

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

Акылбекова Томирис Асхатовна

«Проект участка цеха по производству сычужного фермента»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Химическая
и биохимическая
инженерия»
доктор PhD
А.А. Амитова
«11» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: «Проект участка цеха по производству сычужного фермента»

По образовательной программе 6В05101-Химическая и биохимическая
инженерия

Выполнила

Акылбекова Т.А.

Рецензент

Канд. хим. наук,

профессор

Есжанова П.Р.

«11» 06 2024 г.

Научный руководитель
Ст. преподаватель
Нурсултанов М.Е.
«12» 06 2024 г.

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

6B07110-Химическая и биохимическая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Химическая
и биохимическая
инженерия»

доктор PhD

А.А. Амитова

«19» июня 2024 г.



ЗАДАНИЕ

На выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Акылбекова Томирис Асхатовна

Тема: Проект участка цеха по производству сычужного фермента.

Утверждена приказом проректора по академической работе университета № 548
П/Ө от «04» декабря 2023 г.

Срок сдачи законченной работы «19» июня 2024 г.

Исходные данные к дипломному проекту: производительность установки 200
тонн/год

Краткое содержание дипломного проекта:

- а) литературный обзор
- б) технологическая часть
- в) автоматизация
- г) охрана труда и техника безопасности
- д) охрана окружающей среды и экологический аспект процесса
- ж) экономическая часть
- з) выводы

Перечень графического материала: представлены

Рекомендуемая основная литература: из 21 наименований.




ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Литературный обзор	29.01.2024 ₂	Выполнено
Технологическая часть	19.02.2024 ₂	Выполнено
Автоматизация	11.03.2024 ₂	Выполнено
Охрана труда и техника безопасности	18.03.2024 ₂	Выполнено
Охрана окружающей среды и экологический аспект процесса	08.04.2024 ₂	Выполнено
Экономическая часть	29.04.2024 ₂	Выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы.

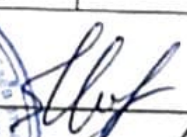

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Раздел автоматизации	Нурсултанов М.Е., магистр технических наук, ст. преподаватель	13.05.2024 ₂	
Экономический раздел	Нурсултанов М.Е., магистр технических наук, ст. преподаватель	20.05.2024 ₂	
Нормоконтролер	Нурсултанов М.Е., магистр технических наук, ст. преподаватель	03.06.2024 ₂	

Научный руководитель

Задание принял к исполнению обучающийся

Дата



Нурсултанов М.Е.

Акылбекова Т.А.

«__» _____ 2024 г.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект выполнен в объеме 49 страниц. Диплом включает введение (2 стр.), 5 раздела (41 стр.), заключение и выводы (1 стр.), библиографический список литературы из 21 наименования (2 стр.), 9 таблиц, 8 рисунков, приложение А, Б, В (3 стр.).

Целью работы была разработка и проектирование установки для производства сычужного фермента, а также создания высокоэффективных технологий его производства на основе научно обоснованных методов отбора и подготовки различного сырья к ферментации.

Актуальность работы заключается в том, что производство сычужного фермента производит мутантные продукты, такие как сывороточный белок и лактоза, которые можно применять в производстве пищевых добавок, напитков и других продуктов. Инновации в производстве чужеродного фермента приводят к созданию новых и более эффективных ферментов, улучшающих качество и выход сыра.

Сычужный фермент может использоваться в биотехнологических процессах для производства фармацевтических препаратов, диагностических инструментов и медицинских устройств.

Его протеолитическая активность находит применение в производстве гормонов, антибиотиков и других терапевтических агентов.

АНДАТПА

Дипломдық жоба 49 бет көлемінде орындалды. Дипломға кіріспе (2 бет), 5 бөлім (41 бет), қорытынды және қорытындылар (1 бет), 21 атаудан тұратын әдебиеттердің библиографиялық тізімі (2 бет), 9 кесте, 8 сурет, А, Б, В қосымшасы (3 бет) кіреді.

Жұмыстың мақсаты әр түрлі шикізатты іріктеу мен ашытуға дайындаудың ғылыми негізделген әдістері негізінде бүйрек өндіретін қондырғыны әзірлеу және жобалау, сондай-ақ оны өндірудің жоғары тиімді технологияларын құру болды.

Жұмыстың өзектілігі мынада: бүйрек өндірісі тағамдық қоспалар, сусындар және басқа да өнімдер өндірісінде қолдануға болатын сарысу ақуызы мен лактоза сияқты мутантты өнімдерді шығарады. Шетелдік ферментті өндірудегі инновациялар ірімшіктің сапасы мен өнімділігін жақсартатын жаңа және тиімдірек ферменттерге әкеледі.

Бүйрек фармацевтикалық препараттарды, диагностикалық құралдарды және медициналық құрылғыларды өндіру үшін биотехнологиялық процестерде қолданылуы мүмкін.

Оның протеолитикалық белсенділігі гормондар, антибиотиктер және басқа емдік агенттер өндірісінде қолданылады.

ANNOTATION

The graduation project was completed in the amount of 49 pages. The diploma includes an introduction (2 pages), 5 sections (41 pages), conclusion and conclusions (1 page), a bibliographic list of literature from 21 titles (2 pages), 9 tables, 8 figures, appendix A, B, C (3 pages).

The purpose of the work was the development and design of an installation for the production of rennet enzyme, as well as the creation of highly efficient technologies for its production based on scientifically based methods of selection and preparation of various raw materials for fermentation.

The relevance of the work lies in the fact that the production of rennet enzyme produces mutant products such as whey protein and lactose, which can be used in the production of food additives, beverages and other products. Innovations in the production of a foreign enzyme lead to the creation of new and more effective enzymes that improve the quality and yield of cheese.

Rennet enzyme can be used in biotechnological processes for the production of pharmaceuticals, diagnostic tools and medical devices.

Its proteolytic activity finds application in the production of hormones, antibiotics and other therapeutic agents.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Литературный обзор	10
1.1 Общее описание сычужного фермента	10
1.2 Способ производства сычужного фермента	10
1.3 Характеристика выпускаемой продукции	12
2 Технологическая часть	14
2.1 Выбор и обоснование схем технологических процессов	14
2.2 Расчетная часть	24
3 Строительная часть	26
4 Автоматизация	31
5 Охрана труда и окружающей среды	34
6 Экономическая часть	45
6.1 Расчет капитальных затрат и срока окупаемости капитальных вложений проектируемого предприятия	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	51
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	

ВВЕДЕНИЕ

Главным этапом изготовления натуральных сыров является скисание молока и образование сырного сгустка «калье» и сыворотки [1].

Скисание и сворачивание молока — естественные процессы, но чтобы их вести и контролировать необходимо использовать закваски культур (на основе бактерий, которые вырабатывают молочную кислоту) и сычужный фермент. Термин “сычужный фермент” используется как всеобъемлющее понятие и включает несколько энзимов, которые изменяют форму казеина (молочного белка), приводя к его коагуляции: свертыванию молока и образованию сырного сгустка. Хотя кислоты, образованные при закисании, и могут вызвать процесс створаживания, результат данного процесса предсказать невозможно, поэтому обычно используют метод сворачивания с помощью энзимов. Одним из основных направлений современной промышленной биотехнологии является микробиологическое производство органических веществ, многие функциональные свойства которых определяют широкий спектр их применения в различных областях народного хозяйства. Важнейшим из них является сычужный фермент, который применяется в производстве твердых и мягких сортов сыра для свертывания молока и является дефицитным продуктом, пользующимся постоянным спросом с момента организации его производства в нашей стране [2].

В связи с этим развитие научных основ микробиологического производства и регулирование биосинтеза сычужного фермента позволяют осуществлять целенаправленную и научно обоснованную политику в области технологий и сырья для производства сычужного фермента. Представленная работа направлена на создание проекта участка цеха по производству сычужного фермента и выхода целевого продукта [2]. Разработка и проектирование установки по производству сычужного фермента и создание высокоэффективных конкурентоспособных технологий производства сычужного фермента на основе научно обоснованных методов отбора и подготовки различного сырья к ферментации.

Сформулированы требования к новым видам сырья. Определены их химико-технологические параметры, что позволяет определить точные условия выращивания производителя, обеспечивающие производство сычужного фермента [3].

Разработаны технологии ферментации селекционных штаммов на питательной среде на основе свекловичного и тростникового крахмала и сока сорго в широком диапазоне начальных концентраций углеводов. Предлагаемые технологии позволяют работать в гибком режиме технологического процесса в зависимости от качества, доступности и стоимости сырья. Разработаны технологические приемы, позволяющие использовать в промышленных масштабах сырье различного технологического качества.

Ряд экологических проблем решен за счет сокращения или полного удаления экологически опасных реагентов при приготовлении питательной среды и перехода на экологически чистое сырье.

Проведенные научные исследования позволили решить ряд практических задач, связанных со снижением расхода сырья, извлечением сычужного фермента глубинным методом, повышением производительности бродильных цехов и снижением себестоимости продукта, что послужило основой для внедрения новых технологических решений в техническую документацию отрасли [3].

1 Литературный обзор

1.1 Общее описание сычужного фермента

Сычужные ферменты, в частности химозин, играют ключевую роль в производстве сыра. Они отвечают за коагуляцию молока, то есть за сворачивание белка казеина, что является первым шагом в процессе изготовления сыра.

Химозин расщепляет казеин в определенном месте, что приводит к его слипанию и образованию сгустка. Сгусток отделяется от жидкости, которая называется сывороткой. Существует альтернатива животному химозину - рекомбинантный химозин, полученный методом генной инженерии. Использование животного химозина является обязательным для производства сыров с защищенным географическим наименованием (ЗОП), таких как Пармиджано Реджано и Грана Падано.

В сычужном ферменте молочных животных преобладает химозин, а пепсин присутствует в меньшей концентрации. Соотношение химозина к пепсину у телят составляет приблизительно 3:1 или 2:1. С возрастом животного и переходом на другую диету (отъемом от матери) содержание химозина постепенно снижается, а пепсина увеличивается. В итоге, у взрослых коров соотношение химозина и пепсина меняется на обратное. При выборе сычужного фермента для производства сыра важно учитывать тип сыра, ожидаемый выход и органолептические свойства. Пепсин обладает высокой протеолитической активностью, то есть он быстро расщепляет белок. Это может быть полезно для быстрого созревания сыра, придавая ему аромат и структуру.

Выбор сычужного фермента для производства сыра напрямую зависит от желаемого типа сыра, его сроков созревания и вкусовых характеристик. Сычужный фермент ягненка или молочных телят с высоким содержанием химозина и низким содержанием пепсина. Чтобы получить пикантный вкус, можно добавить к ферменту теленка или быка сычужный фермент из бараньего или козьего молока. Из-за короткого срока созревания, протеолитические реакции играют меньшую роль, поэтому можно использовать различные коагулянты. Сычужный фермент может быть в виде пасты, жидкости или порошка. На рынке доступны разнообразные промышленные ферменты с консервантами (чаще всего солью) для увеличения срока хранения. Сыровары часто сталкиваются с проблемой выбора подходящего сычужного фермента и определения оптимальной дозы. При выборе сычужного фермента для свежих сыров важно помнить о необходимости использования низкопротеолитических ферментов для достижения максимального выхода. Важно также учитывать доступные формы фермента и его состав [4].

1.2 Способ производства сычужного фермента

Существуют два основных метода получения натурального сычужного фермента:

Метод медленной мацерации: этот метод предполагает более длительную обработку желудков с использованием более крупных фракций. Процесс очистки и вымачивания также занимает больше времени, что приводит к более продолжительному производству.

Размер фракции: метод медленной мацерации использует более крупные фракции желудка, в то время как метод быстрой мацерации - более мелкие.

Процесс очистки и вымачивания: оба метода включают очистку и вымачивание, но продолжительность и интенсивность этих процессов отличаются.

Время производства: метод быстрой мацерации значительно сокращает время производства по сравнению с медленным методом. [5].

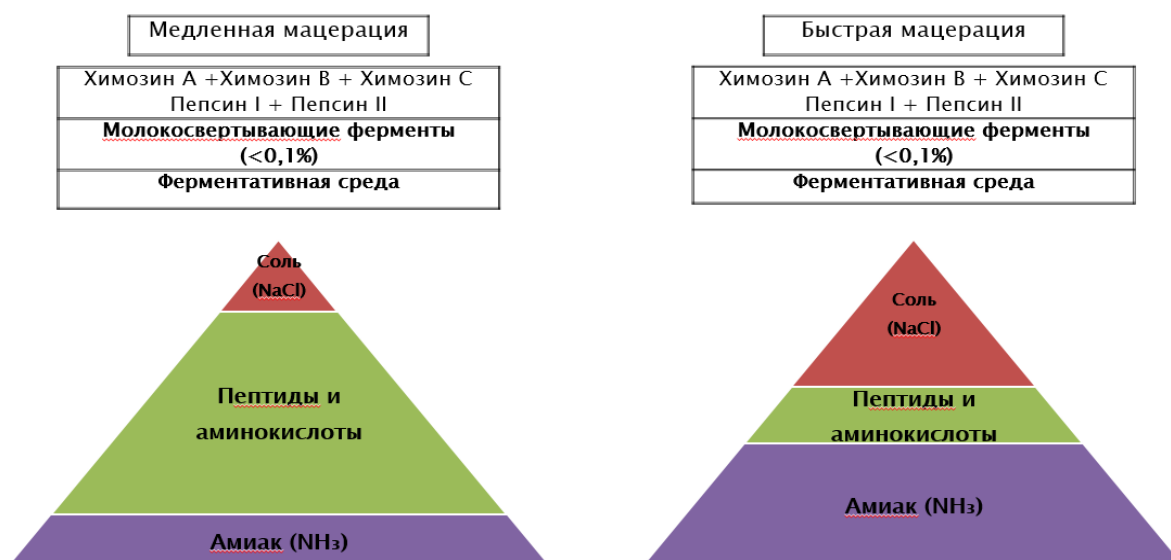


Рисунок – 1 Диаграмма быстрой и медленной мацерации [5].

Сычужный фермент, несмотря на свою основную функцию – свертывание молока, содержит очень малое количество активных ферментов, таких как химозин. Например, концентрация химозина в 520 мг/л соответствует менее 0,1% от общего объема фермента. Хотя свертывание молока – это ключевой момент в сыроделии, мастеру важно учитывать не только этот аспект, но и влияние всей ферментативной среды, которая составляет более 99% от объема продукта. Эта среда играет значительную роль в процессе созревания сыра и влияет на его конечный вкус, текстуру и аромат. Ферментативная среда сычужного фермента не является пассивным элементом, она оказывает активное влияние на качество и выход сыра.

Содержание в этой среде таких веществ, как соль, аммиак, аминокислоты, пептиды и других ферментов, определяет вкус, процесс созревания и развитие сыра на протяжении всего его “жизненного цикла”.

Исследования показывают, что сычужный фермент, полученный методом медленной мацерации, более богат аминокислотами и оригинальными пептидами, чем фермент, полученный методом быстрой мацерации.

Выбор метода производства сычужного фермента оказывает значительное влияние на конечный результат сыроделия, формируя вкусовые и структурные характеристики сыра.

Различия между традиционным сычужным ферментом и ферментом, полученным методом медленной мацерации, обусловлены именно длительностью этого процесса. При выборе сычужного фермента стоит отдавать предпочтение продуктам с низким содержанием соли (NaCl). Важно помнить, что высокое содержание белка не всегда свидетельствует о высоком качестве, если значительную часть этого белка составляют аммиак (NH_2 и NH_3), который не имеет технологической ценности. Некоторые сычужные ферменты могут содержать искусственно увеличенное количество аммиака. При выборе фермента важно уточнить у производителя метод его получения, чтобы удостовериться в качестве продукта [6].

1.3 Характеристика выпускаемой продукции

Традиционно сычужный фермент получают из желудков животных, преимущественно телят. Молодые телята нуждаются в ферменте химозине, который вырабатывается в стенках их желудка, чтобы перерабатывать материнское молоко. Кроме телят, сычужный фермент можно получать также из желудков овец и коз. Спрос на сыр постоянно растет, и количество сычужного фермента животного происхождения уже не удовлетворяет эту потребность. Растительные ферменты используются в сыроделии редко, так как они могут вызывать нежелательные побочные эффекты и изменять вкус сыра [7].

Первоначально микробные ферменты производили с помощью генетически модифицированных микроорганизмов. Однако в последнее время все чаще используются микроорганизмы, оптимизированные с помощью современных технологий, которые не являются генетически модифицированными и позволяют производить сыр с меткой “без ГМО”.

В конце 1990-х годов ученые выделили ген химозина из клеток кишечной стенки телят и внедрили его в дрожжи, а позже также в грибы или некоторые бактериальные штаммы. Эти микроорганизмы размножаются и культивируются в специальных ферментерах, где они выделяют химозин. Затем химозин отделяют от других веществ и очищают от примесей и остатков генетически модифицированных микроорганизмов [7].

Производство химозина с помощью генетически модифицированных микроорганизмов стало одним из первых примеров применения генной инженерии в пищевой промышленности. На сегодняшний день это остается распространенным способом получения химозина. На рынке представлено несколько препаратов химозина, произведенных разными компаниями, и они отличаются высокой чистотой и отсутствием нежелательных примесей других ферментов, которые могут влиять на качество сыра.

По оценкам, от 60 до 80 процентов сыра производится с использованием химозина, полученного с помощью генетически модифицированных микроорганизмов.

Многие производители сейчас используют микробный сычужный фермент, произведенный с помощью оптимизированных микроорганизмов, специально выведенных для этой цели, но не классифицирующихся как ГМО. Благодаря развитию молекулярно-биологических методов, качество такого микробного сычужного фермента заметно улучшилось за последние годы [7].

Препараты химозина, как и все ферменты, проходят процедуру одобрения, в которой оценивается их безопасность и безвредность для здоровья человека. При этом учитывается процесс производства. Метод производства ферментов не подлежит маркировке. Поэтому ферменты, произведенные с использованием генетически модифицированных микроорганизмов, не требуют специальной маркировки [8].

Для производства сыра наиболее подходящим является сычужный фермент, содержащий два фермента: химозин и пепсин (А и В). Оба фермента способствуют свертыванию молока, но химозин обладает большей активностью. Эффективность сычужного фермента зависит не только от соотношения этих двух ферментов, но и от характеристик самого молока, включая его кислотность, температуру и содержание ионов кальция. Сычужный фермент проявляет стабильность в диапазоне рН 5,3-6,3, достигая оптимальной активности при рН 6,2 и температуре 40°C. Однако чистый сычужный фермент является дорогостоящим продуктом, поскольку его получают из сычугов молодых телят. При этом содержание химозина в таком ферменте может достигать 70%. По мере взросления животного состав фермента меняется, и у взрослых особей в нем преобладает пепсин. Технический сычужный фермент, используемый в производстве сыра, содержит 30-40% пепсина и обладает достаточно высокой молокосвертывающей активностью [8].

Пепсин говяжий, несмотря на его относительно низкую молокосвертывающую активность, обладает высокой протеолитической активностью. Поэтому сыры, изготовленные с использованием такого фермента, часто имеют дефекты вкуса, включая горечь.

Наиболее эффективным вариантом для производства сыра является использование ферментных препаратов, представляющих собой сочетание сычужного фермента с говяжьим пепсином (или пепсином домашней птицы). В последние годы в отечественной сыродельной промышленности наблюдается рост популярности ферментных препаратов микробного (плесневого и бактериального) происхождения, преимущественно импортного производства [8].

2 Технологическая часть

2.1 Выбор и обоснование схем технологических процессов

Ферментный препарат получают из питательной среды методом глубокой культуры бактерий *Vacillus licheniformis*. Далее следует отделение биомассы от культуральной жидкости, осаждение органическими растворителями и сушка на распылительной сушилке на рисунке 2 [9].

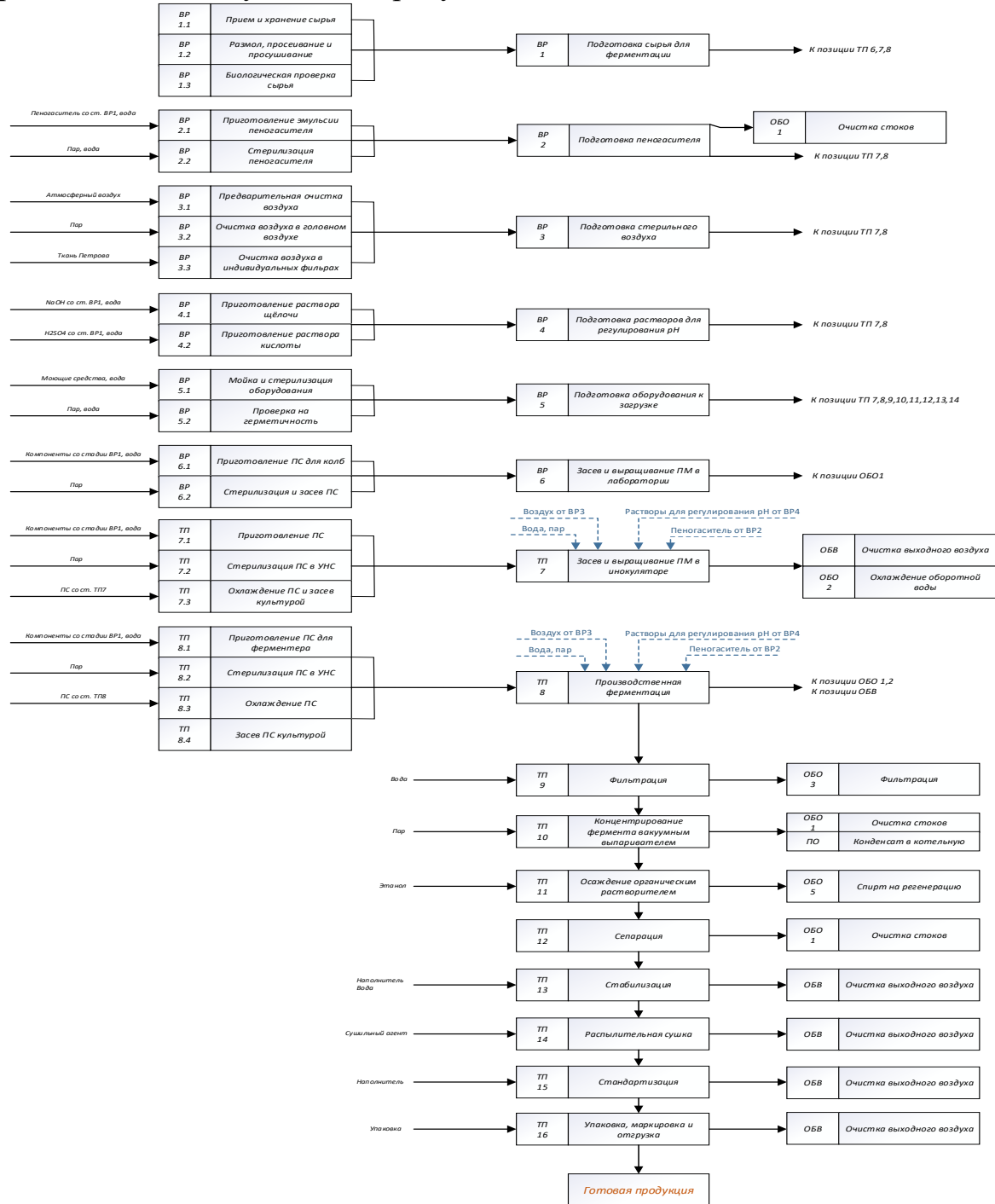


Рисунок – 2 Технологическая блок-схема производства сычужного фермента [9].

(ТП) Изложение технологического процесса производства. Этап вспомогательного работ (ВР) и основной технологический процесс.

ВР 1 Прием сырья и приготовление его для процесса ферментации

Жидкие компоненты используемые для приготовления питательной среды переносят и держат в помещениях при 15 °С. Сухие ингредиенты для приготовления той же самой питательной среды тоже желателно хранить в отдельном помещении при температуре 15-18 °С. Все виды сырья поступающие в коммерческий комплекс проверяется и подлежит входному контролю. Далее все виды сырья хранятся в емкостях-хранилищах или в складских помещениях. Также если есть необходимость проверки дополнительно, сырье подлежит физико химической или микробиологической проверке. Размол, просеивание, подсушивание и др.

Сырье со склада поступает в установку типа ДМ-630-К (молотковая дробилка) для более полного измельчения. Далее просеивается через автоматическое сито и подсушивается. В таком виде сырье поступает в бункеры из которых загружается в смесители, необходимые за надобностью приготовления питательной среды чтобы провести процесс производственной ферментации [10].

Проверка сырья биологическим способом. Каждая партия сырья, подготовленная в питательной среде, подвергается микробному контролю для определения микробного загрязнения и анализа его биохимического состава и физико-химических параметров.

ВР 2 Подготовка пеногасителя. Приготовление эмульсии пеногасителя. Для хранения пеногасителя используют емкость. Стерилизация пеногасителя проходит в реакторе, который представляет собой цилиндрическую емкость со сферическим днищем и крышкой. Имеет рубашку для заполнения водой/паром, трубу для переадавливания пеногасителя, люк для загрузки пеногасителя и мойки реактора. Необходимое количество пеногасителя идет из расчета, в количестве 1 дм³ пеногасителя на 1 м³/сут [11].

Стерилизация пеногасителя. Пеногаситель стерилизуют при температуре (138±1) °С в течение 2 ч. Пеногаситель охлаждают до 40±2 С, сразу после процесса стерилизации, при помощи подачи в рубашку реактора охлаждающего агента. Затем пеногаситель подается на стадии ТП 7, ТП 8 через дозатор.

ВР 3 Стерильный воздух, очистка и подготовка. Воздух поступает из атмосферы через специальные шахты, которые обычно имеют высоту более 8-10 метров и расположены в районах с наименьшим загрязнением предприятиями. В качестве предварительного фильтра можно использовать масляный фильтр с кольцевым соплом Рашига и стружку, смазанную вискозным маслом. Эти фильтры очищают пыль и другие частицы в воздухе. Чтобы получить и использовать сжатый воздух мы используем прибор турбокомпрессор в котором воздух нагревается до высокой температуры и попадает в теплообменник и охлаждается в присутствующей в ней воде. Капли воды, выделяющиеся при охлаждении сжатого воздуха, попадают в влагоотделитель. Затем очищенный воздух поступает в фильтр дезинфекции головы [11].

Стерилизация воздуха в головных фильтрах. Блок головной стерилизации расположен в зоне входа трубопровода. Переупаковку фильтров производят не менее чем через 12-14 операций, а также в следующих случаях:

- первая ошибочная операция
- отсутствие воздушной силы на стерилизующей поверхности и вне ее (по мнению биологов)
- подача питательной смеси из ферментера в устье фильтра [11].

Перед монтажом поверхности тщательно промывают мыльным раствором, просушивают и обрабатывают аэрозолем формалина. При монтаже очистной машины (стекловолокну) каждая ее деталь толщиной 10 см орошается формалином. Плотность набивки 200 кг/м³. Фильтр герметизируется прижимным устройством, и фильтр герметизируется. После каждой замены и перед тем, как заблокировать гидроизоляцию, используйте коллоидную машину для обнаружения утечек и мыльную воду, чтобы проверить, какая из них не протекает. Исправьте все обнаруженные пробелы и повторите тест на утечку. Если избыточное давление 0,25 МПа внутри фильтра не меняется в течение 0,5 ч, фильтр считается герметичным, после выхода на воздух любую рубашку переводят в температуру (135±2)° С. Дают пару на 2 ч заблокировать фильтр. По окончании стерилизации они перейдут от давления пара к давлению воздуха P = 0,2 МПа, не прекращая подачи пара в рубашку фильтра [11].

Стерильный воздух подается с низкой скоростью потока. Продолжайте сушить насадку для дезинфекции горячим воздухом, пока не получите сухой воздух на выходе из фильтра. После очистки воздух в верхнем фильтре поступает в каждый фильтр. Индивидуальные фильтры устанавливаются у инокулятора и ферментера, соответственно [11].

Очистка воздуха в индивидуальных фильтрах. Воздух после головного фильтра не достигает полной стерильности, в связи, с чем подается на индивидуальные фильтры. Фильтрующим материалом в них служит ткань Петрянова, которая обеспечивает 100% стерильность воздуха.

ВР 4 Регулирование рН среды. Приготовление растворов. Используйте 0,5 М раствор NaOH для корректировки рН. Щелочной водный раствор со склада подается в чистый сборный контейнер для хранения по выделенному трубопроводу. При разбавлении водой используйте измеритель проводимости, чтобы отрегулировать концентрацию щелочи. 0,5 М раствор NaOH подают на стадии ТП 7, ТП 8 [12].

Приготовление раствора кислоты. Используйте 0,5 М раствор HCl для корректировки рН. Щелочной водный раствор со склада подается в чистый сборный контейнер для хранения по выделенному трубопроводу. При разбавлении водой используйте измеритель проводимости, чтобы отрегулировать концентрацию щелочи. 0,5 М раствор HCl подают на стадии ТП 7, ТП 8.

ВР 5 Подготовка оборудования к загрузке. Мойка и стерилизация оборудования. Подготовка оборудования включает в себя уборку и пропарку. При мытье установок сначала заполните основной резервуар для воды

водопроводной водой (или раствором едкого натра), а затем утилизируйте воду [12].

После запуска насоса промывочная жидкость начинает циркулировать по контуру. Затем необходимое количество очищающей жидкости, возвращаемой из основного контура, где очищающая жидкость циркулирует, устанавливается в циркуляционном резервуаре. Заполните систему водопроводной водой и ополаскивайте до тех пор, пока отделенная вода не попадет в канализационное отверстие перед разделительным оборудованием [12].

Основные показатели процесса стирки:

Температура воды – 40 °С

Длительность процесса – 30 мин

В конце процесса выключите насос и слейте оставшуюся воду в устройстве. Кроме того, оборудование можно подержать на пару, подавая пар под давлением 0,3-0,4 МПа и сливая конденсат в канализацию. После этапов подготовки необходимо с помощью газоанализатора проверить воздух внутри оборудования. Давление CO₂ и других нелетучих продуктов не должно превышать допустимых пределов [12].

Перед очисткой и осмотром оборудования все оборудование должно быть безопасно (с помощью заглушек) с паровых и других соединений. Используйте металлическую щетку для очистки оборудования, которое необходимо высушить, а затем используйте сжатый воздух для очистки. После удаления всех отходов запечатайте оборудование. Очистите инокулят, резервуар для брожения и фильтр тонкой очистки. Подготовка оборудования включает в себя очистку, проверку на герметичность и стерильность. При мытье оборудования оно будет заполнено водопроводной водой и нагрето до температуры 95,5°С с включенной мешалкой и промыто в течение одного часа, а затем вода сливается в канализацию.

Затем прибор заливали раствором 1,0-1,5% щелочного раствора, тщательно промывали при комнатной температуре в течение 1-2 часов, после чего щелочной раствор переносили в следующий прибор, промытый в воде. Воду также сливают в емкость, промытую раствором едкого натра и промывают ингредиенты в открытом смесителе с температурой 95,5 °С вода выливается в канализационную трубу в течение 30-60 минут. Стерилизацию индивидуальных фильтров тонкой очистки проводят совместно с инокулятором перед каждой новой операцией [12].

Проверка на герметичность. После проверки на утечки, охладите оборудование и уменьшите давление до нуля, затем проверьте заполненные аксессуары. Затем используйте сжатый воздух для создания давления 0,2-0,5 МПа в устройстве и используйте мыльный раствор для проверки устройства на предмет утечек. Если давление в устройстве не падает в течение 30 минут, это означает, что давление слишком высокое. После этого проверьте оборудование на утечки пара. Когда давление падает, все разъемы следует промыть мыльной водой. Если он не герметичен, затяните разъемное соединение с заранее ослабленным давлением и повторите проверку. Для этого оборудование снова нагнетается

сжатым воздухом под давлением 0,2 МПа. Если падение давления не превышает 0,005 МПа в течение 2 часов, устройство считается герметичным [13].

Герметичные устройства стерилизуются «горячим» паром и подаются во все вкладыши. Термообработка проводится при $(125 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 1 часа.

Стадии основного технологического процесса.

ТП 6 Посевной материал. Засев и приготовление среды для колб. Материал готовим в колбах Эрленмейера вместимостью 750 см³ с объемом питательной среды 50 см³. Среду готовят на водопроводной среде с содержанием щелочного экстракта из соевых бобов – 6,0%, крахмальный раствор – 8,0%, К₂НРО 4– 0,5 % [13]. Стерилизация и засев питательной среды: питательная среда в колбах стерилизуется в автоклаве при 0,08 МПа в течении 40 минут. Охлаждают среду до 30°C и инокулируют 4% питательных семян при 30°C в течение 18 часов, а затем выращивают на круглом шейкере (220-260 об / мин) в течение 42 часов при температуре 30-32 ° С.

ТП 7 Выращивание ПМ в инокуляторе. Приготовление ПС. В процессе приготовления питательной среды применяют реактор смеситель, который состоит из мешалки и теплообменника. Расчетный объем технической воды заливают в подготовленное к загрузке устройство, которое нагревают до температуры 45-50 ° С путем подачи пара в теплообменник устройства, и вводят компоненты питающей среды в требуемом количестве. количество при работающем миксере. Полученную суспензию перемешивают в течение 1 часа и добавляют пеногаситель и материал для регулирования рН. Приготовленная питательная среда запрессовывается в инжекторы сжатым стерильным воздухом через трубку [13].

Стерилизация культуральных сред ONS: стерилизую питательной среды проводят в установке непрерывной стерилизации (УНС), которая состоит из теплообменника, конденсатора и теплообменника для охлаждения. Перед процессом само оборудование стерилизуют и проверяют на герметичность. Питательная среда поступает в нагревательную колонку, затем поступает в конденсатор и далее в теплообменник, где охлаждается до температуры культивирования $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Охлаждение ПС и засев культурой. После охлаждения до температуры культуры ПС перед инокуляцией аэрировали - 1 м³ воздуха на 1 м³ среды в минуту. Установите избыточное давление в устройстве до 0,03-0,04 МПа. Металлическая бутылка с семенами (3 дм³) подключается к док-станции на линии отбора проб устройства через соединитель клапана. Стерилизовать паром пробоотборную линию и док-станцию в течение 30 минут, а затем слить небольшую часть среды для охлаждения линии. После этого семена переносятся из бутылки в оборудование. После отсоединения бутылки от аппарата с целью инактивации остатков культуры продуцента повторно стерилизуют паром линии. Отбора проб и стыковочный узел аппарата в течении 5 мин [13].

Процесс культивирования посевного материала в инокуляторе ведут при температуре 30-32 °С и давлении 0,03-0,04 МПа при непрерывной аэрации и перемешивании в течении часа.

В процессе выращивания и перед засевом ферментера, ведут отбор проб закрытым способом в пробоотборник и передают в лабораторию для проведения анализов.

Готовый посевной материал передавливают стерильным воздухом в загруженный питательной средой ферментер [13].

ТП 8 Производственная ферментация. Приготовление ПС для ферментера. Среду готовят в смесителе, куда вначале набирают около 5 м³ воды, включают мешалку и затем прибавляют соль (K₂HPO₄ – 0,5%), после растворения, небольшими порциями прибавляют щелочный экстракт соевых бобов – 25,0% и крахмальный раствор – 8,0%. К концу загрузки всех компонентов среду нагревают до 70-80°С [14].

Дозировку составляющих питательной среды осуществляют с помощью весовых приборов. Образцы берутся из извлеченных питательных веществ для определения водородных показателей.

Охлаждение ПС до температуры культивирования. Охлаждение питательной среды проводят в теплообменном аппарате типа

«труба в трубе» в условиях противотока после стерилизации в УНС. В ферментере среду заранее стерилизованную вводят аппарат при которой выращивают продуцент это около 30-32°С.

Процесс культивирования. При достижении оптимальной температуры среды начинают засев производственного ферментера. Передачу посевного материала в ферментер производят по посевной линии, методом передавливания стерильным воздухом. Для охлаждения посевной линии, после ее стерилизации перед началом передачи по ней посевного материала и для полного освобождения посевной линии от культуры – продуцента после окончания засева используют стерильную воду с температурой 30°С [14].

Процесс выращивания производственной культуры в ферментере проводят при следующих условиях:

Давление в ферментере – 0,03 – 0,04 МПа Температура - 30-32°С. Расход воздуха на аэрацию – 3 м³/м³ · мин Длительность процесса по времени 72 ч

Ассимиляция микроорганизмов в первые сутки приблизительно 25% азота, углеводов и составных аминокислот. Накапливание биомассы происходит на в это время в процессе первой стадии. Рост посевной культуры, то есть при второй фазе останавливается накопление биомассы и начинается усиленный биосинтез ферментов. сопровождается резким замедлением накопления биомассы и самыми высокими скоростями биосинтеза ферментов. Затем меняется концентрация рН в среде, и чтобы как-то стабилизировать ее вводим дополнительные питательные вещества, это характеристики третьей стадии выращивания культуры. Затем начинается процесс автолиза клеток, снижается накопление ферментов и затем уже происходит убытие в биомассе, это последняя стадия выращивания. Оптимальное значение рН – 5,4 для этого процесса [15].

В процессе ферментации один раз в сутки, при соблюдении правил асептики, отбирают пробы в стерильный пробоотборник для проведения микробиологического и биохимического контроля. В пробах определяют чистоту

культуры, значение водородного показателя, содержание общих сахаров, аминного азота, сухих веществ. Рост посевной культуры то есть при второй фазе останавливается накопление биомассы и начинается усиленный биосинтез ферментов. сопровождается резким замедлением накопления биомассы и самыми высокими скоростями биосинтеза ферментов [15].

Процесс ферментации завершают по «заключению лаборатории при накоплении целевого продукта не менее 40,0 ед. АС/см³.

ТП 9 Фильтрация. Для отделения культуральной жидкости от мицелия применяется стадия фильтрации. Фильтрация осуществляется на фильтр-прессах ФПАКМ, которые предназначены для разделения тонкодисперсных суспензий с размером частиц не более 3 мм и содержанием твердой фазы от 10 до 500 кг/м³ при температуре 80 градусов цельсия. Отжим отделенного осадка осуществляется под давлением 0,8-1,5 МПа. [15].

Процесс фильтрации происходит с помощью напора, который подается в аппарат с КЖ.

ТП 10 Концентрирование фильтрата методом вакуум-выпаривания. Фильтрат культурального бульона упаривали до 1/7 исходного объема, в результате чего содержание СВ в концентрате увеличивалось. Когда раствор фермента концентрировали, наблюдался неактивный осадок.

ТП 11 Сепарация. На сепараторах концентрат культуральной жидкости освобождается от неактивного осадка.

ТП 12 Осаждение органическим растворителем. Оптимальные условия для разделения амилазы и протеазы достигаются при температуре 0°С и рН 5,1. В растворе с концентрацией этанола 48-52% протеаза высвобождается практически полностью, в то время как амилаза освобождается только на 10%. После осаждения протеазы концентрация этанола повышается до 70-74%, что приводит к осаждению амилазы вместе со следовыми количествами протеазы. Для удаления остатков протеазы вторая часть подвергается обработке 5% раствором бентонита при рН 4,5. В процессе ферментации один раз в сутки, при соблюдении правил асептики, отбирают пробы в стерильный пробоотборник для проведения микробиологического и биохимического контроля. В пробах определяют чистоту культуры, значение водородного показателя, содержание общих сахаров, аминного азота, сухих веществ.

Этот процесс протекает в установке для непрерывного осаждения ферментов [15].

ТП 13 Сепарация. Образующийся осадок непрерывно отделяется в сепараторе. Отработанный этанол, отделенный на сепараторе, направляется на дистилляцию, и его концентрация доводится до 96,5% (объем). Потеря спирта во время процесса составляет 1%.

ТП 14 Стабилизация. Осадок, отделенный на сепараторе, может быть высушен в распылительной сушилке путем добавления соответствующих наполнителей или стабилизаторов и растворения в минимальном количестве воды. Bentonит или желатин могут быть использованы в качестве наполнителя. Принимая во внимание активность концентрата, потерю конечного продукта и

стандартизированного раствора фермента при сушке, рассчитывают количество наполнителя. Бентонит или желатин могут быть использованы в качестве наполнителя [16].

ТП 15 Распылительная сушилка. Полученное промежуточное соединение направляется в распылительную сушилку. Осадок фермента сушат при температуре охлаждающей жидкости при температуре на входе в сушилку 100°C и температуре на выходе из сушилки 50 °

С. Режим сушки готового материала в свою очередь может гарантировать, что содержание влаги в материале вышедшим из процесса распылительной сушилки достигает 8%.

ТП 16 Стандартизация. Если препарат из-за сушки не соответствует техническим требованиям готового продукта, его необходимо стандартизировать. Экран сухих составов. Бентонит используется в качестве наполнителя. На основании анализа масса наполнителя рассчитывается для получения стандартной рецептуры. После смешивания с наполнителем активность стандартного препарата должна составлять 2000 ед/г.

ТП 17 Упаковка, маркировка, отгрузка. Высушенный и стандартизированный до 2000 единиц / грамм активности разложения крахмала, лекарство упаковывают в полиэтиленовые пакеты по 10 кг на мешок, а затем упаковывают в бумажные пакеты, схема представлена на рисунке 3.

Перечень необходимого сырья и реактивов для получения фермента представлен ниже в таблице 2 [16].

Таблица 2 - Характеристика сырья и реактивов [16]

Наименование	Обозначение НТД	Сорт	Показатели, обязательные	Примечание
Основное сырье и материалы				
Вода	-	-	ХПК, БПК	Технические нужды
Воздух сжатый	-	-	Давление 0,25-0,28 Мпа	Технические нужды
Гидроксид натрия технический	ГОСТ 4328-77	Ч	Массовая доля NaOH не менее 98%	Для регулирования рН
Кальций хлористый	ГОСТ 450-77		Массовая доля кальция хлористого не менее 96,5%	Для приготовления питательной среды

Продолжение таблицы – 2

Крахмал растворимый	ГОСТ Р 10163-76		Массовая доля влаги не более 12%	Для приготовления ПС
---------------------	-----------------	--	----------------------------------	----------------------

Калий хлористый	ГОСТ 4568-95		Массовая доля влаги не более 0,5%	Для приготовления ПС
Магний сернокислый	ГОСТ 4523-77		Массовая доля сернокислого магния	Для приготовления
Соляная кислота техническая	ГОСТ 2184-77	Ч	Массовая доля HCL не менее 92,5%	Для регулирования рН
Вспомогательные материалы				
Гидроксид натрия	ГОСТ Р 55064- 2012	РР	Массовая доля гидроксида натрия не менее 42%	Для мойки оборудования
Мешки полиэтиленовые	ГОСТ 17811	-	-	Для упаковки готового продукта

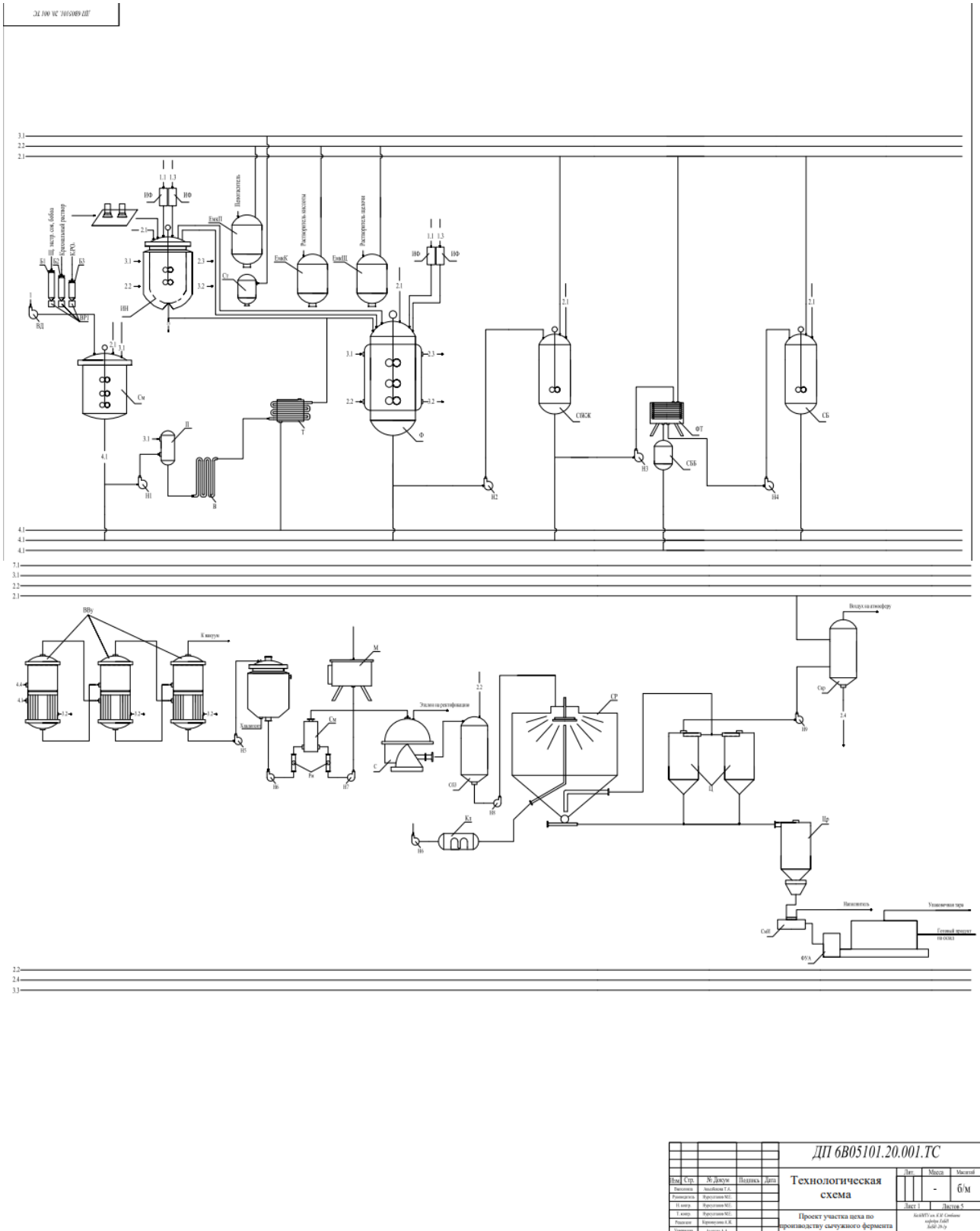


Рисунок – 3 Аппаратурно-технологическая схема получения сычужного фермента.

Расход компонентов питательной среды для основной ферментации представлен ниже на таблице (таблица 3).

Таблица 3 – Расход компонентов питательной среды для основной ферментации

№ п/п	Наименование сырья	Содержание АСВ в отдельных компонентах (с ₁ , с ₂ ...)		Влажность	Расход компонентов
		%	На 1,045 м ³ , кг		
1	Крахмальный раствор	8,0	83,6	12,0	95,0
2	Однозаященный аммоний фосфорный	2,0	20,9	2,0	21,3
3	Хлористый калий	15,0	156,7	0,5	157,4
4	Сернокислый магний	0,05	0,52	2,0	0,53
5	Хлористый кальций	0,01	0,1	0,1	0,1
6	Щелочный экстракт из соевых бобов	25,0	261,2	7,0	280,8
Итого:		50,06	523,02	-	55,13
7	Вода	-	-	-	1045,0
Итого		50,06	523,02	-	1600

2.2 Расчетная часть

Ферментер, представлен на рисунке 4.

Объем: 3м³

Внутренний диаметр: 1400мм;

H=2,5м

Рабочее давление: 0,04МПа

Рабочая температура: 32⁰С

Материал: 12х18Н9 (Нержавеющая сталь, содержание железа до 70%, лигирующие компоненты: хром 18%; никель 9%; углерод до 0,12%, жароустойчив, устойчив к коррозии)

1) Суммарная прибавка к толщине стенки обечайки

$C = C_1 + C_2 + C_3 = 1 + 0,8 + 0 = 1,8$ мм (Выведено из скорости коррозии и при контроле 100% длины шва)

2) Расчетная толщина стенки обечайки:

$$s_p = \frac{P \cdot D}{(2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p - P)} = \frac{0,04 \cdot 1400}{(2 \cdot [280] \cdot 2 - 0,04)} = 5 \text{ мм};$$

[с учетом прибавки: $s_p + c = 5 + 1,8 = 6,8 \text{ мм}$]

$[\sigma] = 1 \cdot 280 = 280 \text{ МПа}$ (Допускаемое напряжение)

3) Допускаемое внутреннее избыточное давление:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p - (s - c)}{(D + (s - c))} = \frac{2 \cdot 280 \cdot 1 \cdot (5 - 1,8)}{(1400 + (5 - 1,8))} = 1,2 \text{ Мпа}$$

4) Толщина стенки: $s^3 \cdot s_p + c = 3 \text{ м}^3 \cdot 5 + 1,8 = 137 \text{ мм}$

5) Радиус кривизны: $R = \frac{D^2}{(4 \cdot H)} = \frac{1400^2}{(4 \cdot 2,500)} = 196 \text{ мм}$

6) Расчет эллиптического днища:

$$s = \frac{PR}{2 \cdot \varphi \cdot \sigma - P} + c + c_T = \frac{(196 \cdot 1,2)^2}{2 \cdot 2 \cdot 280 - 1,2} + 1 + 0,8 = 5,1 \text{ мм}$$

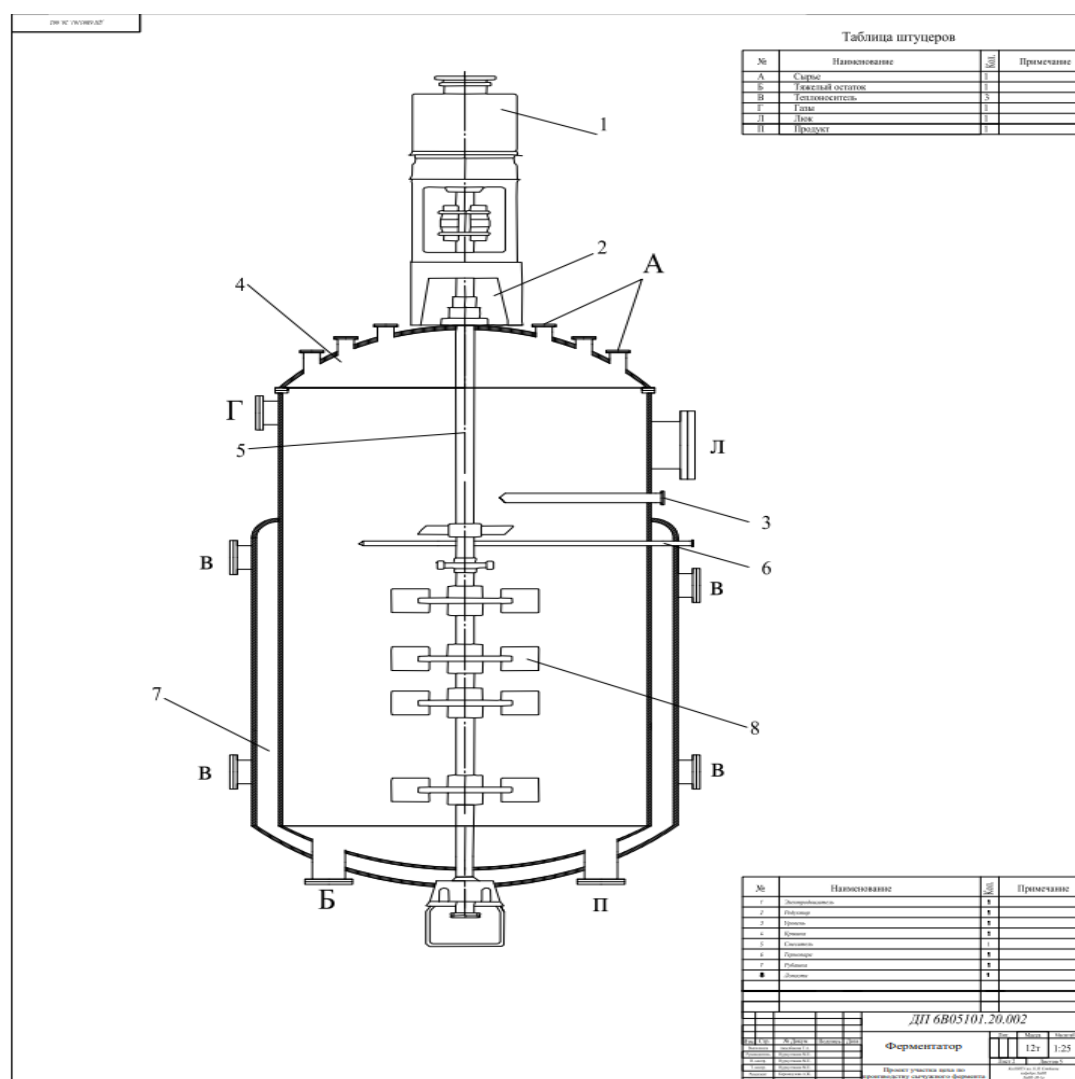


Рисунок – 4 Ферментер, изображенный с помощью программы AutoCAD.

3 Строительная часть

Коммерческий комплекс производственного характера находится на окраине Аулиекольского района Костанайской области Казахстана. Предприятие ведется в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП 23.01-99).

Детали проекта из строительной климатологии и геофизики: средняя расчетная температура за 5 дней (холодная) $t_{p.o.} = -17,3$ градуса. Отопительный период $n = 212$ дней

Средняя температура при отопительном периоде $t_{c.o.} = -3,7$ градуса. Средняя температура самого жаркого месяца составляет в среднем 13 часов. $= +20,4$ градусам Цельсия;

Средняя скорость ветра в наиболее холодные месяцы $V = 4,9$ м/с; Средняя скорость ветра в самые жаркие месяцы $V = 3,6$ м/с; Температура воздуха, расчет вентиляции $t = -15$ градусам Цельсия;

Источником коммерческого тепла является когенерация ТЭЦ; Водоснабжение поступает из городского водоснабжения; сточные воды от планируемого предприятия поступают в городскую канализационную сеть, а затем поступают в собственную очистную установку предприятия

Согласно СНиП II* «Генеральный план промышленного предприятия», основным технико-экономическим показателем общего проекта является соотношение площади здания и всей хозяйственной площади.

Планируемая площадь земельного участка предлагаемого предприятия составляет 1,6 га (16 536 кв. м), который имеет прямоугольную форму с длинами границ 195 и 104 м. Зеленая зона промышленной земли предприятия составляет 20% от общей площади предприятия и составляет 0,32 га (3307 квадратных метров).

Основные строения комплекса:

Производственный корпус (общая площадь 1220 кв.м.); Административное здание (общая площадь 324 кв.м.); Подстанция (общая площадь 324 кв.м.);

Строительно-ремонтный центр (общая площадь 324 кв.м.); Складское помещение (общая площадь 432 кв.м).

Данное сооружение спроектировано по СНиП II-89-80*.

В зависимости от операционной системы следует разделить на направления: предзаводская, направления производства, помещения поддержки, складские помещения.

Территорию промышленного узла следует разделять на зоны:

Центры для общества

Площади для предприятия

Корпоративные здания с равномерными рельефными участками. На северо-западе участка находятся насосная станция и резервуар для воды. На севере находится котельная и компрессорная. На востоке - трансформаторная коробка, на северо-востоке - сооружение систем очистки сточных вод. На юго-западе находится административное здание и контрольно-пропускной

пункт. На северо-западе от ремонтной мастерской, на западе от склада. В центре находится производственный комплекс.

Плотность застройки - 40%.

Обеспечить въезд на территорию предприятия с главной улицы, оформить второй вход с другой стороны предприятия. Ширина входа 3,0 м. Ширина дороги с односторонним движением составляет 3,0 м, и предусмотрена полоса 12 × 12 м. Архитектурно- конструктивное решение производственного здания Предприятие сычужного фермена относится к взрыво и пожаробезопасной категории Б. Согласно СНиП 31-04-2001 «Промышленное здание», корпоративное здание предприятия запроектировано как одноэтажное с размерами 48×24 м, сетью 6×6 и высотой 6,0 м.

Конструкция представляет собой бетонную стену толщиной 300 мм с самонесущими панелями. Каркас из железобетона с использованием стандартных компонентов.

Главной особенностью каркаса колонны является железобетон сечением 400×400 мм. Стойки устанавливаются с железобетонным основанием из стекла. Комбинация концевой колонны основной рамы и боковой центральной оси смещена на 500 мм от боковой центральной оси в здании, а внутренняя поверхность торцевой стены соответствует боковой центральной оси, то есть имеет «нулевую силу сцепления», поскольку зависит от оборудования.

Стандартная нагрузка грунта на пол находится в диапазоне 10-25 кПа.

Основой колонны является сборники стаканного типа. Под стеной используются железобетонные балки, через которые нагрузка передается на основание каркасной проволоки. Глубина фундамента внешнего корпуса 2,4 м.

Основной фундамент высотой 450 мм и шириной 400 мм, Т-образного вида сечения. Верх фундамента расположен на 30 мм ниже пола помещения и на 150 мм выше «плановой высоты вокруг пола здания». Поверх фундамента для гидрирования изоляции используются два слоя ручной работы или ладаана.

На земле вдоль балок земли расположена слепая зона - асфальтовая зона для предотвращения атмосферных осадков шириной 0,7 м и уклоном стены 2-3%.

Для использования технического оборудования на площадке предусмотрены металлические сервисные лестницы с уклоном 45 и 60 ° и шириной 0,8 м. Платформа и передвижное устройство защищены перилами.

Крыша здания спроектирована так, чтобы интегрироваться с внутренней водосточной системой. Покрытый пол сделан из ребристых железобетонных плит и имеет размеры 1,5 × 6,0 м.

Крыша обеспечивает водостойкий слой из нескольких рубиновых ковров на асфальтобетоне.

Толщина выравнивающего слоя или стяжки составляет 15-20 мм (вынуть из цементного раствора);

Изоляционный слой (пенобетонная плита);

Влагозащита из асфальтовой смазки.

Высота в помещении 6 м, толщина 190 мм, размер 2,8 х 6 м,

характеристика плиты используемые внутри здания.

Когда промышленное здание отапливается, оконная крышка одинарная, а в оборудовании увеличивается остаточное тепло.

Характеристики наружной двери представляют собой ширину 2,0 м, высота 2,4 м.

Эвакуационные двери открываются в сторону от себя. Что касается ворот, они шириной в 3,0 м при этом высота их 2,4 м. Все ворота в комплексе раздвижные.

В здании пол имеет гладкую поверхность с непроницаемостью водой, кроме отделов лабораторий, очистке культуры и брожения. В этих отделах и комнатах к полу повышенные гигиенические требования и по этой причине там пол отделан керамической плиткой. Также стены в этих же помещениях по этой же причине также отделаны глазированной плиткой. Потолок и верх стен окрашены высококачественной краской. Естественное освещение через окна, в темноте - искусственное освещение.

Гардеробная комната, в которой находится рабочая одежда, изолирована от комнаты, в которой размещена уличная и домашняя одежда. Шкаф для верхней одежды имеет ширину 330 м и глубину 500 мм. Гардеробная оборудована скамейками.

Душевая дверь расположена между верхней и рабочей одежды. Дизайн душевой комнаты проходит через коридор душевой комнаты.

Душевая комната оборудована кабиной с душевой кабиной и смесителем горячей и холодной воды. Унитаз спроектирован вместе с умывальником. Они оснащены дверью шириной 0,9 и глубиной 1,2. В раздевалках, туалетах, душах и умывальниках полы выложены плиткой.

Отопление. Расчет отопления по СНиП 2.04.05-2000. Система отопления принимается:

Для промышленных зданий и мастерских технического обслуживания - приточно-вытяжная вентиляция;

В помещениях с повышенной запыленностью (отдел стандартизации, отдел упаковки) - вода, однотрубная система, устройство обогрева: гладкая стальная труба;

Применимо к административным отделам-офисам и вспомогательным жилым объектам - водопровод, однотрубные системы, отопительное оборудование - радиаторы большого сечения "INR".

Все помещения в здании отапливаются. При создании и разработке системы отопления, в первую очередь установить внутреннюю температуру и влажность в основном помещении в соответствии с техническими требованиями и хорошими условиями труда для рабочих.

Вентиляция и кондиционирование воздуха

Проект разработан в соответствии со СНиП 2.04.05-2000 «Отопление, кондиционирование и вентиляция» и описаниями плана биохозяйства.

Вентиляция основная необходимая конструкция для поступление свежего воздуха. Также по причине того, что это предприятие по выработке

биопродуктов может быть выделение вредных веществ вроде пыли, пара или газа оборудованием. И вентиляция решает также проблему не превышения их допустимого уровня. Помимо местной вентиляции во всех помещениях предусмотрена и регулярная обменная вентиляция.

В планируемых производственных цехах предусмотрены машинно-вытяжная и естественная подача воздуха с повышенной влажностью и температурой. В отделах проектных компаний содержание пыли постоянно увеличивается (отдел, стандартизация, упаковка). Помимо устройств подачи воздуха и вытяжной вентиляции, также устанавливаются локальные устройства вытяжной вентиляции. Используйте естественную вентиляцию в административных магазинах и домах компании.

В производственных зонах, связанных с взрыво и пожароопасностью, категории Б требуется аварийное воздушное оборудование для вентиляции. Данное вентиляционное оборудование должно обеспечивать воздухообмен в зависимости от объема внутреннего воздуха, также с учетом непрерывной работы электровоздуховода. Аварийная вентиляция также обеспечивает техническое состояние, последствия отказов оборудования и отклонений связи.

Лаборатория оснащена общим вентиляционным устройством с механической трансмиссией. Вы можете использовать местный вытяжной шкаф для мытья посуды в лабораторных шкафах и в ванной.

Закрытый бродильный чан и сеялка оснащены выхлопными трубами, поперечное сечение выхлопной трубы позволяет полностью удалить весь воздух, ведущий к аэрации.

Водоснабжение. Проектирование водоснабжения в соответствии с СНиП 2.04.01-2010 и стандартами технического проектирования. Запланированная вода предприятия течет через водопроводные трубы, связанные с городской сетью.

Вода от микробных компаний используется для промышленных и бытовых нужд. На предприятиях, производящих ферментные препараты, в связи с промышленными и техническими требованиями (для приготовления инокулятов и питательных сред для бродильных чанов в процессе фильтрации), промышленными и техническими требованиями (устройства подачи для охлаждения их в рубашки, Моющее оборудование) потребляет воду, подходит для домашнего использования (душ, умывальник, раковина, раковина и т. д.), для полива и пожаротушения.

В производстве работа водоснабжения имеет основное влияющее значение на работу цеха и на качество выпускаемого продукта

Электроснабжение. Предполагается, что производственная компания, которая производит 200 условных тонн сычужного фермента ежегодно, является новой компанией.

У компании равномерная нагрузка, график работы 8 часов в одну смену, и 4 часов в смену с равномерной нагрузкой. Электрооборудование и приборы, отвечающие за непрерывность технологического процесса, работает без остановки.

При производстве ферментного препарата используется большое количество низковольтных двигателей мощностью от 0,25 кВт до 18,5 кВт. Двигатель частично укомплектован. Их мощность обеспечивается обычными трансформаторами. Чтобы обеспечить потребителей низкими напряжениями, компания спроектировала полную подстанцию (КТП).

Поскольку компания-производитель ферментного препарата относится к взрывобезопасной категории «Б», сеть снабжения осуществляется через кабели с резиновой изоляцией в оболочке. Кабель питания может быть проложен на потолке, в нижнем слое трубопровода, на кабельной конструкции и т. д.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала была установлена система заземления для всех металлических электроустановок и оборудования, генеральный план представлен на рисунке 5.

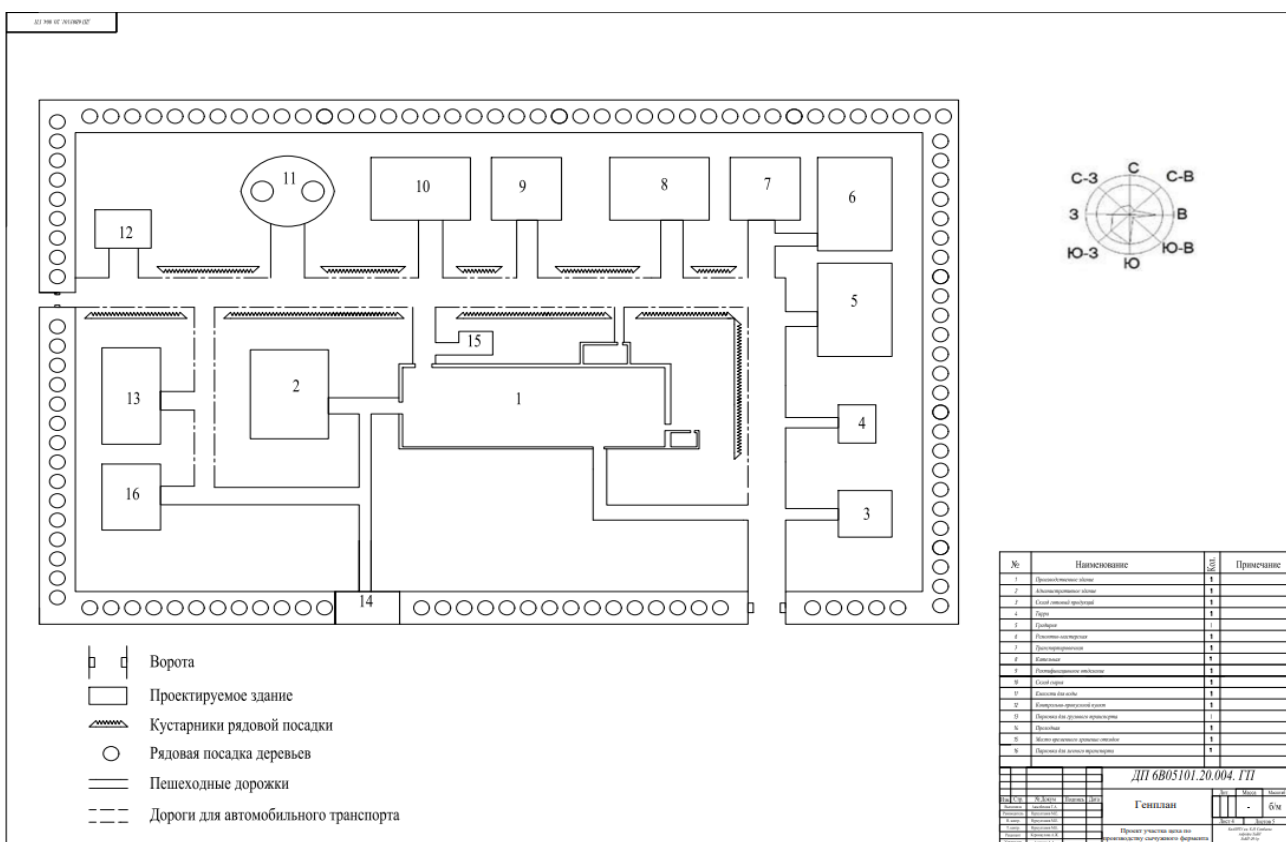


Рисунок – 5 Генеральный план помещения.

4 Автоматизация

Инструменты реализации: для программирования модуля контроллера MPC использовался SIMATIC STEP7. Это специализированный язык программирования для ПЛК, соответствующий стандарту DIN EN 61131-3 [16].

Сложные процессы требуют сложных систем управления. Некоторые процессы ферментации можно рассматривать как примеры процессов, для которых требуются методы управления с помощью моделей. В этих случаях прогнозирующее управление с помощью моделей, вероятно, является наиболее сложным вариантом.

Модель прогнозирующего управления использует модель процесса для прогнозирования в каждой точке выборки измеряемых переменных ближайшего будущего процесса на ограниченном временном горизонте. За этот период программа вычисляет возможные варианты настроек управления, чтобы определить, какой из них приведет к созданию наилучшего контроллера представление. Наилучшая настройка принимается для следующего заданного значения контроллера. В следующей точке отбора проб процедура повторяется, и временной горизонт сдвигается вперед на один временной шаг. Вот почему эту процедуру часто называют методом удаляющегося горизонта. Его преимущество заключается в том, что можно предвидеть изменения в динамике процесса до того, как контроллер столкнется с проблемами [16].

Для реализации модуля MPC в ПЛК был взят язык структурированного управления (SCL) с использованием подхода инкрементального программирования. SCL - это язык высокого уровня, подобный Pascal, который хорошо подходит для реализации сложных алгоритмов.

Язык непрерывной функциональной диаграммы (CFC) был использован для логического соединения функциональных блоков, а параметризации всех блоков, а также для настройки программных последовательностей. Этот язык является подходящим инструментом для создания DCS-шаблонов.

Поскольку контроллеру требуются два профиля для регулируемой переменной, в приведенном примере это профиль биомассы, и соответствующий профиль переменной планирования, в данном случае профиль скорости подачи субстрата для золотистой партии, требуется соответствующий инструмент, который записывает эти данные и предоставляет их в распоряжение модуля контроллера.

Для этой цели сконструирована планшайба с траекторийной загрузкой, который позволяет записывать до 8000 заданных значений (считывание циклов) для заданной траектории подачи биомассы и для предварительно заданной траектории подачи. Этот модуль записывает данные непосредственно в глобальный блок данных центрального процессора (DB).

Функциональный блок MPC может в любое время легко получить доступ к этим траекториям. Таким образом, удалось избежать трудоемкого обмена данными между MPC и рабочей станцией SCADA, где обычно хранятся такие траектории. В случае кратковременного отключения станции оператора эти

профили по-прежнему доступны, и это никак не повлияет на работу контроллера. На рисунке 6 представлена структура сохранения заданного значения биомассы [16].

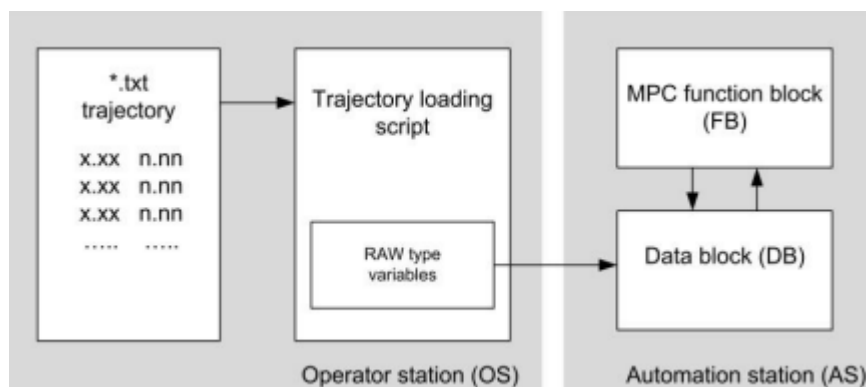


Рисунок 6 - Структура сохранения заданного значения биомассы и predetermined траекторий подачи непосредственно в память ПЛК [16].

Для прогнозирования поведения процесса на временном горизонте требуется численное решение уравнений модели. Для этой цели был выбран простой алгоритм Эйлера с временными приращениями профиля скорости подачи "золотой порции" который был введен в модуль управления. Этот метод был выбран из-за его простоты и, следовательно, простоты реализации. Он оказался достаточно точным. В основе действия контроллера лежит эталонный профиль скорости подачи $F_{ref}(t)$, сохраненный в блоке данных ПЛК. Контроллер MPC определяет оптимальную коррекцию F к этому базовому профилю на временном горизонте.

Визуализация контроллера MPC в системе Simatic PCS7. С помощью этой лицевой панели оператор может вручную установить отметку времени и автоматически выделить место для автономных данных, которые будут получены из образца при его анализе. Когда эти данные доступны, лицевая панель позволяет записывать их в эти элементы памяти, представлен на рисунке 7 [16].



Рисунок 7 - Визуализация контроллера MPC в системе Simatic PCS7 [16].

Контроллер способен поддерживать процесс в пределах установленных спецификаций. Однако с точки зрения производства важна производительность контроллера, характеризующаяся воспроизводимостью от партии к партии, которая может быть обеспечена с помощью такого контроллера и которая четко определяет качество процесса. Этот способ количественной оценки производительности лучше всего можно оценить, построив график нескольких ПДК, контролируемых процесс ферментации проходит по общей схеме. На рис.6 показано 5 таких этапов проверки. Очевидно, что контроллер работает идеально в течение всего времени контроля процесса ферментации [16]. Схема автоматизации представлена на рисунке 8.

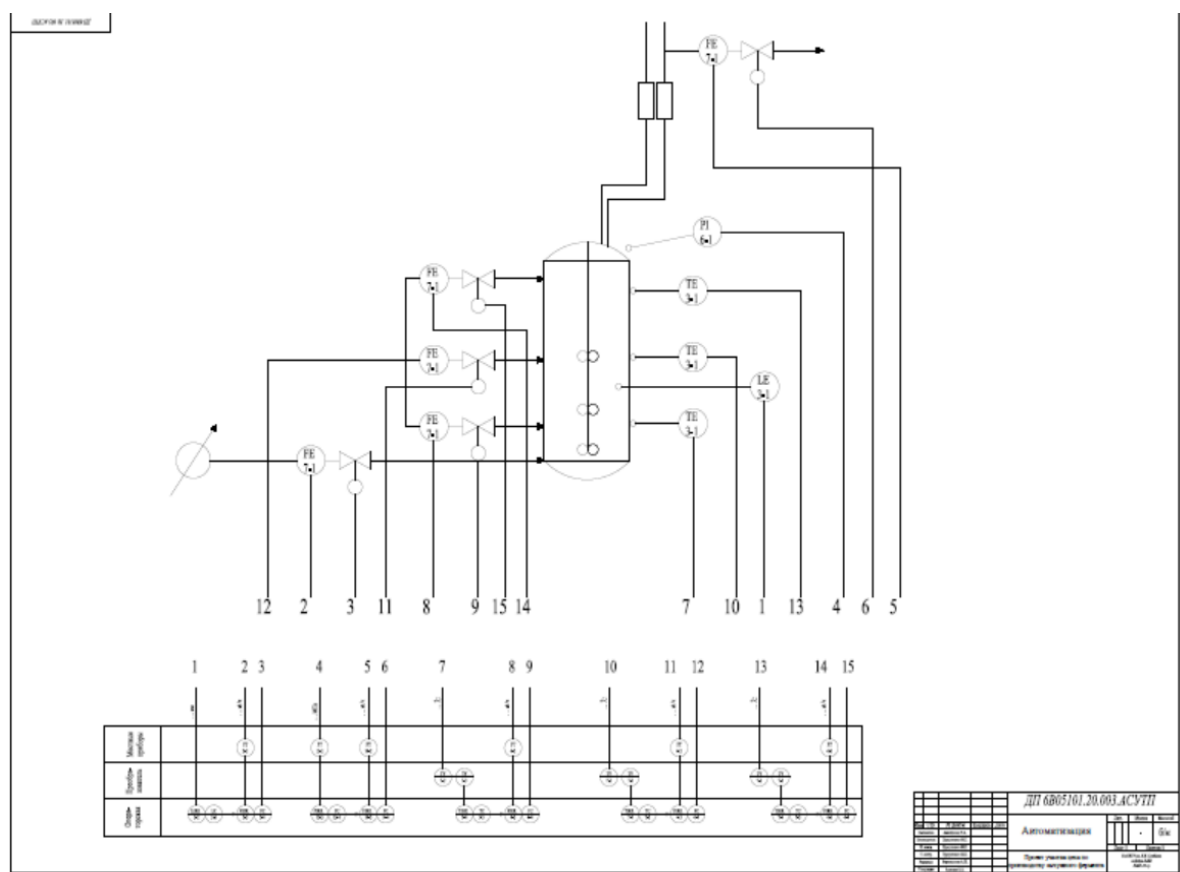


Рисунок – 8 Схема автоматизации работы ферментера.

5 Охрана труда и окружающей среды

Защита здоровья людей путем создания безопасной и гуманной рабочей среды является основной обязанностью сотрудников по обеспечению безопасности [17].

Проблема безопасности рабочих в нынешнее время почти полностью решена. На основе применения последних научных достижений разработан ряд эффективных мероприятий по охране труда и внедрению, в том числе инженерно-гигиенических, санитарно-бытовых и профилактических мероприятий. Интеграция этих функций осуществляется при проектировании, конструировании, современных и эксплуатационных этапах производства оборудования, технологических процессов, промышленного оборудования и т.д.

В целях защиты труда работников предприятия необходимо предусмотреть мероприятия по тушению пожара и обеспечить электробезопасность с целью обеспечения нормального освещения на рабочем месте. Для предотвращения вредного воздействия производственного шума и вибрации на жизнедеятельность людей предусмотрены технологические планы и мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией [18].

Согласно СНиП II 89-80 предприятие относится к классу опасности III. Обеспечил предприятия санитарно-защитной зоной шириной 300 м.

На территории предприятия 2 входа. Ширина дороги на предприятие составляет 4,5 м.

На территории проектируется кольцевая дорожная система, чтобы пожарные машины могли проникать во все здания и гидранты. Ширина дороги 3,0 м, движение в одну сторону.

На промышленной площадке пожарная машина может быть оборудована для каждой задачи в запланированной области шириной 6 м.

По общему бизнес-плану, мы устанавливаем сеть наружного водопровода, гидрантную систему на расстоянии 150 м друг от друга, 5 м от стены здания и 2,5 м от дороги. В случае недостаточной подачи воды обеспечивает мощность подачи воды в случае пожара.

Монтаж и безопасная эксплуатация технологического оборудования

В производственном процессе существует множество направлений, при нарушении установленных норм и правил возможны травмы работников, несчастные случаи или профессиональные заболевания [19].

При использовании технологии необходимо использовать средства индивидуальной защиты: спецодежду, спецобувь, средства защиты: спецодежду, резиновый фартук, кожаные тапочки, кислотоупорные перчатки, очки, промышленный противогаз, респиратор СИБ №1. 1 «Лепесток-200».

В основном мы устанавливаем оборудование на полу. Максимальное расстояние между устройствами составляет 1,5 метра. Расстояние между стеной и машиной не менее 0,8 м, а перед цилиндром - не менее 0,7 м. Расстояние от

стены до устройства не менее 0,5 в сторону, а также расстояние между выступающими частями. машины составляет 1 м.

Для выхода на служебную площадку предусмотрены устойчивые лестницы с углом наклона 55 градусов. Высота лестницы не превышает 3 м, на площадке и лестнице имеется ограждение. В случае переоборудования кабельного оборудования мы предоставляем мосты и рельсы.

В том числе исключение возможности несчастных случаев при эксплуатации оборудования, присмотра за перемещением и вращением частей машин и оборудования используются для защиты рабочих, работающих на отдельных рабочих местах, при чистке, осмотре и ремонте посуды и оборудования.

Обеспечить работников средствами индивидуальной защиты, защитной одеждой и средствами безопасности на работе. Взрывоопасность и опасность пожара, используемые специальные конструкции, краска и надписи на оборудовании, используемом для запуска и остановки оборудования (кнопки, рычаги, педали запуска), краска для маркировки коммуникаций: водопроводные трубы, паровые трубы.

Безопасная эксплуатация оборудования

Смеситель для приготовления питательных веществ (компонент приготовления питательных веществ):

- загрузка составных компонентов питательной смеси производится механическим способом;

- желательны участки для внесения компонентов питательных компонентов; покрыт радиатором для снижения температуры;

- пневмоприводы питательных сред предназначены для снятия зарядов статического электричества;

- вентиляционные каналы регулярно очищаются от пыли;

- при работе с фосфорной кислотой и минеральными солями предусмотрено использование средств защиты;

- воздушный транспорт необходимо регулярно осматривать и чистить. ферментеры и посевная техника (ферментационное отделение): поверхность ферментеров и инокулятора теплоизолирована: включение кислот и щелочей происходит механически и самоуничтожается;

- пар от пробоотборников и арматуры должен отводиться в атмосферу;

- обработка проб должна производиться аттестованной пробой, не учитывающей инфильтрацию традиционной жидкости в грунт и попадание ее аэрозолей в атмосферу промышленных зон.

- необходимо не допускать образования вакуума в ферментаторе за счет конденсации пара при стерилизации;

- люки для слива промывных вод должны быть подключены к канализации через гидрозатвор;

- выходящий воздух из инокулятора и ферментеров подвергается очистке в фильтрах ФТОС.

- также к запрету оборудования внутри которых выше 30°C;

Заранее должен быть вывешен плакат или указывающая надпись со словами о предупреждении не включать оборудование, дающие понятие о том что внутри работают люди, также такие надписи с указанием ставят рядом с кнопками включения и отключения аппарата.

Команда, состоящая как минимум из двух человек, должна выполнять работы по техническому обслуживанию на внутренней стороне сборки в соответствии с положениями «Организация опасных работ с опасными газами» и «Инструкции по технике безопасности в замкнутом оборудовании»;

Работники, работающие внутри оборудования, должны носить соответствующую одежду и быть оснащены ремнями безопасности, сигналами и спасательными веревками;

В конце внутреннего обслуживания необходимо проверить, нет ли посторонних предметов внутри оборудования, затем промыть оборудование водой и записать время окончания работы в журнале. Перед вводом в эксплуатацию, пожалуйста, проверьте, исправна ли машина.

Эвакуационные выходы: Идите с первого этажа через вестибюль или лестницу наружу. Идите с любого этажа, кроме первого, на лестничную клетку.

Смежные комнаты, ведущие на все этажи, с выходами наружу, исключая отрасли А и Б. Данные инструменты нужны для того чтобы избежать самовключения или отключения механических устройств, и для защиты двигателя.

Мы используем пусковые, предупреждающие и аварийные сигналы (свет, звуки), а также связь между рабочими, и центральной панелью управления (селектор). При смазке машин и механизмов во время движения (оборудование, обеспечивающее смазку предотвращающее разбрызгивание и разлив масла во время движения), соблюдайте требования безопасности, соблюдайте правила хранения смазочных материалов и ветоши.

Электробезопасность и предотвращение опасности накопления статического электричества.

Электробезопасность: на коммерческих комплексах такого типа имеется много электрооборудования, и конечно же при защите и безопасности работающего персонала предусмотрены меры безопасности [20]. Также на производстве имеются следующие электрические продукты с разным уровнем опасности:

Чан для процесса брожения или ферментеры. Эти оборудования, которые являются ключевыми при получении конечного продукта относятся к II классу опасности; разные емкостное оборудование которое относится к I уровню опасности. Запорно-регулирующая арматура, которая также есть в коммерческом комплексе относится к I классу опасности.

На ферментационной установке обеспечивается электрическая безопасность, предотвращающая случайный контакт с частями технического оборудования, находящимися под напряжением: использование сильных защитных ограждений, использование электронных блокировок и предупреждающих сигналов, а также использование знаков безопасности («включение питания»). Для предотвращения контакта с металлическими частями электрооборудования под напряжением используются защитное заземление, защитное отключение, изоляция частей под напряжением и защитные устройства.

Твердые заборы (кожухи, крышки) используются для электрических установок до 1000 В (ферментер). Электрические блокировки используются в электрооборудовании, которое требует частой работы на заборах с токоведущими частями (ферментеры, сушилки). Электронный замок установлен на крышке ограждения и используется в сочетании с дистанционным управлением электронного устройства.

В электрооборудовании, заземление которого в нейтральной точке не превышает 1 кВ, должно выполняться защитное заземление - это метод защиты персонала от поражения электрическим током в случае короткого замыкания в непроводящей части электрооборудования, включая преднамеренные и нейтральные точки. Защитный проводник электрически связан.

Заземление должно быстро отключить поврежденное электрическое устройство от сети и обеспечить безопасность человека, касающегося регулировочного нуля тела в аварийной ситуации. Согласно ПУЭ, при линейном напряжении 220/380.

Общее сопротивление заземления нейтрального провода и всех заземлений нейтрального провода не должно превышать 8,4 и 2 Ом, и во всех случаях должно быть заземлено при 380 В переменного тока. Электрическое оборудование использует отдельный заземляющий провод для подключения к заземляющему проводу. В качестве заземляющего устройства используется железобетонный фундамент для промышленных зданий. Для обеспечения безопасности размер заземляющего оборудования, отвечающего требованиям ПУЭ, не должен превышать 40 м.

Защитное отключение - это высокоскоростное защитное устройство, которое может автоматически отключать электрическое оборудование в случае риска поражения электрическим током и используется для всего электрического оборудования на упаковочной линии с /ф и у/ф установках, на упаковочной линии.

Огромная опасность на ферментационных установках состоит в том, что, когда два разных вещества вступают в контакт, статическое электричество генерируется из-за сложного процесса, связанного с перераспределением электронов или ионов. Хотя искра, возникающая во время электростатического разряда, имеет небольшую силу тока, даже если разность потенциалов невелика, она может воспламенить большинство горючих газов и пыли.

Основным методом предотвращения образования статического заряда является постоянное удаление статического электричества с технологического оборудования.

Согласно ПУЭ, все электрооборудование должно быть заземлено. Проектное предприятие использует четырехпроводную сеть с нейтральным заземлением. На циклонном сепараторе предусмотрены рукавный фильтр, смеситель, весы и статическое электричество. Для постоянного снятия статического заряда с людей используются проводящий пол, заземленная рабочая платформа и средства индивидуальной защиты в виде обуви с подошвой из проводящей резины.

Защита от статического электричества: во избежание накопления и снятия электростатических зарядов, оборудование должно быть заземлено: установите токопроводящий пол, площадку заземления, заземление рабочей площадки, ручку двери, предоставьте токопроводящую обувь для работы.

Каждое оборудование и трубопроводная система на производственной площадке должны быть заземлены как минимум в двух местах. Обратите особое внимание на заземление: смесители, насосы и фильтры, где быстро генерируются опасные электростатические потенциалы. В производственных цехах и проходах соединяйте трубы параллельно друг другу с помощью перемычки каждые 20-25 м (на расстоянии не более 10 см).

Резервуары вместимостью более 50 кубических метров закреплены как минимум в двух диаметрально противоположных местах.

Молниезащита: в соответствии с «Временным руководством по проектированию и монтажу молниезащиты зданий и сооружений» (СН-305-69), производственные предприятия относятся к классу I из-за присутствия взрывоопасных материалов в помещениях. Для защиты от молнии отдельно стоящий громоотвод устанавливается на длину 2,5-3 м, который устанавливается на настенную деревянную или металлическую мачту или снаружи здания. Чтобы предотвратить воздушные и подземные разряды между компонентами громоотвода и защищаемым объектом, для объектов класса I расстояние между ними составляет не менее 6 м в воздухе и не менее 3 м в земле.

Заземляющий провод должен иметь сопротивление 10 Ом. Для подключения воздушного терминала к заземляющему электроду необходимо использовать как минимум два токоподвода.

Вторичная характеристика молнии заключается в том, чтобы обеспечить защиту металлического замкнутого контура здания во время ударов молнии и генерировать большую электродвижущую силу. Если здание или металлическая замкнутая петля здания изолированы от земли, молния может накапливать много электрического заряда. Разность потенциалов может достигать значения, достаточного для образования искры. Меры по вторичной работе молниезащиты соответствуют мерам по предотвращению статического электричества.

Чтобы защитить объекты класса I, заземляющее оборудование должно быть установлено отдельно, чтобы предотвратить вторичные проявления прямого удара и молнии.

Производственные помещения и микроклимат в лабораториях: для создания нормальных условий труда для предотвращения несчастных случаев и профессиональных заболеваний на бродильном центре необходимо проверить нормальные микроклиматические условия воздушной среды (температура, скорость движения воздуха, относительная влажность, температура поверхности воды и тепловая энергия), а также определенную атмосферу на рабочем месте.

Под рабочей зоной следует понимать пространство высотой 2 м над полом или платформой, где есть рабочие места для постоянного или временного проживания.

Климатические требования: СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклиматам на промышленных площадках», в котором устанавливается наилучший и приемлемый микроклимат для рабочей зоны площадки.

Условия, которые систематическом воздействии на человека в течение долгого времени называются оптимальные условия микроклимата, и они сохраняют его нормальное тепловое состояние без напряжения механизма терморегуляции.

Наилучшими условиями микроклимата являются те, которые подвергаются воздействию окружающей среды человека в течение длительного и систематического времени и могут поддерживать свое нормальное тепловое состояние без воздействия механизма регулирования температуры.

Допустимые условия микроклимата определяются в соответствии со стандартом допустимого теплового и функционального состояния восьмичасовой смены человека. Они не будут наносить ущерб или разрушение состояниям здоровья, но будут вызывать общий и локальный тепловой дискомфорт, жесткие механизмы регулирования температуры, ухудшение состояния здоровья и снижение трудоспособности.

Когда невозможно обеспечить наилучшие стандарты для технических требований производства, технических и экономических причин, будут установлены допустимые показатели микроклимата.

Из-за большой площади производственного оборудования и большого количества тепла, влаги, генерируемой технологическим оборудованием (ферментер, сеялка, смеситель, устройство УНС, реактор), оптимальные параметры не могут быть обеспечены, поэтому разрешенные параметры можно сохранить в производственном цехе.

В помещении предусмотрена физическая работа категории Па, которая включает в себя работу, связанную с непрерывной ходьбой, стоянием или сидением для перемещения изделия, и требует определенной физической силы (максимальная нагрузка 5 кг) (рабочая категория с энергопотреблением 175-232 Вт).

Несмотря на широкое применение противопожарных мер, в пищевых компаниях все еще относительно много пожаров и взрывов.

В частности, существует опасность пожара в цехе, где используются органические растворители для производства ферментных препаратов в том числе в лабораториях специального назначения. Данные помещения должны быть изолированы от общей сетки и должны находиться отдельно от взрывоопасных комнат.

В данном районе резервуар для хранения растворителя находится довольно далеко от завода в направлении основного ветра. Установив выпускные клапаны и разрядники в резервуарах для хранения и резервуарах для воды, можно обеспечить безопасность хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Огнестойкость конструкции здания определяется экспериментально и определяется по времени (часам), когда начинается испытание на огнестойкость, по одному из следующих признаков:

Через трещины или отверстия горячие продукты сгорания или пламя могут проникать в конструкцию через трещины или отверстия и распространяться в соседние помещения;

Температура неотапливаемой поверхности конструкции увеличивается в среднем более чем на 140 градусов по Цельсию или в любой точке поверхности до 180 градусов по Цельсию или выше по сравнению с температурой испытания;

Независимо от температуры перед испытанием температура на неотапливаемой поверхности конструкции поднимается более чем на 200 ° C;

Меры осторожности при обрушении: при обрушении здания или комплекса коммерческого назначения необходима эвакуация, которая также относится к пожаробезопасности или к мерам спасения и безопасности при аварийных ситуациях и стихийных бедствиях. Производственное здание имеет один главный выход и один запасной выход, оснащенный автоматической электронной системой пожарной сигнализации и детектором, который реагирует на присутствие пламени и дыма.

Есть спринклер для автоматического пожаротушения. В дополнение к автоматическим устройствам пожаротушения на производственных объектах, на ранних стадиях разработки также существуют основные методы пожаротушения: множественные воздушно-механические пены на 400 единиц объема, сформированные с помощью генератора пены;

Порошковая формула. Следующие средства пожаротушения могут быть использованы в ферментационном цехе: порошковый огнетушитель, который должен быть желателен во всех зданиях и отделениях коммерческого комплекса. Лопатка и совок с прилегающим, сухим песком внутри которого есть как минимум 0,5 м³ песка;

Для обеспечения пожарной безопасности на открытом воздухе в местах вне магазинов можно использовать источники пожарной воды (в сочетании с производством), а расстояние между пожарными гидрантами должно составлять 150 см.

Покрасить огнетушащий агент и средства пожаротушения в красный цвет

по ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ». Пожарная безопасность. Основные требования".

Пожарная профилактика: все места в производственном корпусе должны быть оборудованы основными средствами пожаротушения в легко доступных местах: регулярный осмотр и смазка электрооборудования и систем вентиляции;

Проверять систему пожарной сигнализации и пожаротушения с интервалом, указанным главным инженером предприятия.

Воздушные выбросы и способы бороться с ними. в комплексе предусмотрена система вентиляции с двумя потоками воздуха, и с разными режимами для разного назначения помещения. Но основная мера при предотвращении выбросов это герметизация производственного оборудования и использование фильтров по назначению.

Брожение выхлопных газов: в процессе ферментации отработанный газ из ферментера поступает в цистерну-демистер, где он отделяется от мелких частиц культурального бульона. Затем отработанный газ, высушенный в циклоне, направляется в теплообменник, где воздух нагревается и сушится, а затем поступает в фильтр тонкой очистки ФТО-1000, где из воздуха удаляются микроорганизмы. Очищенный воздух попадает в атмосферу через диффузионную трубку.

Лечение вытяжной вентиляции: воздух, который проходит через этапы просеивания, стандартизации и упаковки, очищается циклонным пылесборником, снабженным шлюзом-питателем для выгрузки продукта, а затем, наконец, очищается в мешочном пылесборнике. Воздух отделяется от пыли и выпускается в атмосферу через диффузор через вентилятор.

Очистка сточных вод: промышленные сточные воды образуются на стадии механической очистки оборудования, трубопроводов ONS и сборщиков нагрузки. Сточные воды загрязнены органическими компонентами (остатки биомассы), неорганическими солями (промывные воды) и микроорганизмами.

Только после прохождения через теплообменник, оборудование для отвода тепла сбрасывает сточные воды в канализацию, где они охлаждаются до 40°C. pH сточных вод должен быть в пределах 6,5-8,5. Поэтому его необходимо нейтрализовать или разбавить водой.

Когда на стадии промывания выполняются нестерильные операции, сточные воды содержат культуры микроорганизмов. Они предусмотрены для термической инактивации в устройстве.

На открытом пространстве мы размещаем и временно храним твердые отходы, к ним также относятся бытовые отходы (битое стекло, по территориальным оценкам, макулатура, химическая посуда). Металлический контейнер установлен на месте. Объем контейнера может варьироваться. Согласно договору, отходы продаются предприятию для утилизации.

В закрытом помещении мы разместили специально закрытые контейнеры для временного хранения высокоопасных отходов (люминесцентных ламп, Отработанных батарей, масляных тряпок, масляной щепы). Планировка участка должна соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям (краску-бетон или асфальт, забор, уклон в сторону потока воды).

В проекте предприятия разработан комплекс мер, обеспечивающих максимальное снижение неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Технологический регламент составляют по стандарту и в нем также должны быть полные данные об отходах, технологических выбросах и стоках, регламенты на их очистку и нейтрализацию до предельно допустимых концентраций, утилизацию или уничтожение. Ниже предоставлены способы переработки отходов в таблице 4 [21].

Таблица 4 - Переработка и обезвреживание отходов [21]

Наименование отхода, выброса, стока	Источник выделения	Кол-во отходов, выбросов, стоков	Периодичность выброса, сброса, образования	Нормативные требования	Примечание
1	2	3	4	5	6
Выбросы в атмосферу					
Обработанный воздух - ОБВ	Ферментер и инокулятор, стабилизация, сушиллка, УМО		Периодически	Среднесуточная ПДК химических веществ (до 1 мг в м ³ воздуха в зависимости от соединения)	Осуществление строгого контроля кол-ва микроорганизмов и их видовой состав, а также наличия токсичных газов и паров. Использование индивидуальных фильтров для очистки воздуха, а также компонентов для биологической очистки воздуха, рукавные фильтры и др.

Продолжение таблицы – 4

<p>Сточные воды (промывные воды от мойки оборудования, хозяйственные воды и другие промышленные стоки) - ОБО</p>	<p>Основное и вспомогательное оборудование</p>	<p>Периодически</p>	<p>ХПК до 600 мг/дм³ БПК=410 мг/дм³ рН=7,0 Аммонийный азот – 30 мг/дм³ Нитратный азот – 33 мг/дм³ Фосфор – 1,3 мг/дм³</p>	<p>Условно чистые производственные воды должны быть предельно регенерированы для повторного использования. Сточные воды перед сбросом необходимо подвергать первичной очистке с целью извлечения, регенерации и утилизации ценных продуктов.</p>
<p>Дефектная культуральная жидкость и посевной материал - ОБО</p>	<p>Ферментер и инокулятор</p>	<p>Периодически</p>	<p>ХПК до 600 мг/дм³ БПК – 410 мг/дм³ рН=7,0 Аммонийный азот – 30 мг/дм³ Нитратный азот - 33 мг/дм³ Фосфор – 1,3 мг/дм³</p>	<p>КЖ перед спуском в канализацию должна быть простерилизована или прокипячена, затем поступает в сборник-усреднитель, разводят водой в 8-10 раз и спускают на очистные сооружения</p>

Продолжение таблицы – 4

<p>Оборотная вода</p>	<p>Тех. оборудование</p>		<p>Непрерывно</p>		<p>Охлаждение оборотной воды осуществляется на градирнях</p>
Твердые отходы					
<p>Дефектная и разбитая лабораторная посуда</p>	<p>Лаборатория</p>	<p>0,1 кг/месяц</p>	<p>Периодически</p>		<p>Стерилизуется и отправляется на свалку</p>

6 Экономическая часть

ТЭО проекта

При создании проекта стояли проблемы решения эффективности капитальных вложений, выбор места и площади комплекса, ассортимент предлагаемой продукции, методы работы с сырьем, персоналом, топливом, и при этом комплекс коммерческого характера должен использовать современные технологии для производства.

Фермент вызывающий коагуляцию казеинов, естественно содержащихся в молоке широко используется у разного вида промышленностях. Промышленность производит большое количество сычужных ферментов, что является мощным производством. Проводят классификацию операций, можно рассмотреть в таблице - 5.

Поэтому можно сделать вывод: что разработка и внедрение сычужного фермента является важным и очень перспективным направлением.

В целях обеспечения высокой производительности общественного труда площадь экономического строительства прогнозируемого предприятия определяется в соответствии со следующими условиями:

- Рядом с сырьевой базой;
- Наличие топлива, энергии и воды;
- Удобное транспортное сообщение;
- Возможности сотрудничества и слияния с другими компаниями;
- Потребители близки к промышленным товарам;
- Обеспечить необходимых работников на предприятии.

Таблица 5 – Классификация операций

№ п/п	Вид операции	Количество операций			Итого
		Машинная	Машинно-ручная	Ручная	
1	Технологическая	27	1	1	29
2	Перемещающая	20	-	-	20
3	Контрольно-измерительная	-	2	-	2
4	Обслуживающая	-	1	-	1
		47	4	1	52

Формула уровня механизации:

$$Y = \frac{K_m + \frac{1}{2}K_{m-p}}{K_m + K_{m-p} + K_p} \times 100\% = \frac{47 + 1/2 \times 4}{52} \times 100\% = 94.2\%$$

Основное производство и его организация. В коммерческих комплексах пищевого типа применяются поток со следующими характеристиками. Безопасность оборудования в рабочей местности: операционные процессы на

протяжении производства непрерывность производства.

- правильная геолокация оборудования.

Техническое оборудование, установленное в порядке технической эксплуатации и имеющие связь друг с другом, образуют технологическую цепь.

Работа предприятия происходит, а ниже расписанном режиме. Анализ и суммирование годовых рабочих часов представлены внизу таблица 6, включая квартальные расчеты. Расчет основных плановых показателей Планирование производства и реализации продукции.

Производственные планы или производственные процедуры включают результаты, рассчитанные в физической форме. Индекс себестоимости выпускаемой продукции в натуральном выражении рассчитывается в натуральном выражении в соответствии с плановым объемом производства.

Таблица 6 - План производства

Наименование продукции	Выпуск продукции в сутки, кг	Количество рабочих дней				
		всего в год	в т.ч. по кварталам			
			1	2	3	4
Сычужный фермент	606	330	88	62	90	90
		Планируемый выпуск продукции, кг				
		всего в год	в т.ч. по кварталам			
			1	2	3	4
		200 000	52000	38000	54000	54000

Труд и заработная плата сотрудников.

В 2023 году средняя заработная плата на производстве по Костанайской составила 150000 тенге.

В этом разделе предприятия отражаются следующие показатели:

- регулярная заработная плата;
- производство труда;
- фонд оплаты труда;
- количество работников.

Основным источником дохода является платежная система со следующими составляющими: сборы и справочники квалификации, тарифы, юридические оклады. Ниже приводится общая сумма заработка работников производства в таблице 7.

Таблица 7 - Расчет численности и фонда заработной платы ИТР, специалистов, руководителей, служащих

№ п/п	Категория рабочих должностей	Количество штатных единиц	Месячный оклад, тг.	Годовой фонд зарплаты, тг.
1	Директор	1	450 000	5 400 000
2	Начальник производства	1	300 000	3 600 000
3	Главный инженер	1	300 000	3 600 000
4	Начальник техотдела	1	250 000	3 000 000
5	Главный технолог	1	250 000	3 000 000
6	Сменные технологи	4	180 000	2 160 000
7	Главный механик	1	150 000	1 800 000
8	Главный электрик	1	150 000	1 800 000
9	Нач. лаборатории	1	150 000	1 800 000
10	Нач. отдела кадров	1	150 000	1 800 000
11	Инженер по охране труда	1	150 000	1 800 000
12	Нач. отдела сбыта	1	170 000	2 040 000
13	Главный бухгалтер	1	180 000	2 160 000
14	Бухгалтер	1	150 000	1 800 000
15	Зав. Канцелярией	1	150 000	1 800 000
16	Приемо-сдатчики	4	150 000	1 800 000
	Итого:	22		45 040 000

Оплата рабочих производится по повременно-премиальной системе заработной платы. При повременной форме оплаты труда заработная плата работнику начисляется по установленной тарифной ставке за фактически отработанное им рабочее время.

Тарифные ставки представляют собой размер оплаты труда в единицу времени (час) и устанавливаются по каждому квалификационному разряду. В микробиологической промышленности применяются 6 разрядов рабочих

Планирование прибыли и рентабельности

Ниже представлены расчеты планирования прибыли и рентабельности производства в таблице 8.

Таблица 8 - Результаты планирования прибыли и рентабельности

Показатели	Единицы измерения	Величины показателей
Прибыль на тонну на весь выпуск	тг	1 508 964
	тг	301 792 600
Себестоимость единицы продукции всего выпуска	тг	5 029 878
	тг	955 676 820
Рентабельность Продукции	%	30

Проект оптовой цены:

$$Ц = C + C \times 30\% / 100 = 5\,029\,878 \times 30\% / 100\% = 6\,538\,841 \text{ тг.}$$

Прибыль на 1 тг:

$$Ц - C = 6\,538\,841 - 5\,029\,878 = 1\,508\,963 \text{ тг.}$$

Прибыль годовая:

$$(Ц - C) \times V_{\text{пр}} = 1\,508\,963 \times 200 = 301\,792\,600 \text{ тг.}$$

Где: Ц – рассчитанная оптовая цена продукции всего выпуска

С- себестоимость единицы продукции всего выпуска

$V_{\text{пр}}$ - планируемый выпуск продукции на год (тонн)

Товарная продукция:

$$T = V_{\text{пр}} \times Ц = 200 \times 6\,538\,841 = 1\,307\,768\,200 \text{ тг}$$

Затраты на 1 тг товарной продукции:

$$З = C_{\text{год}} / T_{\text{год}} = 955\,676\,820 / 1\,307\,768\,200 = 1,36 \text{ тг}$$

Рентабельность:

$$P = (П / C) \times 100\% = (1\,508\,963 / 5\,029\,878) \times 100\% = 30\%$$

6.1 Расчет капитальных затрат и срока окупаемости капитальных вложений проектируемого предприятия

Таблица 9 – Основные технико-экономические показатели проектируемого предприятия

Показатели	Ед.измерения	Величина
Годовой выпуск продукции	Т	200
В натуральном виде	тг	301 792 600
В стоимостном соотношении		
Численность рабочих	чел	82
Среднемесячная зарплата	тг	135 000
Одного рабочего		
Полная себестоимость продукции	тг	955 676 820
Годовая прибыль	тг	301 792 600
Частичная прибыль	тг	261 434 080
Простая норма прибыли	%	25
Рентабельность производства	%	30
Затраты на тг товарной продукции	тг	1,36
Капитальные затраты	тг	932 677 092
Срок возмещения капитальных затрат	год	3,1

За единицу продукции принят 1 куб. м культуральной жидкости, что соответствует 33,9 кг активного белка. Себестоимость 1 кг – 5374 тг. Рыночная цена 1 кг – 6036 тг.

В году 330 рабочих дней, за это время культивируется 18 куб. м КЖ, то есть 200 т активного белка. Срок возмещения капитальных затрат при рентабельности производства 30% – 3,1 год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологическая схема выбрана и представлена для идентификации сычужного фермента, исходя из того, что был рассчитан объем продукции и собран объем производственного материала.

Был проведен обзор литературы и собрана общая информация об сычужных ферментах. Даны общие сведения о подтипах ферментов и их функциях. Также представлена подробная информация о рынке применения ферментных препаратов.

На основании баланса материалов и изделий выполнены расчеты, расчеты и выбор основного и вспомогательного оборудования и приведены характеристики. Подготовлен строительный раздел и разработан генеральный план и этаж компании.

Сычужный фермент получают из питательной среды методом глубокой культуры бактерий *Bacillus licheniformis*. Далее следует отделение биомассы от культуральной жидкости, осаждение органическими растворителями и сушка на распылительной сушилке.

Продукт коммерческого комплекса предназначен для применения в различных отраслях пищевой промышленности

В проекте обоснованно выбрано месторасположение для строительства коммерческого комплекса, и созданы и приписаны мероприятия по санитарно-техническому обеспечению предприятия.

Проект имеет экономическое обоснование, выход продукции 30%, общая прибыль 261 434 080 тенге, срок окупаемости капитальных затрат на 932 677 092 тенге 3,1 года. Проект установил ряд мер безопасности персонала и благоприятную среду для производственной среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. // М.: Изд-во «Элевар». – 2000. – 512 с.
- 2 Гребешова Р.Н. и др. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств кожи, меха // М.; Изд-во «ИГХТУ» 1999.-17с
- 3 Двдцатова Е.А. Получение активных амилалитических ферментов из глубинных культур Аспергиллов. - М.: ЦИНТИ пищепром. 1961. Ч.1.
- 4 Дебабов В.Г., Лившиц В.А. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. // Кн. 2 в Учеб. пособие для вузов. В 8 кн. под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д. – М.: Высш. шк. – 1988. – 208 с.
- 5 Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. (в 3-х т)// М.: Мир. – 1982.
- 6 Егоров Н.С., Лория Ж.К., Брюкнер Б. Регуляция синтеза внеклеточных ферментов у микроорганизмов. // Успехи микробиологии. – 1977. – №12. – С. 59 – 79.
- 7 Захарова И.Я., Колосенко Л.В. Методы изучения микробных полисахаридов. // Кн. – 1984-192с
- 8 Лебедев В.П., Петров Р.А. Перспективы развития технологии спиртового производства на основе применения ферментов// Сб. Микробные биокатализаторы и перспективы развития ферментных технологий в перерабатывающих отраслях АПК – Москва, Пищепромиздат-2004, с.26
- 9 Малый практикум по биохимии/ под ред. Юркевича В.В., 1979
- 10 Нефедова Л.И., Устинников Б.А., Цурикова Н.В., Ермакова Г.Н., Кичакова Н.А. Культивирование продуцента термостабильной альфа-амилазы. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1996, №5. – С. 38 – 39.
- 11 Павлова И.Н., Жолнер Л.Г. Исследование препарата литических ферментов *Vacillus* sp. 86.// Прикл. биохим. и микробиол. – 1985. – 21, №5. – С. 649 – 655.
- 12 Павлова И.Н., Ротанова Т.В., Жолнер Л.Г. Аминопептидаза термофильного штамма *Vacillus licheniformis*. // Микробиол. журн. – 1989. – 51, №2. – С. 47 – 52.
- 13 Римарева Л.В., Милюкова Т.Б. Влияние поверхностно-активных веществ на биосинтез протеаз и амилазы грибом *Aspergillus oryzae*. // Деп. ВИНТИ. М. – 1991. – №7. – С. 75.
- 14 Семенова М.В., Микробные биокатализаторы для перерабатывающих отраслей АПК - М.: ВНИИПБТ, 2006, 304 с.
- 15 Федоренко Б.Н. Промышленная биотехнология: инженерное сопровождение биотехнологических производств/ СПб.: ИД «Профессия», 2017. – 518 с.
- 16 Model predictive control made accessible to professional automation systems in fermentation technology. Artur Kuprijanov, Sebastian Schaepe, Rimvydas Simutis, Andreas Lübbert. DOI: <http://dx.doi.org/10.11592/bit.131101>.
- 17 Цурикова Н.В., Бурцева Э.И., Костылева Е.В., Нефедова Л.И., Веселкина Т.Н., Середа А.С., Сеницын А.П., Окунев О.Н., Барышникова Л.М.,

Селекционные методы отбора высокоактивных штаммов – продуцентов ферментов. //Сб. Микробные биокатализаторы и их роль в нано- и биотехнологиях – Москва - 2004 – С. 46

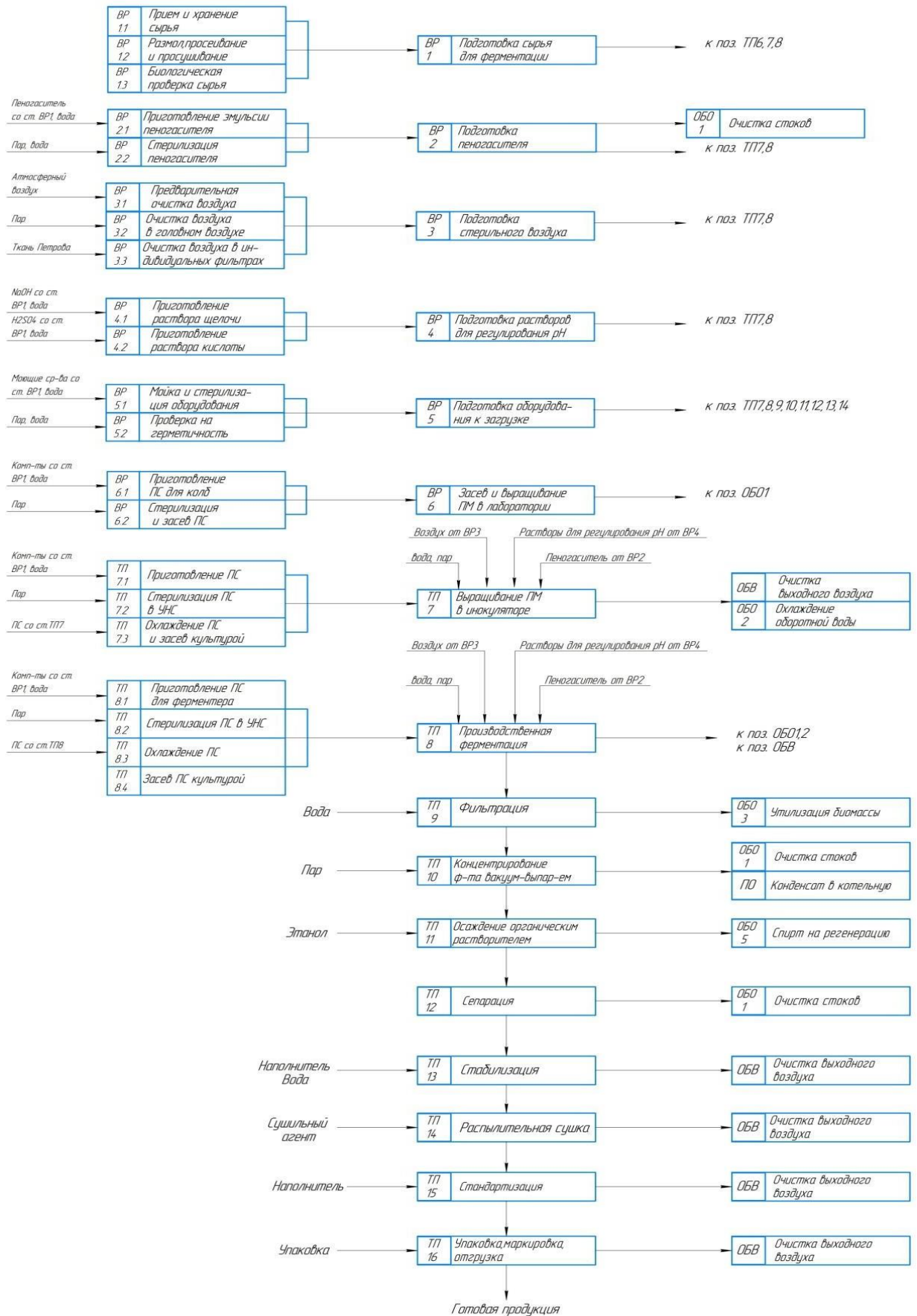
18 Шмид Р.Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. //БИНОМ.Лаборатория знаний,2014. - 325с.

19 Aneja K.R. Experiments in Microbiology, Plant Pathology, Tissue culture and Mushroom Production Technology. New Delhi, India: New Age International (P). Ltd Publishers; 2002. pp. Pp169–171.

20 Balkan B., Ertan F. Production of α -Amylase from *P. chrysogenum*, under SSF by using some agricultural by-products. Food Technol. Biotechnol. 2007;45(4):439– 442.

21 Ben Ali M., Mhiri S., Mezghani M., Bejar S. Purification and sequence analysis of the *B.stearothermophilus* US100.// Enz. Microb. Technol., 2001, V. 28, P. 537 – 542.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



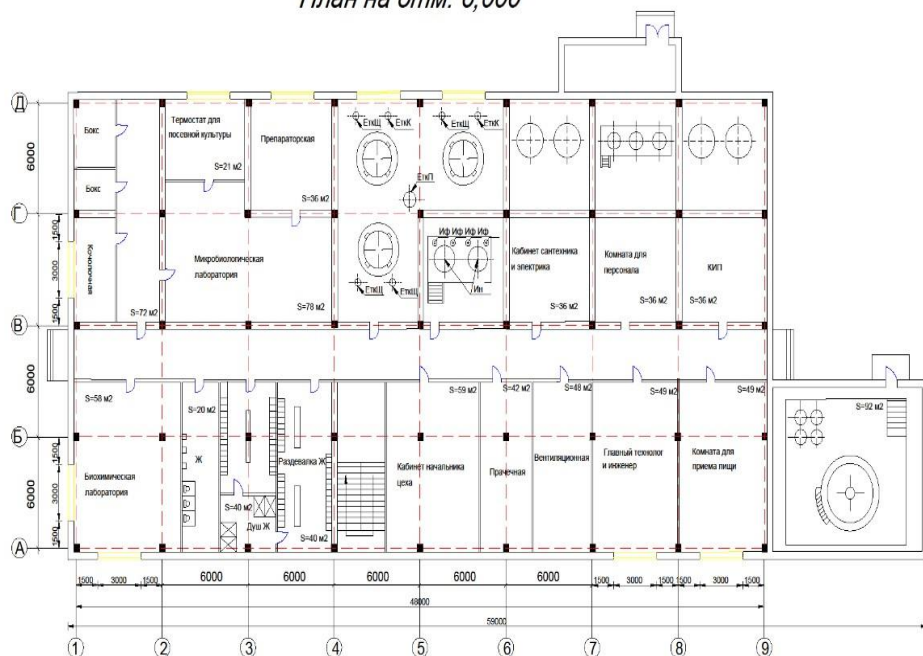
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

План на отм. 0,000



ПРИЛОЖЕНИЕ В

План на отм. 6,000



НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА»
РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект

Акылбековой Томирис Асхатовны

6B05101 «Химическая и биохимическая инженерия»

На тему: Проект участка цеха по производству сычужного фермента

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Проект представляет собой глубокое исследование и анализ по созданию пр ферментов и их функциях. Также представлена подробная информация о рынке применения ферментных препаратов. Выполнены расчеты, выбор основного и вспомогательного оборудования и приведены их характеристики.

Подготовлен строительный раздел, разработан генеральный план и этаж компании. В дипломном проекте на тему "Проект участка цеха по производству сычужного фермента" обоснованно и выбрано месторасположение для строительства коммерческого комплекса, и приписаны мероприятия по санитарно-техническому обеспечению предприятия.

Уделено внимание вопросам безопасности труда на производственном участке, в области обеспечения соответствий рабочих мест требованиям охраны труда. Продемонстрированы использования автоматизированных систем, которые позволяют оптимизировать производственный процесс, повысить его эффективность и снизить трудозатраты. Проект предусматривает строгий контроль качества на всех этапах производства, от поступления сырья до готовой продукции, что гарантирует безопасность и стабильность продукта. Данный проект имеет большой потенциал и может стать перспективным направлением для развития пищевой промышленности. Работа отличается глубоким анализом, систематичностью и практической направленностью, что делает ее важной и актуальной для современного использования.

Оценка работы

С учетом практической и познавательной ценности, дипломный проект на тему «Проект участка цеха по производству сычужного фермента» выполненная Акылбековой Томирис Асхатовной заслуживает оценки «отлично» (95 баллов, 95%).

Рецензент

КазНУ им. Аль-Фараби., канд.

хим наук профессор

Есжанова П.Р.

2024 г.



ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект

Акылбековой Томирис Асхатовны

(Ф.И.О. обучающегося)

6B05101 «Химическая и биохимическая инженерия»

(шифр и наименование ОП)

Тема: Проект участка цеха по производству сычужного фермента

Перед студентом ставились задачи, а именно:

1. Проанализировать различные источники в области производства сычужного фермента, и исследовать рынок применения.
2. Подобрать подходящую технологическую схему производства сычужного фермента и провести расчеты оборудования.
3. Разработать месторасположение для строительства предприятия и санитарно-технического обеспечения.
4. Провести расчет экономического обоснования проекта, включая расчеты прибыли и срок окупаемости капитальных затрат.

Была изучена научная литература в области производства сычужного фермента. По полученным результатам, можно сказать что проект представляет собой комплексное исследование, целью которого было рассмотрение технологических аспектов производства данного продукта с учетом его применения в различных отраслях пищевой промышленности.

В процессе работы студент показал себя дисциплинированным, исполнительным и трудолюбивым, с хорошим уровнем теоретической подготовки.

Заключение: считаю, что студент справился с поставленной задачей, дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам, по образовательной программе 6B05101 «Химическая и биохимическая инженерия». На основании характеристики выполненных исследований, уровня и качества выполненных результатов студент Акылбекова Томирис Асхатовна допускается к защите и заслуживает оценки «отлично» (95 баллов).



Научный руководитель

Магистр технических наук, ст. преподаватель

Нурсұлтанов М.Е.

«17» 06 (подпись)

2024 г.



Метаданные

Название

Проект участка цеха по производству сычужного фермента

Автор

Акылбекова Томирис Асхатовна

Научный руководитель / Эксперт

Мерей Нурсултанов

Подразделение

ИГИНГД

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		3
Интервалы		195
Микропробелы		36
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		28

Объем найденных подобиий

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание!Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

10485

Количество слов



КЦ

81697

Количество символов

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	ЦВЕТ ТЕКСТА
1	https://flanteon.ru/blog/vvedenie	91	0.87 %
2	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	37	0.35 %
3	https://studall.org/all2-22528.html	27	0.26 %
4	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	12	0.11 %
5	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	12	0.11 %
6	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	11	0.10 %

7	https://prepod24.ru/readyworks/124216/	11	0.10 %
8	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	10	0.10 %
9	https://zinref.ru/000_uchebniki/00500biologia/000_lekcii_biologia_05/039.htm	9	0.09 %
10	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	9	0.09 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	-----------------------------------------

из домашней базы данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	-----------------------------------------

из программы обмена базами данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	-----------------------------------------

из интернета (2.99 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.zdoroveevo.ru/blog/khimozin-cto-eto-i-dlya-chego-nuzhen/	132 (12)	1.26 %
2	https://flanteon.ru/blog/vvedenie	91 (1)	0.87 %
3	https://studall.org/all2-22528.html	35 (2)	0.33 %
4	https://zinref.ru/000_uchebniki/00500biologia/000_lekcii_biologia_05/039.htm	29 (4)	0.28 %
5	http://topuch.com/1-teoreticheskie-osnovi-analiza-upravleniya-finansovimi-riskam/index5.html	15 (2)	0.14 %
6	https://prepod24.ru/readyworks/124216/	11 (1)	0.10 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	-----------------------------------------