МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Рахимджанов Дилмухаммад Камилович

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м^3 в год с расположением в городе Алматы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Алматы, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой «СиСМ»
Профессор, докт. техн. наук
_____ Акмалаев К.А.
«_25__» ___05___2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 $м^3$ в год с расположением в городе Алматы»

по специальности 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Выполнил Рахимджанов Дилмухаммад Камилович

Рецензент
_____
_____ ФИО
« » _____2020 г.

Руководитель
к.т.н., ассоц.профессор
_____ Алтаева З.Н.
«_25__» ___05___2020 г.

Алматы, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой «СиСМ»
докт. техн. наук, профессор
_____ Акмалаев К.А.
«_27__» ___01___2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся *Рахимджанову Дилмухаммаду Камиловичу*
Тема: Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м^3 в год с расположением в городе Алматы

Утверждена *приказом Ректора Университета №762-п от «27» 01 2020 г.*
Срок сдачи законченной работы *«31» 05 2020 г.*
Исходные данные к дипломному проекту: *задание на дипломный проект, сырьевые материалы, район строительства*
Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:
а) технологическая часть
б) расчетная часть
в) вопросы автоматизации технологических процессов
г) архитектурно-строительная часть
д) вопросы контроля качества продукции
е) вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны труда
ж) расчет экономической эффективности разработки
Перечень графического материала: *представлены 6 чертежей*
Рекомендуемая основная литература: *из 16 наименований*

ГРАФИК

Подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
Технологическая (технологическая схема и ее описание)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Теплотехническая (расчет теплотехнического оборудования)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Архитектурно-строительная (конструктивное решение основного производственного цеха)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Автоматика и автоматизация (автоматизация технологических процессов)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Технико-экономическая (расчет основных технико-экономических показателей)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Безопасность и охрана труда (вопросы техники безопасности)	27.01.2020 – 25.05.2020	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты Ф.И.О. (степень)	Дата подписания	Қолы
Технологическая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Теплотехническая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Архитектурно-строительная часть	Бек А.А., м.т.н., асситент	25.05.2020	
Технико-экономическая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Автоматика и автоматизация	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Безопасность жизнедеятельности и охрана труда	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., асситент	25.05.2020	

Руководитель _____ Алтаева З.Н.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Рахимджанов Д.К

Дата «_25__» ___05___2020 г.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада өнімділігі жылына 50000 м^3 болатын Алматы қаласындағы гидрооқшаулағыш материалдардарын өндіретін зауыт қарастырылады. Төменде келесі графикалық бөлімдер келтірілген: бас жоспар, технологиялық сұлба, жоспар және тіліктер, технологиялық карта, құрылыстың ТЭОсы, технологиялық және сәулет - құрылыс бөлімдері, еңбек және қоршаған ортаны қорғау, сонымен бірге экономикалық бөлім, жылу химиялық есептеулер және де өндірісті автоматтандыру осы түсініктемеде көрсетілген.

Жоба жергілікті шикізат материалдарын зерттеумен, отандық өндірісітегі құрылысты өте тиімді құрылыс материалдарымен қамтамасыз ету сұрағының шешімі шеңберінде атқарылған. Ең жақын облыстарда және Алматы құрылыс кешенінің өршітушілері көкейкесті гидрооқшаулағыш материалдарымен қамтамасыз етудің сұрағы жеке алғанда шешілуді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматривается строительство завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м^3/год в городе Алматы. Приведена графическая часть: генплан, технологическая схема, технологическая карта, планы и разрезы. В пояснительной записке приводятся ТЭО строительства, технологическая и архитектурно-строительная части, автоматизация производства, теплотехнические расчеты, охрана труда и окружающей среды, а также экономическая часть.

Проект выполнен в рамках решения проблемы обеспечения строительства высокоэффективными строительными материалами отечественного производства с исследованием местных сырьевых материалов. В частности, решается вопрос обеспечения актуальными гидроизоляционными материалами развивающиеся строительного комплекса города Алматы и ближайших областей.

ABSTRACT

This explanatory note considers the construction of a plant for the production of waterproofing materials with a capacity of 50,000 m^3 / year in the city of Almaty. The graphic part is given: general plan, flow chart, flow chart, plans and sections. The explanatory note provides the feasibility study of construction, technological, architectural and construction parts, automation of production, heat engineering calculations, labor and environmental protection, as well as the economic part.

The project was implemented as part of the solution to the problem of ensuring the construction of highly efficient building materials of domestic production with the study of local raw materials. In particular, the issue of providing relevant waterproofing materials to the developing construction complex of the city of Almaty and the surrounding areas is being addressed.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 7
1.Технологическая часть 8
1.1 Характеристика резино-битумной мастики 8
1.2 Номенклатура реизно-битумной мастики 9
1.3 Технические требования 10
1.4 Расчет состава резино-битумной мастики 10
1.5 Сырье и полуфабрикаты 11
1.6 Технологическая схема 17
1.7 Описание технологической схемы производства 18
1.8 Расчет и подбор технологического оборудования 19
1.9 Основное оборудование 20
1.10 Контроль технологических процессов сырья и качества готовой продукции 20
2 Архитектурно-строительные решения 22
2.1 Характеристика района строительства 22
2.2 Описание генплана 22
2.3 Объемно-планировочные решения 23
2.4 Конструктивное решение 23
3 Теплотехническая часть 25
3.1 Теплотехнический расчет наружной стены 25
3.2 Расчет расхода теплоносителя 26
3.3 Количество тепла необходимого для нагрева битума 27
3.4 Расчет основных характеристик смесителя 27
3.5 Материальный баланс 28
4. Автоматизация и управление 29
5 Экономическая часть 30
5.1 Расчет мощности предприятия 30
5.2 Расчет численности производственных рабочих, фонда заработной платы и удельный заработной платы 31
5.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта 31
5.4 Определение удельного расхода электроэнергии на технологические цели 32
5.5 Определение плановой себестоимости продукции 33
6. Охрана труда 34
Заключение 38
Список использованной литературы 39

ВВЕДЕНИЕ

В данный момент рынок битумных мастик Казахстана можно охарактеризовать как активно развивающийся.

Мягкая кровля — относительно молодая технология кровли, чья история насчитывает чуть более ста лет, тогда как жесткие кровельные технологии существуют веками.

Самое интересное, что за века само покрытие черепицы и меди практически не изменилось, появились новые технологии, новые интерпретации материалов, и только.

Появление каждого следующего поколения мягких кровельных материалов было обусловлено несовершенством предыдущего поколения, не удовлетворяющего ни заказчиков, ни подрядчиков. А технический прогресс ускорил своеобразную эволюцию рулонных материалов. [1]

Мастики представляют собой гидроизоляционный материал, который получается при смешивании минеральных наполнителей и вяжущих веществ органического происхождения. Кроме этого в мастиках присутствуют разные добавки, служащие для повышения технических характеристик мастики. На воздухе мастика в течение часа превращается в эластичную гладкую пленку. [2]

Кровельная гидроизоляционная мастика делится на группы в зависимости от типа, вяжущего:

- дегтевая;
- битумная;
- резино-битумная;
- битумно-полимерная.

Для битумных мастик используется наполнитель в виде асбеста или его производных, тонкодисперсные порошок, добываемый из кирпича, кварца, известняка или комбинированной золы, которую получают в результате сжигания минерального материала. Наполнитель придает мастике твердость и плотность, способствует повышению стойкости при отрицательных температурах. Помимо всего прочего, наполнитель действует как армирующий материал в составе мастики, придавая ей прочность при изгибе. Наполнитель позволяет снизить расход основного вяжущего вещества. [2]

1 Технологическая часть

1.1 Характеристика сырья

Битумно резиновая мастика представлена в виде многокомпонентной массы, в основу которой входят нефтяной кровельный битум, наполнитель и пластификатор.

Область ее применения:

- Изоляционная битумная мастика получила применения при монтаже евро рубероида;
- Ее применяют для создания и ремонта рулонных кровель с использованием формирования. Также она решает проблемы, связанные с коррозией;
- Для проведения гидроизоляции фундамента, подвала и железобетонных конструкций.

Ее преимущества:

- Кровельная битумно резиновая мастика обладает высокой степенью сцепления с любым материалом, а также может похвастаться своими отличными вяжущими свойствами. Таким образом, ее очень просто укладывать, как на вертикальную, так и на горизонтальную поверхность;
- Современные аналоги, в составе которых имеется битум, обладают прогрессивной защитой от неблагоприятного воздействия агрессивных сред;
- Благодаря однородности и стабильности состава данный материал в процессе эксплуатации не разрушается;
- В составе известных марок имеются высокоэффективные добавки, которые обладают уникальными антисептическими и гербицидными свойствами;
- Высококачественные смеси не выделяют вредные компоненты.[3]

Характеристики

Битумная изоляционная мастика согласно способу применения подразделяется на такие виды:

- Битумная мастика холодного применения представляет собой готовый состав, который перед использованием нужно хорошенько перемешать. Ее используют для осуществления обмазочной гидроизоляции различных типов;
- Битумная мастика горячего применения представляет собой состав, который перед использованием следует разогреть до температуры 160-180 градусов. Ее недостатком является тот факт, что она может храниться на протяжении достаточно малого времени. Кроме этого мастику нужно сразу использовать после раскрывания емкости. [3]

Перед нанесением, поверхность нужно хорошо подготовить, таким образом, удастся добиться лучшей адгезии.

Необходимо выровнять поверхность, устранить все трещины и раковины.

Наносится она на сухое основание, которое было предварительно очищено от пыли, грязи и песка.

Наносимый слой должен составлять не более 1,5 мм. Для приклеивания можно обойтись и одним слоем.

Если осуществляется гидроизоляция и устройство мастичных кровель, то тогда - мастика наносится в два слоя.

Между слоями нужно прокладывать армирующий слой на основе стеклоткани, толщина которой не более 60 мкм.

Высыхает она при температуре плюс 15 градусов на открытой поверхности.

Каждый вид битумных мастик используют для определенной цели, поэтому их разделяют на такие виды:

- универсальные;
- гидроизоляционные;
- кровельные;
- приклеивающие;
- выравнивающие;
- защитные;
- антикоррозийные. [3]

ГОСТ битумно резиновую мастику предполагает соблюдение следующих требований:

1. Настоящий стандарт распространяется на битумно-резиновую мастику, представляющую собой многокомпонентную массу, состоящую из нефтяного битума (или смеси битумов), наполнителя и пластификатора и предназначаемую для изоляции подземных стальных трубопроводов и других сооружений с целью защиты их от почвенной коррозии. [4]

Область применения битумно-резиновой мастики указана в приложении 1 к настоящему стандарту.

Мастика должна применяться в соответствии со строительными нормами и правилами.

1.2 Номенклатура резино-битумной мастики

Таблица 1 - Основные данные изделия, принятое для производства

Наименование изделия и эскиз	Марка	Размеры, мм		Масса изделия, кг
		Диаметр	Высота, h	
Резино-битумная мастика	МБР-65 (Г)	600	850	220
Резино-битумная мастика	МБР-75 (Г)	600	850	220
Резино-битумная мастика	МБР-90 (Г)	600	850	220
Резино-битумная мастика	МБР-100 (Г)	600	850	220

1.3 Технические требования

Мастика должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. [4]

Мастика в зависимости от температуры размягчения подразделяется на марки: МБР-65, МБР-75, МБР-90 и МБР-100.

Для изготовления мастики должны применяться:

- в качестве органического вяжущего - битумы нефтяные изоляционные по ГОСТ 9812-74 или битумы нефтяные строительные по ГОСТ 6617-76;
- в качестве наполнителя - крошка резиновая, получаемая из амортизированных автомобильных покрышек по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;
- в качестве пластификатора и антисептика - масло зеленое.

Мастика должна быть однородной, без посторонних включений и не иметь частиц наполнителя, не покрытых битумом. [4]

1.4 Расчет состава резино-битумной мастики

Таблица 2 – Расход сырья для МБР-65

Наименование сырья	Расход сырья, %	Расход сырья, т	Расход сырья, тн/смену	Расход сырья, тн/сутки	Расход сырья, тн/мес
Резиновая крошка	15	1950	3	8	163
Нафтам	0,07	9,1	0	0	1
Тальк	7	910	1	4	76
Битум	77,93	10130,9	14	42	844

Таблица 3 – Расход сырья для МБР-75

Наименование сырья	Расход сырья, %	Расход сырья, тн/год	Расход сырья, тн/смену	Расход сырья, тн/сутки	Расход сырья, тн/мес
Резиновая крошка	15	1950	3	8	163
Нафтам	0,07	9,1	0	0	1
Тальк	12	1560	2	7	130
Битум	72,93	9480,9	13	40	790

Таблица 4 – Расход сырья для МБР-90

Наименование сырья	Расход сырья, %	Расход сырья, тн/год	Расход сырья, тн/смену	Расход сырья, тн/сутки	Расход сырья, тн/мес
Резиновая крошка	15	1950	3	8	163
Нафтам	0,07	9,1	0	0	1
Тальк	15	1950	3	8	163
Битум	69,93	9090,9	13	38	758

Таблица 5 – Расход сырья для МБР-100

Наименование сырья	Расход сырья, %	Расход сырья, тн/год	Расход сырья, тн/смену	Расход сырья, тн/сутки	Расход сырья, тн/мес
Резиновая крошка	15	2400	3	10	200
Нафтам	0,07	11,2	0	0	1
Тальк	20	3200	4	13	267
Битум	64,93	10388,8	14	43	866

1.5 Сырье и полуфабрикаты

Битум. ГОСТ – 22245 -90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие»

Битум – это сложная смесь углеводородов и гетероорганических соединений разнообразного строения. Особая структура вещества, придает строительному битуму важные свойства, которые способствуют его эффективному применению в самых разных областях строительства.

Популярность битума строительного постоянно растет, так как цена на битум невысокая, и он является достаточно дешевым видом гидроизоляции.

Таблица 6 – Характеристики

Наименование показателя	Норма для битума марки									Метод испытания
	БНД					БН				
	200/300	130/200	90/130	60/90	40/60	200/300	130/200	90/130	60/90	
	ОКП 02 5612									
	0115	0114	0113	0112	0111	0205	0204	0203	0202	
1. Глубина проникания иглы, 0,1 мм:										По ГОСТ 11501
при 25 °С	01-300	31-200	1-130	1-90	40-60	201-300	131-200	91-130	60-90	
при 0 °С,	45	35	28	20	13	24	18	15	10	
2. Температура размягчения по кольцу и шару, °С,										По ГОСТ 11506
не ниже	35	40	43	47	51	33	38	41	45	
3.Растяжимость, см, не менее										По ГОСТ 11505
при 25 °С	-	70	65	55	45	-	80	80	70	
при 0 °С	20	6,0	4,0	3,5	-	-	-	-	-	
4. Температура хрупкости, °С,										По ГОСТ 11507
не выше	-20	-18	-17	-15	-12	-14	-12	-10	-6	
5. Температура вспышки, °С										По ГОСТ 4333
не ниже	220	220	230	230	230	220	230	240	240	
6. Изменение температуры размягчения после прогрева, °С,										По ГОСТ 18180 и ГОСТ 11506
не более	7	6	5	5	5	8	7	6	6	
7. Индекс пенетрации	От -1,0 до +1,0					От -1,5 до + 1,0				

Основные направления использования битума – это ремонт кровли и битумная гидроизоляция фундаментов. Многие товары-аналоги

характеризуются более высокой ценой, а потому при прочих равных показателях не выдерживают конкуренции с битумом.

Битум обеспечивает высокую защиту различных конструкций от неблагоприятного воздействия внешней среды, а также его применение гарантирует качественную битумную гидроизоляцию и создание дополнительного поля защиты от постоянных механических воздействий.

Вязкие нефтяные дорожные битумы изготовляют окислением продуктов прямой перегонки нефти иселективного разделения нефтепродуктов (асфальтов деасфальтизации, экстрактовселективной очистки), а также компаундированием указанных окисленных инеокисленных продуктов или в виде остатка прямой перегонки нефти в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. Допускается использовать крекинг-остаток в качестве компонента сырья окисления.

Приемка. Вязкие дорожные нефтяные битумы принимают партиями.

Доставка осуществляется с нефтебазы ТОО “Гелиос” г.Алматы

Партией считают любое количество битума, однородное по показателям качества и сопровождаемое одним документом о качестве.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания вновь отобранной пробы, взятой из той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию

Растяжимость при 0°С и изменение температуры размягчения после прогрева изготовитель определяет периодически не реже одного раза в 10 дней, температуру вспышки - не реже одного раза в месяц.

При полученииие удовлетворительных результатов периодических испытаний изготовитель переводит испытания по данному показателю в категорию приемо-сдаточных до получения положительных результатов не менее чем на трех партиях подряд.

Методы контроля. Пробы вязких дорожных битумов - по ГОСТ 2517. Масса объединенной пробы каждой марки битума должна быть не менее 0,5 кг.

Температуру хрупкости битумов марок БН допускается определять по номограмме

Изменение температуры размягчения после прогрева вычисляют как разность температур размягчения, определенных по ГОСТ 11506 до и после испытания на прогрев по ГОСТ 18180.

Маркировка транспортирование и хранение. Маркировка, транспортирование и хранение битумов – по ГОСТ 1510.

Вязкие дорожные битумы относятся к 9-му классу транспортной опасности по ГОСТ 19433-88 (подкласс 9.1, категория 9.13, классификационный шифр 9133).

Резиновая крошка. ГОСТ 8407-89 «Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин»

Резиновая крошка — это продукт полученный в процессе механического измельчения резины различной дисперсности и разнообразной формы

(фракции), которые характеризуются, прежде всего тем, что сохраняют в своей основе молекулярную структуру и эластомерные свойства исходной резины, а поверхность частиц может быть активирована для предания особых свойств резиновой крошке (гранулята), либо путём частичной девулканизации поверхностного слоя частиц, либо модификацией поверхности частиц химической или физико-химической обработкой. [6]

Сырье для получения резиновой крошки. Резиновая крошка является одним из продуктов переработки вторичного резинового сырья (отходы РТИ и б/у а/м, с/х покрышки). Основным сырьём для получения резиновой крошки, следует считать изношенные покрышки, так как более половины вырабатываемой резины в мире используется в производстве шин. Изношенные покрышки относятся к вредному воздействию на окружающую среду, поэтому данному виду отходов присвоен 4-ый класс опасности, со следующим разделением по составным элементам и конструкциям шин, подлежащим обязательной утилизации. [6]

Кроме того, шины обладают высокой пожароопасностью, а продукты их неконтролируемого горения оказывают крайне вредное влияние на окружающую среду. Качество резинового сырья для производства резиновой крошки регламентируется действующим стандартом ГОСТ 8407-89 (Сырьё вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия).

Способы получения резиновой крошки. Наиболее перспективными являются виды переработки, которые связаны с механическим измельчением отходов резинотехнических изделий и отработанных покрышек. Механическое измельчение (или дробление) — это процесс разделения твёрдого тела на части всё уменьшающихся размеров под воздействием внешних сил при отрицательных или положительных температурах измельчения. [6]

Механическое измельчение изношенных покрышек. На первом этапе, механического дробления покрышек образуются куски («чипсы») размером примерно равным от 10 до 50 мм, в этом случае достигается максимальная насыпная плотность разрезанной резины (от 480 до 520 кг/м³), а такой важный показатель качества конечного продукта, как фактор развитости удельной поверхности для («чипсов») имеет низкое значение ~1÷3 см²/г. [6]

Доставка. Доставкой резиновой крошки осуществляет компания ТОО “ЭкоШина” г.Алматы

На следующей стадии механического измельчения покрышек в целях отделения металла корда и текстиля получают гранулят с размером частиц от 3 мм до 10 мм, насыпная плотность которого составляет приблизительно 400 кг/м³, а удельная поверхность частиц приблизительно 100 см/г.

Резиновую крошку отделяют от металла корда и текстильного волокна и посторонних включений с помощью вибрационных сит, трепальных барабанов, магнитных и воздушных сепараторов различной конструкции. По степени измельчения резиновая крошка следует за гранулятом, который может входить в гранулометрический состав товарной резиновой крошки, также как, и тонко измельчённым резиновый порошок с размером частиц менее 0,5 мм. [6]

Тальк. ГОСТ 21235 «Тальк и талькомагнезит молотые»

Тальк - тонкий, жирный на ощупь, желтоватый, белый, серый или зеленоватый порошок — получают измельчением минерала талька. Строение чешуйчатое; по составу тальк водный силикат магния. Тальк как наполнитель применяют для каучуков, в пластмассах, мастиках и красках.

Тальк выпускают марок ТМК-28, ТМК-27, ТМК-24 (цифра указывает на минимальное содержание в процентах оксида магния в тальке). Тальк повышает водо- и атмосферостойкость, прочность и адгезию красок, окрашенной поверхности придает блеск. [7]

Таблица 7 – Технические требования к тальку

Наименование показателя	Норма для марки				ТМН	Методы испытаний
	ТП		ТМП			
	тонко-молотый	средне-молотый	I сорт	II сорт		
Массовая доля прокаленного нерастворимого в соляной кислоте остатка, процент, не менее	80	80	53	53	50	По ГОСТ 19728.1
Массовая доля окиси железа в солянокислой вытяжке, процент, не более	-	-	5	5	8	По ГОСТ 19728.4
Потери массы при прокаливании, процент, не более	8	8	4	4	5	По ГОСТ 19728.17
Остаток на сетке N 009, процент, не более	Отсутствует	2	2	5	0	По ГОСТ 19728.20
Массовая доля влаги, процент, не более	1	1	1	1	1	По ГОСТ 19728.19

Доставка. Доставка талька осуществляется фирмой “Скат” г.Алматы

Правила приемки. Молотые тальк и талькомагнезит принимают партиями. Партией считают количество молотых талька и талькомагнезита одной марки, оформленное одним документом о качестве, в котором должны быть указаны:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и марка продукции;
- номер и дата выдачи документа;
- масса партии нетто;
- номер партии;
- результаты испытаний;
- обозначение настоящего стандарта.

Для проверки соответствия качества партии молотого талька и талькомагнезита требованиям настоящего стандарта отбирают методом случайного отбора каждый 100-й мешок, но не менее 10 мешков от партии.

От партий талька и талькомагнезита, упакованных в контейнеры, пробы отбирают от каждого контейнера.

От талька и талькомагнезита, транспортируемых без упаковки, пробы отбирают с конвейерной ленты при погрузке и разгрузке.

Масса объединенной пробы должна быть не менее 3 кг.

При несоответствии результатов испытаний требованиям настоящего стандарта хотя бы по одному из показателей проводят повторное испытание по этим показателям на удвоенной выборке, отобранной от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Методы испытаний. Отбор и подготовку проб для испытаний производят:

от талька и талькомагнезита, упакованных в мешки или контейнеры, - по ГОСТ 19730, от талька и талькомагнезита, транспортируемых без упаковки, - тремя отсечками, по всей ширине конвейерной ленты через каждые 20 мин.

Масса точечной пробы, отбираемой с конвейерной ленты, должна быть не менее 1 кг.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192

На каждом контейнере или мешке должны быть обозначены:

- наименование предприятия-изготовителя, товарный знак;
- наименование и марка продукции;
- номер партии;
- масса нетто;
- дата изготовления;
- обозначение настоящего стандарта.

Молотые тальк и талькомагнезит упаковывают в четырехслойные мешки марки НМ по ГОСТ 2226 с массой нетто молотого талька не более 35 кг, талькомагнезита - не более 40 кг или в мягкие специализированные контейнеры марки МК-1,5Л для сыпучих грузов по нормативной документации.

По согласованию с потребителем молотые тальк и талькомагнезит транспортируют без упаковки (насыпью) в чистых крытых железнодорожных вагонах, цистернах, крытых хопперах.

Молотые тальк и талькомагнезит в упаковке и без упаковки (насыпью) транспортируют транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Молотые тальк и талькомагнезит должны храниться в закрытых помещениях раздельно по маркам.

Нафтам-2. ГОСТ 39 – 79 «Нафтам - 2»

Полное название 2 – фенил 2 – нафтиламин. Эмпирическая формула: C16H13N.

Порошок от светло-коричневого до серого цвета; выпускается также в виде чешуек; d= 1,23; т. пл. 104-108° С. Легко растворяется в бензоле, толуоле, хлороформе, ацетоне, этилацетате; растворим в спирте и четыреххлористом

углероде. Нерастворим в воде. Растворяется в каучуке в количестве 1,5 вес.прцент.

Антиоксидант общего назначения, эффективно защищает каучуки и резины от теплового старения, повышает сопротивление резин разрушению при многократных деформациях. Выцветание наблюдается в резинах из НК при введении более 1,5 вес. ч., в резинах из хлоропренового каучука при введении более 3 вес. ч. и в резинах из бутадиен-стирольного каучука - более 2 вес. ч. [8]

На свету сильно окрашивает резину и контактирующие с ней материалы.

Доставка. Доставка нафтама осуществляется из Российской Федерации компанией ЗАО “Русхимсеть” через представительство в городе Алматы.

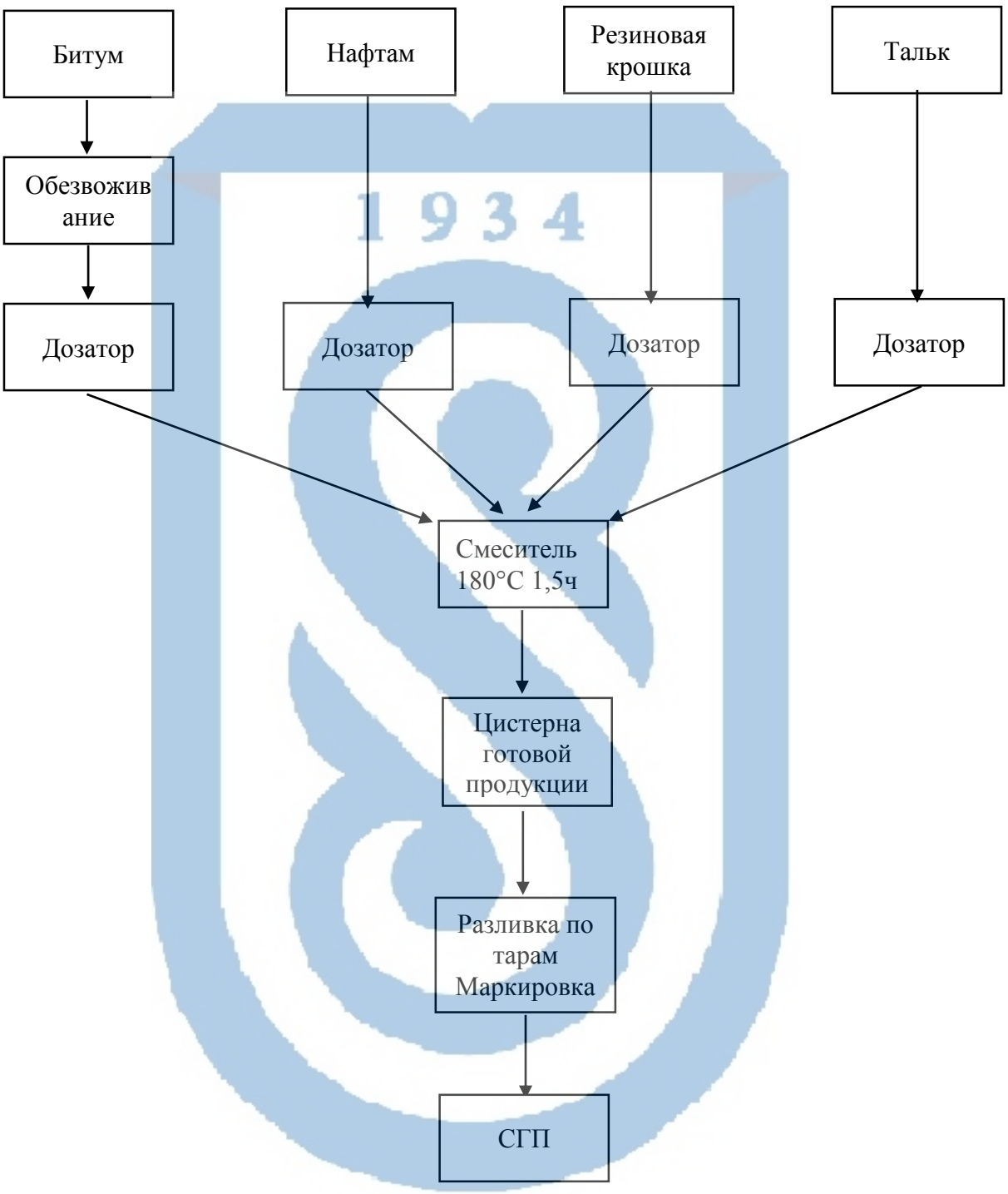
Применение нафтама-2. Применяется в качестве стабилизатора синтетических каучуков и для защиты резин на основе каучуков общего назначения. Широко используется в производстве резиновых технических изделий, подвергающихся тепловому старению и динамическим деформациям. Не может применяться для изготовления изделий светлых, медицинского назначения и находящихся в контакте с пищевыми продуктами. Эффективность повышается при добавлении других антиоксидантов, например N,N'-замещенных n-фенилендиамина. [8]

Упаковка: бумажные мешки с полиэтиленовым мешком-вкладышем, полипропиленовые мешки с полиэтиленовым мешком-вкладышем.

Хранение: на открытых и закрытых площадках, взрывобезопасен и не горюч.

Класс опасности: 2 класс

1.6 Технологическая схема



1.7 Описание технологической схемы производства

Привоз и хранение исходных компонентов

Для получения мастики используется четыре основных компонента. Основное сырье – битум. Битум привозят битумовозам (1), которые оснащены обогревателями, так как при комнатной температуре битум затвердевает. Обогрев происходит за счет тепла двигателя машины. Температура, поддерживаемая в битумовозе 80 – 900°С. Разгрузка битума осуществляется по трубопроводам, которые обогреваются нагревательной лентой, прикрепленной к трубе по всей длине трубы. Нужная температура достигается за счет сопротивления электрического тока. Жидкость закачивается в цистерны (2), обогреваемые паром, который вырабатывается в парогенераторе.

Нафтам привозят в мешках на бортовой машине (5). Разгружаются мешки элетрокаром (6) и складируется на складе (7).

Резиновую крошку привозят на машине (11) в «биг - бэгах» объемом 1 м^3. Разгружаются элетрокаром (12) на склад (13).

Тальк привозят в цементовозе (18). Этот минеральный порошок тонкодисперсный, поэтому, его отгрузка с машины осуществляется пневмонасосом (19) в силос (20).

Дозирование компонентов

Перед дозировкой в смеситель битум обезвоживается в аккумуляторе для битума (3) при температуре 130 – 1400°С. Дальше по трубопроводу перекачивается насосом (23) в объемный дозатор, где проходит отмер нужного количества.

Нафтам со склада (7) перевозится в цех. Мешки растаривают и высыпают в пневмокамерный насос, который транспортирует материал в промежуточную емкость (9), под которым находится весовой дозатор (10), взвешивающий нужное количество для смешения.

Мешки с резиновой крошкой подвешиваются на растарочную установку (14). Материал высыпается в пневмокамерный насос и заполняется в емкости (16), под котором есть весовой дозатор (17), взвешивающий материал.

Тальк с силоса (20) транспортируется в емкость (21) потоком воздуха, создаваемым пневмонасосом. Далее взвешивается дозатором (22) и транспортируется далее в смеситель в нужном количестве.

Смешение и приготовления резино-битумной мастики

Все компоненты загружаются в смеситель (24) в нужном количестве через герметичные трубопроводы. После дозировке начинается процесс перемешивания, с целью получить однородную массу. Смешение проходит при температуре 180°С в течение 1,5 часа. Такая высокая температура необходима для того, чтобы компонент нафтам полностью расплавился и растворился в битуме. Температура поднимается за счет пара, который греет смесительную чашу по всему периметру. Готовая масса откачивается по обогреваемую трубопроводу в цистерну готовой продукции (25). Далее оттуда разливается по тарам (26), маркируется и отвозятся на склад готовой продукции (28).

1.8 Расчёт и подбор технологического оборудования

Расчёт оборудования производим в порядке установки отдельных машин в технологическом потоке от подачи сырья до выхода готовой продукции.

Общая формула технологического расчёта оборудования имеет вид:

$$N_м = \frac{П_т}{П_м \cdot К_{вн}} \quad (1)$$

где $N_м$ – количество машин, подлежащих установке;

$П_т$ – требуемая часовая производительность по данному технологическому переделу;

$П_м$ – часовая производительность машин выбранного типоразмера;

$К_{вн}$ – нормативный коэффициент использования оборудования во времени (0,8…0,9).

Рассмотрим первый технологический передел – подачу битума в дозатор. Для этой цели выбираем дозатор НСО-3

$$N_м = \frac{11,11}{12,5 \cdot 0,9} = 0,98$$

Подача резиновой крошки в дозатор. Принимаем дозатор ЭПВ-5000 в количестве 1шт.

Техническая характеристика ЭПВ 5000:

1) Объём,5 т ;

Подача нафтама в дозатор. Принимаем дозатор ЭПВ-5000 в количестве 1шт.

Подача талька в дозатор. Принимаем дозатор ЭПВ-5000 в количестве 1шт.

Следующий технологический передел – смешивание. Принимаем битумный смеситель С-14, в количестве 1 шт.

1.9 Основное оборудование

Таблица 8 – Основное оборудование

Наименование оборудования	Основные технические данные	Показатели, характеризующие прогрессивность выбранного оборудования
Емкость битума с подогревом	Вместимость – 10 т; Температура битума 80-900С	Здесь битум не теряет рабочей температуры
Битумный насос ДС- 134А	Производительность –1550 л/мин. Диаметр всасывающего патрубка – 250 мм	Позволяет перекачивать битум с места его подогрева на место потребления за короткий промежуток
Аккумулятор битума	Температура при входе в аккумулятор 90^0С; при выходе 140^0С.	Автоматическое обезвоживание битума
Дозаторы битума Д-225; талька, резиновой крошки, нафтама ЭПВ - 5000	Время загрузки дозатора до наибольшего предела дозирования 35-45 сек. Класс точности –2.	Автоматическое точное дозирование
Битумный смеситель С-12	Объем рабочей чаши 12 $м^3$	Автоматическое смешение, поддержание нужной температуры, отгрузка готового изделия

1.10 Контроль технологических процессов, сырья и качества готовой продукции

Начальным этапом входного контроля является выявление наличия паспорта в каждом прибывшем вагоне с материалом, а также установление соответствия качества прибывшего материала с паспортными данными.

Качество битума проверяется при поступлении каждой новой партии по ГОСТ 11503-74, ГОСТ 11504-74, ГОСТ 11507-78, ГОСТ 11955-82. Определяют следующие основные свойства битума: глубину проникания иглы, температуру размягчения по методу КиШ; потерю в весе при длительном прогреве. Полученные результаты сравнивают с требованиями стандартов. В случае расхождений принимают необходимые меры: корректировку состава, обогащение материала.

Качество талька проверяют при поступлении каждой новой партии по ГОСТ 19728.1, ГОСТ 19728.4, ГОСТ 19728.17, ГОСТ 19728.20, ГОСТ 19728.19. Определяют следующие показатели: массовую долю прокаленного нерастворимого в соляной кислоте остатка, массовую долю окичи железа в солянокислой вытяжке, потери массы при прокаливании, остаток на сите №009, массовую долю влаги.

Резиновую крошку проверят визуально на наличие инородных включений и проверят размер частиц

Качество нафтам проверяется при поступлении каждой партии по ГОСТ 6732.2, ГОСТ 18995.4. Определяют внешний вид и температуру плавления

1.10.1 Контроль технологических операций и режимов

Контроль проводится на всех этапах технологического процесса.

На стадии дозирования. Контроль дозировочных приспособлений осуществляется не менее 1 раза в смену.

На стадии перемешивания. Осуществляется периодическое наблюдение за фактическим временем перемешивания. Периодически (не реже 2-3 раз в смену) проводится отбор проб смеси, а испытываются пробы на температуру размягчения, температуру хрупкости, растяжимость. Большая разница в испытаниях взятых проб указывает на неравномерность перемешивания.

1.10.2 Контроль качества резино-битумной мастики

Для контроля качества готовой мастики на предприятии-изготовитель отбирают и испытывают по одной пробе от каждой новой партии. Отбор проб проводят по ГОСТ 15836 - 79. Контроль качества осуществляется на заводе до отправки ее на строительный объект. Масса, прибывающая на строительный объект, должна иметь температуру, не выходящую за нормируемые пределы. Остуженную массу не укладывают в покрытие, если ее температура ниже допустимой. Поэтому главная задача контролера состоит в измерении температурных характеристик.

2 Архитектурно-строительные решения

2.1 Характеристика района строительства

Завод по производству резино-битумной мастики запроектирован в городе Алматы, республика Казахстан, что обусловлено удобством транспортно - географического положения, благоприятных условий энерго- и водоснабжения, а также наличием трудовых ресурсов. Город расположен в сухой зоне, климат в целом умеренно-положительный с теплым летом, умеренно холодной зимой. Климатические данные:

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки -23 °С,

Температура воздуха наиболее холодных суток -26.6°С,

Средняя температура наружного воздуха в июле - 30°С,

Средняя скорость ветра в январе - 0,8 м/с,

Средняя скорость ветра в июле – 1,0 м/с,

Нормативный скоростной напор ветра – 30 кг/м^2.

Завод запроектирован вблизи магистралей автотранспорта для быстрой приемки сырья, вспомогательных материалов. Предусматриваются меры по охране окружающей среды.

2.2 Описание генплана

Генплан разработан на основании действительных строительно-санитарных и противопожарных норм.

Запроектированный завод по располагается в промышленной зоне города. Площадь строительства удовлетворяет следующим требованиям: имеет минимальны размеры с учётом рациональности плотности застройки; обеспечивает возможность расположения зданий и сооружений в соответствии с направлением движения сырья и готовой продукции; имеет относительно ровную поверхность и уклон, обеспечивающий отвод поверхностных вод;

уровень грунтовых вод ниже глубины подвалов; удобное расположение к близ расположенным подъездным путям. Транспортные связи предприятия с сырьевой базой осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом.

Размеры элементов генерального плана основной территории предприятия (ширина проездов, разрывы между зданиями и сооружениями) приняты в соответствии с действующими СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Склады расположены в соответствии с розой ветров таким образом, чтобы вредные вещества уносились с территории завода. А также имеется пожарные резервуары, который по необходимости используется при тушении пожаров.

Вдоль автомобильных дорог предусмотрены тротуары шириной 1.5 м для пропуска людских потоков, направляющихся к месту работы и отдыха. К

зданиям, расположенным на территории предприятия, обеспечен подъезд пожарных автомобилей. Для озеленения территории предприятия применен газон и деревья.

Для работников предусмотрена автостоянка.

На территории завода есть свой ремонтно-механический цех. Также завод имеет свою компрессорную.

Заводская территория ограждена забором, и у каждого въезда имеется контрольно- пропускной пункт.

Данный генеральный план спроектирован в соответствии с требованиями СП РК 3.01-103-2012“Генеральные планы промышленных предприятий”.

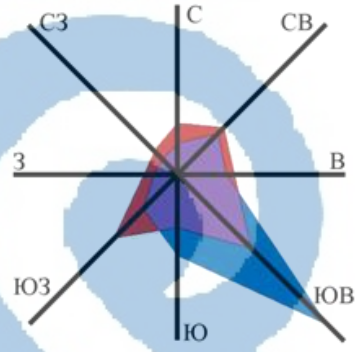


Рисунок 1- Роза ветров города Алматы

2.3 Объемно планировочное решение

Здания цеха запроектировано одноэтажным, состоящие из одного прямоугольного блока. Размеры в осях 1-8; А-Д соответствует размерам 42х24 м, высота помещения до низа несущей конструкцией 4,6 м. Конструктивная схема здания каркасная, состоящая из колонн, стеновых панелей. Сетка колонн 6 м. Здания относится к III третий степени огнестойкости. Класс ответственности здания III. Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

В здание имеются следующие помещения:

- санузел женский;
- санузел мужской;
- операторская;
- лаборатория

2.4 Конструктивные решения

Корпус здания решен в унифицированных железобетонных конструкциях, пространственный каркас здания состоит из сборных железобетонных колонн прямоугольного сечения.

Перекрытия вентиляционных камер монолитные железобетонные, уложены на стальные колонны и балки трубчатого сечения.

Ограждающие конструкции – «Сэндвич» панели с эффективным утеплителем марки ПСБОК-0.5-75 длиной 6000 мм, толщиной 100 мм, высотой 1200 мм, угловая сэндвич-панель для вертикального монтажа ПСБУ-В длиной 500 мм, толщиной 100 мм, высотой 1200 мм.

Кровля состоит из следующих слоев:

- Гидроизолиционная мастика;
- Цементная стяжка;
- Гидроизолиция из рулонного материала;
- Плиты минирально ватные;
- Пароизоляция «Изопласт»;

Для остекления выбраны оконные блоки длиной 4200 мм, высотой 1800 мм, деревянные с одинарными стеклопакетами.

При вывозе на склад готовой продукции предусмотрены раздвижные ворота длиной 4800 мм, высотой 5100мм.

3 Теплотехническая часть

3.1 Теплотехнический расчет толщины наружной стены

Требуемое термическое сопротивление теплопередаче, отвечающее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле:

$$R_{0mp} = \frac{[n \cdot (t\text{в} - t\text{н})]}{(\alpha\text{в} \cdot \Delta t\text{н})}, \quad (2)$$

где n - коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый равным для наружных стен 1, для покрытий 0,9;

tв - расчетная температура внутреннего воздуха в рабочей зоне, ^{0}C;

tн - расчетная зимняя температура наружного воздуха, ^{0}C;

αв - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_в$ = 8,7 Вт/м^2 · ^{0}C;

Δtн - нормируемый температурный перепад между температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяемый в зависимости от tв относительной влажности помещения φ, процент.

По таблице СНиП II-3-79 определяем при φ = 60 процентов нормальный влажностный режим помещения.

Условия эксплуатации - Б, $t_в$ = 18^{0}C, $\Delta t_н$ = 4,1^{0}C.

$$R_{0\text{тр}} = \frac{1 \cdot (18-(-33)}{(4{,}1 \cdot 8{,}7)} = 1{,}43 \text{ Вт/м}^2\ ^\circ\text{C}, \quad (3)$$

Сопротивление теплопередаче исходя из условий энергосбережения

Определяем градус/сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t\text{в} - t\text{от. пер.}) \cdot z\text{от. пер} = (18 - (-6{,}2)) \cdot 221 = 5348{,}2$$

где $t_в$ – температура внутреннего воздуха помещений, $t_в$ = 18^{o}C;

$t_{от.пер.}$ – средняя температура отопительного периода, $t_{от.пер.}$= -6,2^{o}C (СНиП 23-01-99);

$z_{от.пер.}$ – продолжительность суточного периода со среднесуточной температурой воздуха < 8^{o}C, $Z_{от.пер.}$ = 221 (СНиП 23-01-99).

$R_{отр}$ = 1,865 (Вт/м² ºС) согласно таблице СП Р К 2.04-107-2013

Сопротивление теплопередачи

$$R_0 = (\frac{1}{\alpha\text{в}}) + \Sigma R + (\frac{1}{\alpha\text{н}}), \quad (4)$$

где $\alpha_н$ - коэффициент теплопередачи у наружной поверхности ограждения, $\alpha_н$ = 23 Вт/м^2 ^{0}C;

ΣR - сумма термических сопротивлений отдельных слоев ограждения, м^2 · ^{0}С/ Вт.

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \tag{5}$$

где δ - толщина слоя, м;

λ - коэффициент теплопроводности материала, Вт /м^2 · ^{0}С.

$$R_1 = \frac{x}{0,15}\ \text{Вт/м}^2\ ^0\text{С},$$

$$R_0 = (\frac{1}{8,7}) + \frac{x}{0,15} + \frac{1}{23},$$

Изменения табл. СНиП РК 2.04-03-2002: $R_{0тр}$ = 2 Вт/м² ºС.

$$R_{0тр} < R_0 \rightarrow R_0 = 2$$

$$2 = 0,15 + \frac{x}{0,16};$$

$$x = (1 - 0,15) \cdot 0,16 = 0,136\text{м}.$$

Принимаем сэндвич-панели толщиной 150 мм.

3.2 Расчет расхода теплоносителя

Для сравнения рассмотрим паровой (GП) и масляной нагрев (GM).

$$G_П = \frac{Q_{доп}}{H_1 - H_2} \tag{6}$$

где H_1 – удельная энтальпия пара при рабочем давлении 0,8 МПа,

H_1 = 2770,4 кДж/кг [11]

H_2 – удельная энтальпия отработавшего пара при давлении 0,2 МПа,

H_2 = 500-600 кДж/кг, примем Н2 = 600 кДж/кг [2].

$$G_П = \frac{685520 кДж/ч}{2770,4 кДж/кг - 600 кДж/кг} = 315,8\ кг/ч$$

По табличным данным GП = 280–560 [кг/ч], [2], [6].

$$G_M = \frac{Q_{доп}}{C_M \cdot (t_{м.в} - t_{м.н})} \tag{7}$$

где C_M – удельная теплоемкость масла, СМ = 1,8 – 2,1 кДж/кг · ^{0}С, примем

C_M = 1,9кДж/кг ^{0}C, $t_{м.в}$ – температура масла на входе в змеевики битумохранилища,

$t_{м.в}$ =250 - 270 ^{0}C, примем $t_{м.в}$ =260 ^{0}C; $t_{м.н}$ - температура масла на выходе из змеевиков битумохранилища, $t_{м.н}$ =60 – 80 ^{0}C, примем $t_{м.н}$ = 70 ^{0}C, [2].

$$G_M = \frac{685520 кДж/ч}{1{,}9 кДж/кг \cdot {}^0C \cdot (260^0 C - 70^0 C)} = 1899 \ кг/ч$$

По рассчитанным величинам видно, что расход пара меньше в 6 раз расхода масла, что является еще одним преимуществом данного теплоносителя перед другими.

3.3 Количество тепла необходимое для нагрева битума

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (8)$$

где Q_1- количество тепла, затрачиваемое на плавление битума, кДж/ч.

Q_2- количество тепла, затрачиваемое на подогрев

$$Q_1 = \mu \cdot G \quad (9)$$

где μ — скрытая теплота плавления битума, μ=126 кДж/кг;

G- количество подогреваемого битума, кг/ч

$$G = 12500 \cdot 0{,}1 = 1250$$

$$Q_1 = 126 \cdot 1250 = 157500 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_2 = 1{,}1 \cdot 1250 \cdot 1{,}55 \cdot (60\text{-}10) = 106562{,}5$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 157500 + 106562{,}5 = 264062{,}5$$

3.4 Расчет основных характеристик смесителя

Производительность смесителя

По данной работе годовая производительность составляет 55000 тонн. В год 240 рабочих дней, предприятие работает в 3 смены по 8 часов, плотность готовой смеси 1.1 т/м^3. Исходя из этих данных получаем, что часовая производительность:

$$П = \frac{55000}{240 \cdot 3 \cdot 8} = 9.54 \text{ т/час}$$

Плотность готовой смеси равен 1.1 т/м^3:

$$П = \frac{9,54}{1,1} = 8.6 \text{ м}^3/\text{час}$$

Смеситель периодического действия. Для приготовления одной порции смеси необходимо 1.5 часа с учетом времени загрузки, смешения и выгрузки. Следовательно, необходимо рассчитать объем смесителя с учетом производительности на 1.5 часа.

$$V = \frac{18.6 \cdot 1.5}{0.8} = 16.12 \text{ м}^3$$

0.8 – коэффициент загрузки смесителя.

Для приготовления одной порции смеси необходимо 16120 литров. У смесителя С-14 емкость смесительной камеры 14м^3.

3.5 Материальный баланс производства

Таблица 10 - Материальный баланс расхода материалов для производства БПМ

Наименование материалов	Ед. изм.	Расход материалов с четом потерь			Транспорт
		1т	сутки	год	
1. Битум	кг	728,28	66712	4061088	а/т
2. Тальк	кг	137,7	31533	7567920	а/т
3.Резиновая крошка	кг	153	35037	8408880	а/т
4.Нафтам	кг	0,714	162,59	39021	а/т

4 Автоматизация и управление

4.1 Автоматизация смесителя

Периодический процесс отличается от непрерывного наличием стадий. Причем все стадии осуществляются последовательно в одном аппарате. Например, производство охлаждающей жидкости «Тосол» - это периодический процесс, протекающий в цилиндрическом аппарате с мешалкой и рубашкой. Выделяют стадию загрузки (дозирование компонентов в соответствии с технологическим регламентом), стадию перемешивания (включение мешалки, подача теплоносителя в рубашку, выдержка в течение заданного времени, отключение мешалки), стадию выгрузки (слив готового продукта). Для автоматизации периодических производств характерен выбор датчиков с дискретным сигналом на выходе, а также клапанов отсечных, работающих в режиме «открыто-закрыто». В качестве примера разберем систему автоматического управления емкостным смесителем с подогревом. На рис. представлена свернутая (упрощенная) схема автоматизации смесителя.

Работа емкостного смесителя осуществляется в три стадии.

1 стадия: загружаем компонент А (среда жидкая, агрессивная) (контур 1); загружаем компонент В (среда жидкая, агрессивная (контур 2).

2 стадия: перемешивание

3 стадия: выгрузка

Автоматизацию выполним с применением микропроцессорного контроллера средней информационной мощности ТКМ-700. В качестве датчиков выберем современные датчики фирмы «Метран», обладающие аналоговыми, либо импульсными (дискретными) сигналами на выходе. В качестве регулирующих органов выберем шаровые краны с пневмоприводом ($d_{удо}$ 80 мм ЗАО НПП «Автоматика» г. Владимир). Выбор клапанов с пневмоприводом характерен для пожаровзрывоопасных условий.

5 Экономическая часть

5.1 Расчет мощности предприятия

Проектируемое предприятие выпускает резино – битумную мастику, с годовой производительностью 55000 тонн или 50000м^3

Таблица 11 - Производительность предприятия

Наименование материала	Ед. изм.	Производительность			
		час	смена	сутки	год
Мастика		9.5	76	229	55000

Цех по производству БПМ.

$$М = \frac{55000}{0,9} = 61\,111 \text{ т/год}$$

Таблица 12 - Штатное расписание

Отделы и должности	Количество
Директор	1
Главный инженер	1
Заместитель директора	1
Главный экономист	1
Отдел кадров	2
Производственно-технический отдел	18
Отдел главного механика и главного энергетика	5
Отдел технического контроля	2
Лаборатория	2
Конструкторско-технологические группы	5
Планово-экономический отдел	3
Отдел труда и заработной платы	3
Бухгалтерия	4
Отдел снабжения и сбыта	3
Всего	56

5.2 Расчет численности производственных рабочих, фонда заработной платы и удельный заработной платы

Таблица 13 - Расчет численности рабочих

Наименование профессии	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, тг.	Кол - во рабочих в смену	Кол-во смен	Кол-во рабочих в сутки	Годовой фонд рабочего времени	Годовой фонд заработной платы, тг.
1.Оператор смесительного отделения	V	846	1	3	3	5 760	4874688
2.Помощник оператора	III	653.9	1	3	3	5 760	4036692
3.Оператор дозирования	IV	736.38	4	3	12	5 760	16966194
4.Оператор выгрузки	III	653.94	1	3	3	5 760	3766692
5.Грузчик	I	549.54	2	3	6	5 760	6330696
Итого			9		27		35704972.8

Итого: фонд заработной платы по тарифу –35704972.8

Средняя заработная плата рабочих:

$$СЗП = \frac{ГФЗП}{N_{раб} \cdot N_{месяц}} = \frac{35704972.8}{27 \cdot 12} = 110200.5 \text{ тг/чел}$$

Удельная заработная плата:

$$УЗП = \frac{ГФЗП}{П} = \frac{35704972.8}{12\,000} = 2975.41 \text{ тг/т}$$

5.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Согласно сводному сметному расчёту, потребность в капитальных вложениях составляет 300 107 940 тг

Оборотные средства рассчитывается по формуле:

$$О_с = \frac{СС \cdot П}{10} = \frac{110841.12 \cdot 55000}{10} = 609\,626\,160 \text{ тг}$$

Балансовая прибыль:

$$БП = УПР \cdot П = 16626.18 \cdot 55000 = 914\,439\,900 \text{ тг}$$

Чистая прибыль:

$$ЧП = БП \cdot 0.8 = 914439900 \cdot 0.8 = 731\,551\,920$$

Чистый дисконтированный доход:

$$ЧДД = ЧП - Кап.влож. = 731\,551\,920 - 300\,107\,940 = 431\,443\,980$$

Срок окупаемости предприятия составляет 1 год

5.4 Определение удельного расхода электроэнергии на технологические цели

Таблица 14 - Определение расхода электроэнергии на технологические нужды для производства БПМ

Наименование оборудования	Кол-во	Мощность, кВт		Коэф. спроса	Кол-во работы оборуд. в сутки, ч	Кол-во работы оборуд. в году, ч	Годовой расход эл. энергии, кВт
		Ед.	Общ				
1. Смеситель	1	31.5	31.5	0,9	21	5 040	119 070
2. Парогенератор	1	805	805	0,6	8	1920	927 360
3. Аккумулятор битума	1	5	5	0,6	8	1920	5 760
4. Дозатор весовой	4	2	8	0.6	3	720	3 456
5. Объемный дозатор	1	1,5	1,5	0,6	3	720	648
6. Пневмонасос	3	10	30	0.6	3	720	4 320
Итого:			881				947 214
+30% неучтенного оборудования			264.3				61 272
Итого:			1145.3				1 060 614

Удельный расход электроэнергии:

$$УРЭ = \frac{ГРЭ}{П} = \frac{1060614}{55000} = 19.28\ кВт/т$$

5.5 Определение плановой себестоимости продукции

Таблица 15 - Калькуляция себестоимости 1т БПМ

Наименование статей расходов	Ед.изм.	Цена за единицу	Количество с учетом потерь	Итого, тг
Сырье				
Битум	т	81000	0,728	58990,68
Тальк	т	48000	0,138	6609.6
РК	т	72000	0,153	11016
Нафтам	т	897000	0,000714	640.44
Пар	т	600	0,5	300
Сжатый воздух	м3	300	3	900
Электроэнергия	кВт/час	17.94	84	1506.96
Узп	тг			2975.4
Доп. ЗП (40 процентов)	тг			1190.16
ЕСН (34 процентов от УЗП+ДЗП)	тг			1416.3
Общепроизводственные расходы (150 процентов от ЗП)	тг			6248.34
Итого: цеховая с/с (1-8)	тг			91793.88
Общезаводские расходы (15 процентов от цех. с/с)	тг			13769.1
Итого заводская с/с	тг			105562.98
Внепроизводственные расходы (5 процентов от 1-9)	тг			5278.14
Полная с/с (заводская с/с плюс 5 процентов)	тг			110841.12
Уровень плановой рентабильности (15 процентов от 11)	тг			16626.18
Оптовая цена без НДС (12 -13)	тг			127467.3
Налог на добавленную стоимость (12%)	тг			15296.07
Оптовая цена с НДС (14-15)	тг			142763.37

Цена 1т БПМ 142763.37 тенге
Следовательно, стоимость одной бочки:

$$Ц_{БПМ} = V \cdot Ц_{1т} + Ц_{тара} = 0{,}22 \cdot 142763.37 + 3600 = 35\,007.94$$

6 Охрана труда и техника безопасности

Данное предприятие по производству резино – битумной мастики является пожароопасным объектом, так как пары нефтяного битума могут легко воспламениться. Следовательно, нужно придерживаться ряду нормативных документов:

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1.

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство». Часть 2.

СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

СанПиН № 1.01.004.01 «Санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

«Технический регламент о требовании пожарной безопасности» от 22.10.18

Предприятие содержит следующие цеха и участки:

- склад полимеров;
- склад битума;
- склад тонкодисперсного наполнителя;
- склад готовой продукции;
- компрессорная;
- склад легко воспламеняющихся жидкостей;
- котельная;
- цех смешения исходных компонентов и приготовления смеси.

Наполнитель и полимеры перекачиваются при помощи пневмотранспортного насоса, в процессе которого происходит пыление, а значит, необходимо ставить фильтра.

Битум поступает в обогреваемых битумовозах и перекачивается в цистерну, которая тоже обогревается горячим маслом. Горячий битум может испаряться через дефекты трубопроводы, выделяя ядовитые пары.

Пожароопасность предприятия

Строительными нормами и правилами СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» регламентируются требования к конструктивным, объемно-планировочным и инженерно-техническим решениям, обеспечивающим в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и состояния, из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей в случаях, установленных нормативными документами;
- возможность доступа пожарных и подачи средств пожаротушения к очагу возгорания, а также проведение мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении возможного материального ущерба в результате пожара и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение;

- нераспространение пожара на расположенные рядом здания.

Пожарная профилактика является наиболее важной частью противопожарной техники и представляет собой единый комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению и локализации пожаров и взрывов.

Пожарная опасность материалов и веществ определяется по концентрационным и температурным пределам воспламенения, температурам вспышки и самовоспламенения, склонность к возгоранию и самовозгоранию. Сопоставление этих показателей с параметрами технологического процесса и количествами обращающихся веществ позволяет определить категорию производства по пожарной опасности.

Основными причинами взрывов и пожаров в производственных цехах являются:

- образование взрывоопасных концентраций внутри технологических аппаратов;

- выход горючих паров и газов из технологических аппаратов в атмосферу помещения и образование в нем опасных по возгоранию или по взрыву концентраций;

- разливание в помещениях горючих жидкостей.

В производстве применены спринклерные и дренчерные установки, предназначенные для автоматического тушения пожаров водой в начале их возникновения с одновременной подачей сигналов тревоги.

Спринклерная установка состоит из сети укрепленных под перекрытием труб, водопитателей и ввернутых в трубы водорастворителей – спринклеров, автоматически открывающихся при повышении температуры. Вода вытекая из спринклера разбрызгивается при помощи розетки. Водопитателями могут быть водонасос, водопровод, водяные бани. До поступления в спринклерную сеть вода проходит контрольно-сигнальный аппарат. В отапливаемых помещениях спринклерная сеть заполнена водой. При повышении температуры сплав плавится, замок распадается на части, освобождается стеклянный колпак и открывается выход воде. Спринклеры располагаются так, чтобы один спринклер приходился на 12 м^2.

Вентиляцию в производственных помещениях цеха следует предусматривать в соответствии со следующими рекомендациями:

- внутренняя температура 16°С;

- воздушное отопление с приточной вентиляцией и подачей воздуха в рабочую зону;

- дежурное отопление за счет местных нагревательных приборов;

- общеобменная вытяжная вентиляция из верхней зоны;

- местная вытяжная вентиляция от укрытий технологического оборудования;

- очистка выбрасываемого воздуха за счет выжигания в специальных подтопках;

- вентиляционные агрегаты, устанавливаемые на рабочих площадках, антресолях и других конструкциях, следует оборудовать устройствами по виброшумоглушению путем его установки на виброоснованиях и присоединения к сети с помощью мягких вставок из прорезиненной ткани. Можно также в камерах и на воздуховодах устанавливать специальные глушители шума.

Битумная мастика имеет следующие показатели пожарной опасности:

группа горючести – Г4 по ГОСТ 30244;

группа воспламеняемости – В3 по ГОСТ 30402;

группа распространения пламени – РП4 по ГОСТ 30444 (ГОСТ Р 51032).

Г4 - сильногорючие имеющие температуру дымовых газов более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд.

В3 легковоспламеняемые имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока менее 20 киловатт на квадратный метр.

РП4 сильнораспространяющие имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока менее 5 киловатт на квадратный метр.

Изделия на основе битума самовоспламеняются уже при температуре 230-300ОС. Кроме того, битум обладает высокой дымообразующей способностью и скоростью горения.

По категории производства по степени пожарной опасности битумная мастика относится к категории В: к данной категории относятся производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов, а также жидкостей с температурой вспышки паров выше 120° С.

По СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» для зданий категории В принимается не менее 50 м от рабочего места до эвакуационного выхода.

Защита окружающей среды

При производстве резино – битумной мастики основной операцией является смешение всех компонентов в герметично закрытом смесителе при температуре 180 – 200оС. Несмотря на герметичность пары в любом случаи будут выделяться. В данном случаи выделяется диоксид серы и оксида серы.

Загрязнение окружающей природной среды выбросами вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух является платным Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия, утвержденного

Плата за негативное воздействие на окружающую среду - это индивидуально возмездный платеж, взимаемый с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, а также иностранных юридических и физических лиц во исполнение их обязательства (обязанности) по компенсации негативного воздействия на окружающую среду, производимого в результате хозяйственной или иной деятельности, осуществляемой на территории

Юридические лица - плательщики платы за негативное воздействие на окружающую среду производят ее исчисление и уплату самостоятельно отдельно по месту нахождения каждого стационарного источника (объекта) негативного воздействия

В рассматриваемой ситуации плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается за загрязнение окружающей природной среды в размерах, не превышающих установленные для организации ПДВ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе было рассмотрено производство резино – битумной мастики с использованием продукта вторичной переработки - резиновая крошка. Резиновая крошка получется путем дробления и измельчения использованных автомобильных покрышек. Применение резиновой повышает основные эксплуатационные свойства мастики, позволяет увеличить возможность применения в разных температурных режимах и интервалах и повышает атмосферостойкость изоляции.

Мастика используется в качестве гидроизоляционного назначения. Ее можно применять в различных областях строительства:

- В качестве склеивания рулонных гидроизоляционных материалов к основание и между собой;
- Гидроизоляция фундаментов;
- Гидроизоляция трещин, появившихся с годами эксплуатации сооружения и тд.

Предприятие находится в городе Алматы республики Казахстан.

Номенклатура содержит 4 марки мастики, различающихся свойством-температурой размягчения. Произведен расчет материального баланса, можно увидеть сколько в год производится каждой марки и сколько необходимо того или иного сырья.

Описана и графически изображена технологическая схема производства строительного материала, начиная доставкой компонентов и отгрузкой-отпуском готового материала.

Предприятие находится в промышленной зоне города. В дистанции 3 километров проходит междугороднее шоссе. На территории имеется противопожарная часть, так как производства является взрывоопасным. Имеется собственная котельная, компрессорная и парогенераторная установка, для обогрева основных технологических оборудований для поддержания высокой температуры битума, выполнения технического режима. Цех построен из материала имеющего противопожарную стойкость и безопасность. Сырьевые материалы доставляются автотранспортом, железнодорожные подъездные пути для применения в проекте не рассматривались. На территории учтена парковка для личного авто персонала, столовая и административно бытовой корпус.

В экономической части есть все расчеты необходимые для определения выгодности предприятия. На постройку завода по производству мастики необходимо 18 месяцев и 300 600 000 тенге.

Производство мастики является экологически опасным и пожароопасным. При смешение при высоких температурах испаряются вредные вещества, а пары являются легко воспламеняемые.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Панасюк, М.В. Кровельные материалы. Практическое руководство характеристики и технологии монтажа новых и новейших гидроизоляционных, теплоизоляционных, пароизоляционных: практическое руководство/ М.В. Панасюк. – Ростов – на – Дону: Издательство Феникс, 2005.

2 Строительная компания «Ваша новая кровля» - http://novakrovlya.ru/materialy/mastika-krovelnaya-vidy-i-primenenie.html

3 Фролов, С.С. Битумно резиновая кровельная изоляционная мастика / С.С. Фролов. - http://kroemsami.ru/bitumno-rezinovaya-krovelnaya-izolyacionnaya-mastika.html

4 ГОСТ 15836 – 79. Мастика битумно – резиновая изоляционная.

5 Фролов, В.А. Библиографическое описание: Влияние условий обработки резиновой крошки на степень ее девулканизации/ В.А. Фролов, С.А. Меркулов, К.А. Селезнев // Молодой ученый. – 2014.

6 Пат. 2462489 Российская Федерация, МПК C08L95/100. Наномодифицированная битумно – резиновая композиция и способ ее получения / Д.А. Аюпов, В.Г. Хозин, А.В. Мурафа и тд.

7 ГОСТ 22245 – 90. Битумы нефтяные дорожные вязкие.

8 ГОСТ 8407 – 89. Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин.

9 ГОСТ 21235 – 75. Тальк и талькомагнезит молотые.

10 ГОСТ 39 – 79. Нафтам -2.

11 СП РК 2.04-107-2013.Строительная теплотехника.

12 Трофимова, И.П. Предприятия полимерных строительных материалов / И.П. Трофимов, В.И. Золотова. – М.:Стройиздат, 1966.

13 Технология гидроизоляционных материалов: учебник для вузов / И.А. Рыбьев, А.С. Владычин, Е.П. Казеннова и др. – М.: Высшая школа, 1991.

14 Мастика в строительстве: учебное пособие / П.Т. Резниченко, В.Е. Бойко, В.М. Фетисова, Г.И. Середа. – Днепропетровск: Проминь, 1975.

15 Перегудов, В.В. Тепловые процессы и установки технологии полимерных строительных материалов и изделий: учебное пособие / В.В. Перегудов. – М.: Высшая школа, 1973.

16 Новиков, В.У. Полимерные материалы для строительства / В.У. Новиков. – М.: Высшая школа, 1995.

17 Воробьев, В.А. Технология полимеров: учебник для вузов / В.А. Воробьев, Р.А. Андрианов. – 2 – е издание. – М.: Высшая школа, 1980. – 303 с.

18 Хрулев, В.М. Синтетические клеи и мастики / Хрулев В.М.. – М.: Высшая школа, 1970.

19 Организация производства и управление предприятием: методические указания / сост. Ш.М. Туишев. – Казань: КГАСА, 1998. – 21 с.

20 Экономика отрасли: методические указания / сост. Бирюлева Д.К. - Казань: КГАСУ, 2015. – 48 с.

21 СН РК 1.03-05-2011. Охрана труда и техника безопасности в строительстве

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахимджанов Дилмухаммад Камилович

Название: Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Координатор: Зауре Алтаева

Коэффициент подобия 1:1,3

Коэффициент подобия 2:0,8

Замена букв:5

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☑ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

29.05.2020 .....

Дата *Подпись Научного руководителя*

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахимджанов Дилмухаммад Камилович

Название: Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Координатор: Зауре Алтаева

Коэффициент подобия 1:1,3

Коэффициент подобия 2:0,8

Замена букв:5

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☑ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата.

Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

29.05.2020 .....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сатпаев Университет

Институт архитектуры и строительства имени Т. Басенова

Кафедра строительства и строительных материалов

ОТЗЫВ

на дипломный проект студента гр. ПСМИК-16-1р
Рахимджанова Дилмухаммада Камиловича

на тему: Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50 000 м^3 в год с расположением в городе Алматы.

Обеспечение строительной индустрии Казахстана эффективными гидроизоляционными материалами является весьма актуальным. В Послании Президента РК К.Ж. Токаева от 20 января 2020 года отмечена важность применения новых методов строительства, современных материалов, принципиально разных подходов к проектированию зданий и городское планирование, а также устанавливать повышенные требования к вопросам качества, экологичности и энергоэффективности.

В последнее время гидроизоляционные материалы наряду с другими строительными материалами пользуются широким спросом. Наиболее популярным среди этих материалов являются кровельные битумно-резиновые мастики, которые заняли на строительном рынке достойную нишу. Рынок битумных мастик в Казахстане можно охарактеризовать как активно развивающимся и завозятся из дальнего и ближнего зарубежья.

Таким образом, из-за отсутствия в РК производства по выпуску битумно-резиновых мастик строительство завода по производству данного гидроизоляционного материала с расположением в городе Алматы является весьма актуальным и целесообразным.

Завод по производству гидроизоляционных материалов спроектирован в самом крупном мегаполисе страны - городе Алматы. Строительство завода обеспечит город новыми рабочими местами, что позволит решить вопрос социальной напряженности среди молодежи и обеспечит экологически чистыми и эффективными материалами в строительной индустрии региона, а также решит вопрос утилизации автомобильных шин.

Запроектирован завод по производству гидроизоляционных материалов с основными и вспомогательными производствами, складами, обеспечен достаточной сырьевой базой, энерго- и водоснабжением, подъездными путями.

В пояснительной записке приводятся подробные характеристики используемых сырьевых материалов и технические требования к ним. Технологические расчеты и расчет материального баланса, а также выбор оборудований произведены согласно нормативным требованиям.

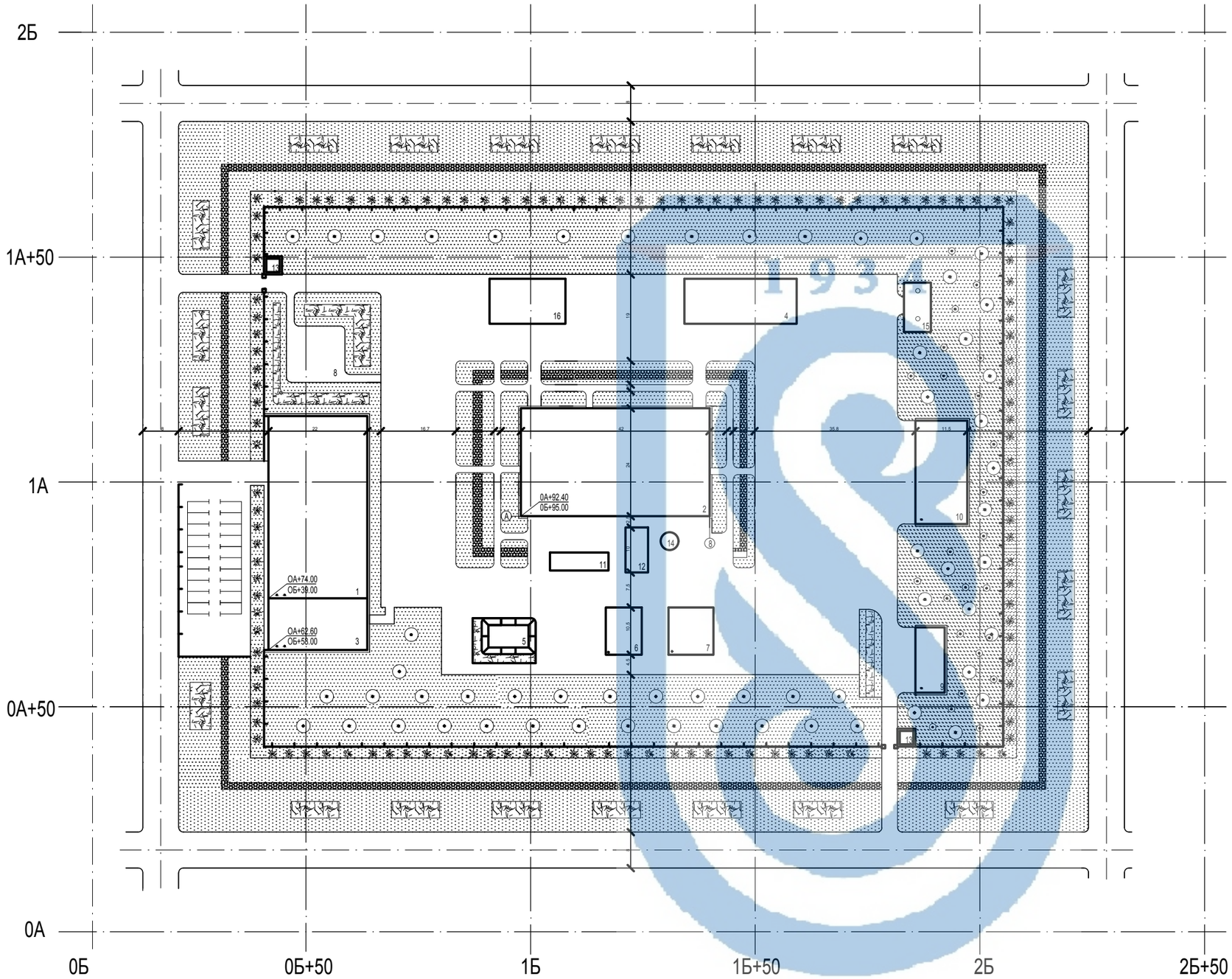
Графическая часть состоит из: генерального плана, технологической схемы производства, технологической карты, плана и разрезов основного цеха и технико-экономических показателей проектируемого завода и выполнена грамотно.

Принятые в проекте решения экономически обоснованы. Завод является рентабельным, срок окупаемости составляет 1 год. Это позволит окупить затраченные на его строительство и производство вложенные инвестиции. Технологические и расчетно-графические решения, технико-экономические показатели свидетельствуют о технической возможности, экономической целесообразности и экологической направленности проекта.

В целом, дипломный проект студента гр. ПСМИК-16-1р Рахимджанова Д.К. заслуживает оценку отлично (А).

Руководитель дипломного проекта, ассоц. проф.

(подпись) Алтаева З.Н.



Технико-экономические показатели

NN	Показатели	Кол.
1.	Площадь застройки	0.53га
2.	Площадь территории	2.18га
3.	Площадь озеленения	0.89га
4.	Площадь дорог, тротуаров	0.76га
5.	Коэффицмент застройки	0.25
6.	Коэффициент озеленения	0.41
7.	Коэффициент транспортных, людских дорог	0.34

Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Координаты
1	Административный корпус	0А+74.00;0Б+39.00
2	Производственный корпус	0А+92.40;0Б+95.00
3	Столовая	0А+62.60;0Б+39.00
4	Скдад готовой продукции	0А+35.00;1Б+34.00
5	Противопожарный водоем	0А+60.00;0Б+84.60
6	Котельная	0А+61.60;1Б+16.70
7	Компрессорная	0А+61.60;1Б+30.70
8	Стоянка автотранспорта	1А+23.00;0Б+44.00
9	Гаражи	0А+53.00;1Б+85.70
10	Внутризаводская пожарная часть	0А+90.60;1Б+85.70
11	Цистерна с битумом	0А+80.00;1Б+4.30
12	Аккумулятор битума	0А+80.00;1Б+21.00
13	Контрольно-пропускной пункт	1А+46.60;0Б+38.70
14	Силос с тальком	0А+86.80;1Б+31.00
15	Склад ЛВЖ	1А+33.00;1Б+83.00
16	Склад полимеров	1А+35.00;0Б+88.00

Условные обозначения

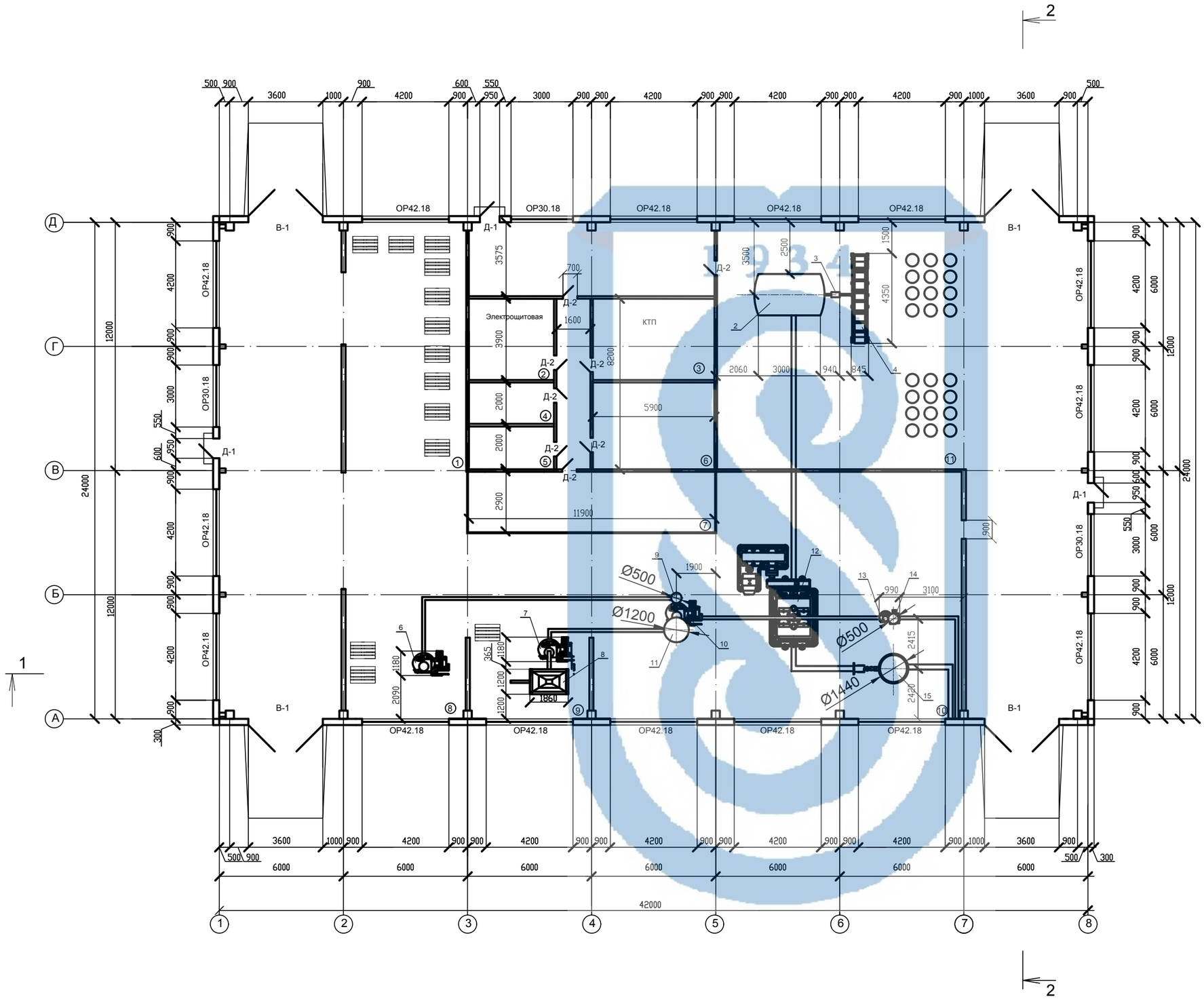
- газон
- кустарник рядовой посадки
- деревья лиственные
- цветник
- деревья хвойные
- деревья лиственные рядовой посадки
- ограждение территории с воротами
- тротуар
- автомобильная дорога

КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Выполнил	Рахимджанов Д.К.	Архитектурно-строительное решение	Стадия	Лист	Листов
Руководит.	Алтаева З.Н.		Д	6	8
Нормоконтр.	Бек А.А.	ГенПлан М1:500	Кафедра СиСм		
Зав. каф.	Акмалайулы Н.				



Экспликация помещений

Номера	Наименование	Площадь м²
1	Склад резиновой крошки	72
2	Электрощитовая	16
3	Комната тех. персонала	23,1
4	Сан. узел	8,24
5	Сан. узел	8,24
6	Лаборатория	24,8
7	Операторская	34,5
8	Дозирование нафтама	22,6
9	Дозирование резиновой крошки	22,6
10	Производство мастики	140,4
11	Склад готовой продукции	140,4

Ведомость проемов

Марка позиции	Размеры, мм
В-1	3600x4200
Д-1	950x2000
Д-2	700x2000

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, т	Прим
1	НСО-1	Цистерна для мастики	1		V=10м³
2	НСО-2	Насос перекачки мастики	1		
3	ЛК-1	Ленточный конвейер	1		
4	ТП-1	Пневмокамерный насос ТЭП	1	0,51	П=7т/ч
5	ТП-1	Пневмокамерный насос РК	1	0,51	П=7т/ч
6	СР-1000	Растарочная машина	1	1,8	П=35м/ч
7	НСО-3	Промежуточный бункер ТЭП	1	0,51	V=2 м³
8	ТП-1	Пневмокамерный насос ТЭП и РК	1	0,51	П=7т/ч
9	НСО-4	Промежуточный бункер РК	1		V=6 м³
10	С-14	Двухлопастной смеситель	1	3	П=35м/ч
11	ТП-1	Пневмокамерный насос талька	1	2,7	П=7т/ч
12	НСО-5	Промежуточный бункер талька	1		V=4 м³
13	НСО-6	Объемный дозатор битума	1		V=10 м³

КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

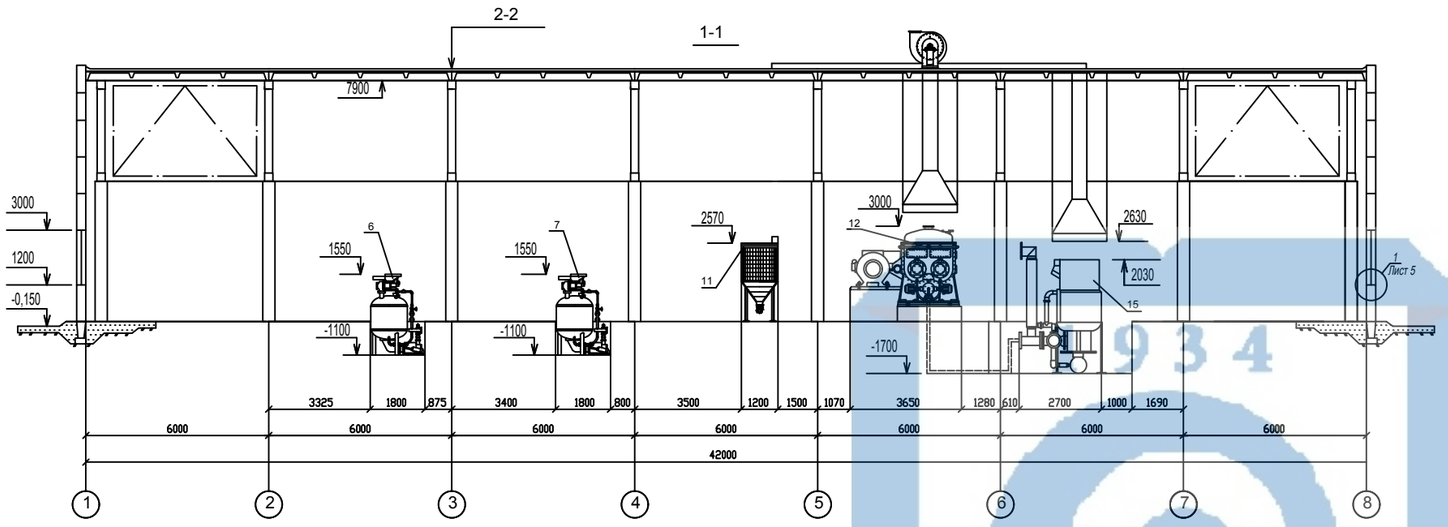
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Рахимджанов Д.К.			
Руковод.		Алтаева З.Н.			
Нормоконтр.		Бек А.А.			
Зав. каф.		Ақмалайұлы М.			

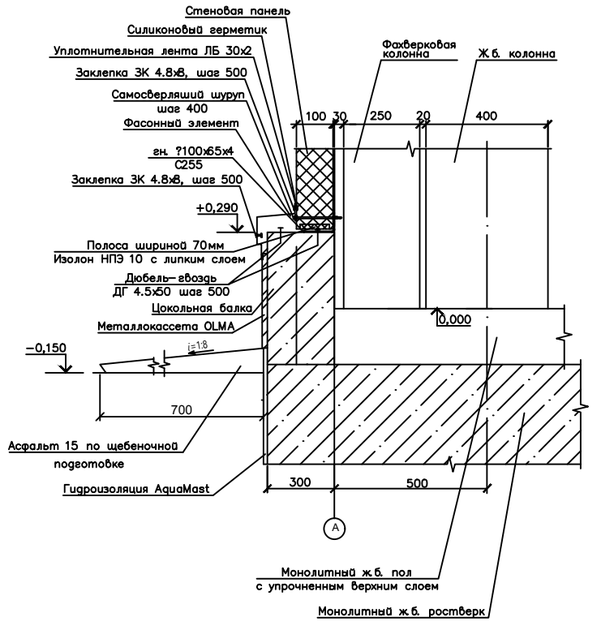
Архитектурно-строительное решение

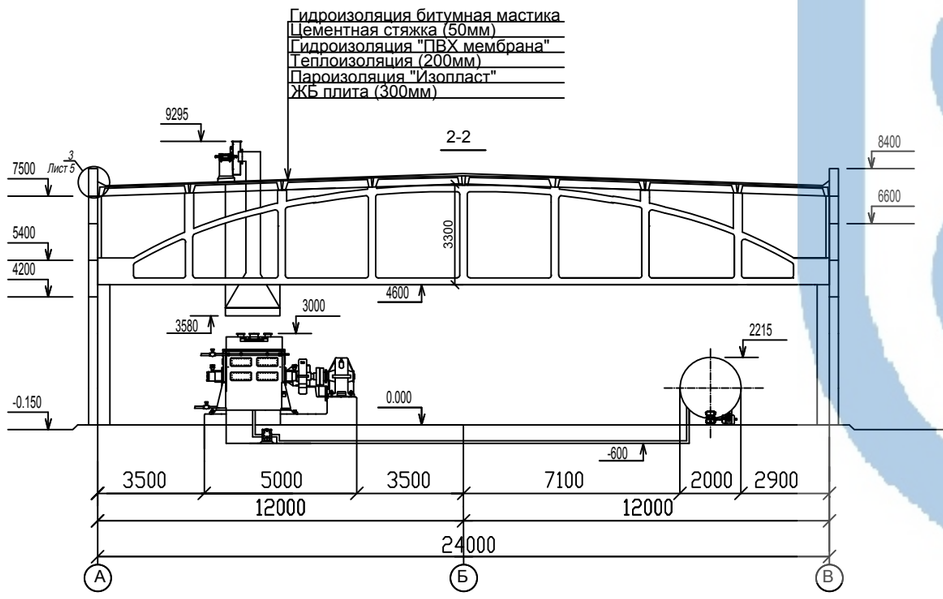
Стадия	Лист	Листов
Д	4	8

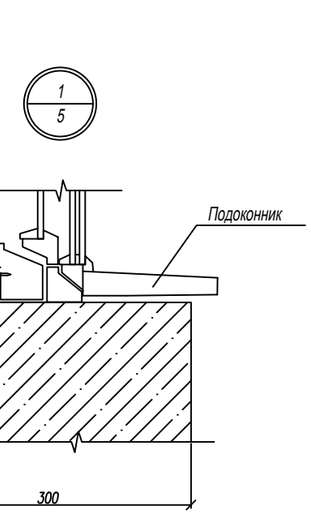
План на отм. 0.000 М1:100

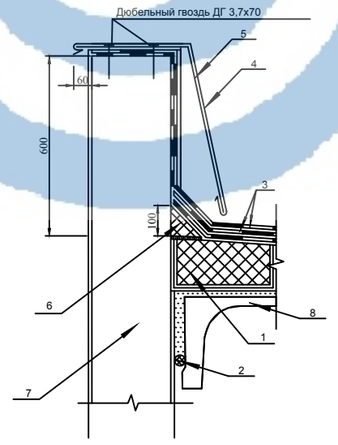
Кафедра СиСм











1.Теплоизоляция - минераловатная плита Rockwool
2. Уплотняющие прокладки
3. Дополнительные слои кровельного ковра
4. Защитный фартук из кровельной стали толщиной 0.8мм
5. Костыль из стальной полосы 4х40
6. Наклонный бортик из минераловатной плиты
7. Панель стеновая
8. Железобетонная плита

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, т	Прим
1	НСО-1	Цистерна для мастики	1		V=10м³
2	НСО-2	Насос перекачки мастики	1		
3	ЛК-1	Ленточный конвейер	1		
4	ТП-1	Пневмокамерный насос ТЭП	1	0,51	П=7т/ч
5	ТП-1	Пневмокамерный насос РК	1	0,51	П=7т/ч
6	СР-1000	Растарочная машина	1	1,8	П=35м/ч
7	НСО-3	Промежуточный бункер ТЭП	1	0,51	V=2 м³
8	ТП-1	Пневмокамерный насос ТЭП и РК	1	0,51	П=7т/ч
9	НСО-4	Промежуточный бункер РК	1		V=6 м³
10	С-14	Двухлопастной смеситель	1	3	П=35м/ч
11	ТП-1	Пневмокамерный насос талька	1	2,7	П=7т/ч
12	НСО-5	Промежуточный бункер талька	1		V=4 м³
13	НСО-6	Объемный дозатор битума	1		V=10 м³

КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Рахимджанов Д.К.			
Руководд.		Алтаева З.Н.			
Нормоконтр		Бек А.А.			
Зав. каф.		Ахмалайулы К.			

Архитектурно-строительное решение

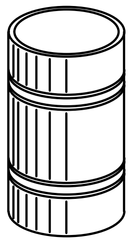
Стадия	Лист	Листов
Д	5	8

Разрез 1-1 М1:100, Разрез 2-2 М1:100, Узлы М1:10

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

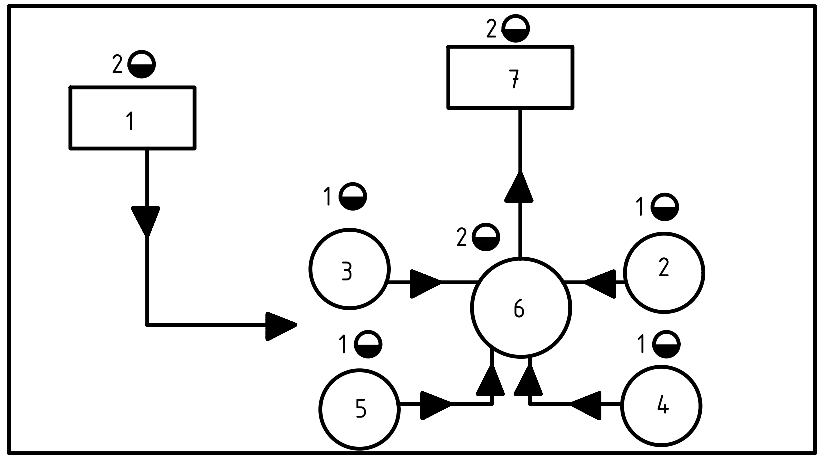
Резино-битумная мастика гидроизоляционного назначения на основе: нефтяного битума БНД 90/130 (ГОСТ 22245-90), резиновой крошки, девулканизирующего агента и минерального порошка.

2. ОБЩИЙ ВИД ИЗДЕЛИЙ



В горячем состоянии мастика представляет собой вещество черного цвета. Разливается в бочки. Мастика должна быть однородной без посторонних включений.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ



1.Подготовка исходных компонентов.
2.Дозировка битума.
3.Дозировка резиновой крошки.
4.Дозирование талька.
5.Дозировка неозона.
6.Смешение исходных компонентов.
7.Упаковка и складирование.

◒ – численность основных рабочих.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Содержание производственных помещений рабочих мест должно соответствовать общим требованиям "Инструкции по санитарному содержанию помещений и обследования производственных предприятий".

По категории пожароопасности завод битумных мастик относится к категории В

По степени воздействия на организм человека, согласно ГОСТ 12.01.007. битумы относятся к 4-му классу опасности.

5.РАСХОД СЫРЬЯ НА 1Т МАСТИКИ.

N	Компоненты горячей гидроизоляционной мастики	Расход, т
1	Битум нефтяной	0.7143
2	Резиновая крошка	0.15
3	Минеральный порошок	0.135
4	Нафтам	0.00007

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

№	Наименование работ	Состав Звено Разряд	Время выпол-нения	Трудоем-кость, чел.мин	Оборудование инструменты приспособления	ГОСТ, ТУ, марка	Число единиц об-ия
1	Загрузка на склад	2-IV	15	15	Электрокар	SCRILL1.4	1
2	Расстаривание	2-IV	3	3	Расстарочная маш.	СР-1000	2
3	Дозирование в смеситель	4-II	3	3	Пневсонасос	ТП-1	4
4	Смешение компонентов	1-I	90	90	Смеситель	С-14	1
5	Розлив в бочки	1-II	20	20	Дозатор объемный	НСО-1	1
6	Транспортировка на склад	2-III	45	45	Электрокар	SCRILL1.4	1

7.ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ СЫРЬЯ

Основные операции подлежащие контролю	Состав контроля	Нормативные документы	Место контроля	Методы и средства контроля	Перио-дичность	Исполнитель контроля
Оценка качеств исходных компонентов	Битум 1.Температура размягчения 2.Глубина проникания иглы 3.Растяжимость 4.Температура хрупкости	ГОСТ 22245-90	Лаборатория	Отбор проб и проведение физ-мех испытаний	С каждой партией	Лаборант
	Наполнитель тальк 1.Массовая доля влаги 2.Остаток на сите 3.Потери массы при прокалывании	ГОСТ 21235-75	Лаборатория	Отбор проб и проведение физ-мех испытаний	С каждой партией	Лаборант
	Резиновая крошка 1.Размер частиц 2.Определение инородных включений	ГОСТ 8407-89	Лаборатория	Отбор проб и проведение физ-мех испытаний	С каждой партией	Лаборант
	Нафтам 1.Толщина чешуек 2.Температура плавления	ГОСТ 39-79	Лаборатория	Отбор проб и проведение физ-мех испытаний	С каждой партией	Лаборант

8.РЕЖИМ ТРУДА И ОТДЫХА

Количество смен	3
Продолжитнльность рабочей смены,ч.	8
Продолжительность ежедневного отдыха, ч.	16
Продолжительность рабочей недели, ч.	48
Режим работы предприятия, дн.	247
Режим работы оборудования, дн.	240

9.ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

Основные операции подлнжащие контролю	Состав контроля	Нормативный документ	Место контроля	Метод и средства контроля	Периодичность и объем контроля	Лица осуществляющие контроль
Качество исходных компонентов	Входные характ. битум тальк нафтам резиновая крошка	ГОСТ 22245-90 ГОСТ 21235-75 ГОСТ 39-79 ГОСТ 8407-89	склады, бункера, емкости	Согласно методике испытаний	Каждая партия	Заводская лаборатория
Дозировка компонентов	Точность навески	Согласно рецептуре	Участок дозирования	Дозатор	Каждая навеска	Обслуживающая смена
Приготовление горячей гидроизоляционной мастики	Норма загрузки Температурный режим Смешение компонентов	Соглатно рецептуре Согласно технологии Согласно технологии	Участок дозирования Смеситель Смеситель	Весовой дозатор Термометр Визуально	Каждая загрузка	Обслуживающая смена Мастер Мастер
Маркировка Транспортирование и хранение	Вид, тип, марка смеси,масса условие хранения	Согласно технологии	Участок затаривания и хранения	Визуально весы	Каждая партия	ОТК

10.ПОРЯДОК ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Показатель	Допустимое значение	Метод и средства контроля	Периодичность	Лица осуще-ие контроль
Внешний вид мастики	Полная однородность смеси	Визуально ГОСТ 15836-79	Каждая партия	Обслужив смена
Условная прочность, МПа	не менее 0.2	Разрывная машина ГОСТ 15836-79	Каждая партия	Обслужив смена, лаборант
Относительное удлинение при разрыве, %	не менее 100	Разрывная машина ГОСТ 15836-79	Каждая партия	Обслужив. смена, лаборант
Прочность сцепления с основанием, МПа	не менее 0.1	Разрывная машина ГОСТ 15836-79	Каждая партия	Обслужив смена, лаборант
Прочность на сдвиг клеевого соединения, кН/м	не менее 0.1	Разрывная машина ГОСТ 15836-79	Каждая партия	Обслужив смена, лаборант

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Рахимджанов Д.К.			
Руковод.		Алтаева З.Н.			
Нормоконтр		Бек А.А.			
Зав. каф.		Ақмалайұлы К			

КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП

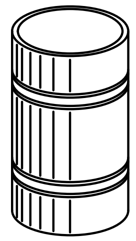
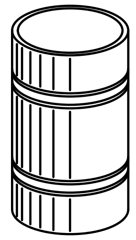
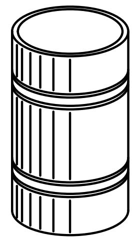
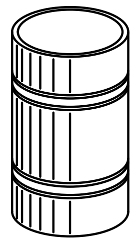
Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Технологическая часть

Стадия	Лист	Листов
Д	3	8

Технологическая карта

Кафедра СиСм

п/п	Наименование изделия	Общий вид изделий	Маркировка	Габаритные размеры, мм		Масса изделия, кг.	Расход сырья на 1 т готовой продукции			
				Диаметр	Высота		Битум, кг	Резиновая крошка, кг	Тальк, кг	Нафтал, кг
				D	H					
1	Резино - битумная мастика		МБР-65 (Г)	600	850	220	779,3	150	70	0,7
2	Резино - битумная мастика		МБР-75 (Г)	600	850	220	729,3	150	120	0,7
3	Резино - битумная мастика		МБР-90 (Г)	600	850	220	699,3	150	150	0,7
4	Резино - битумная мастика		МБР-100 (Г)	600	850	220	649,3	150	200	0,7

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Рахимджанов Д.К			
Руковод.		Алтаева З.Н.			
Нормоконтр		Бек А.А.			
Зав. каф.		Ақмалайұлы К			

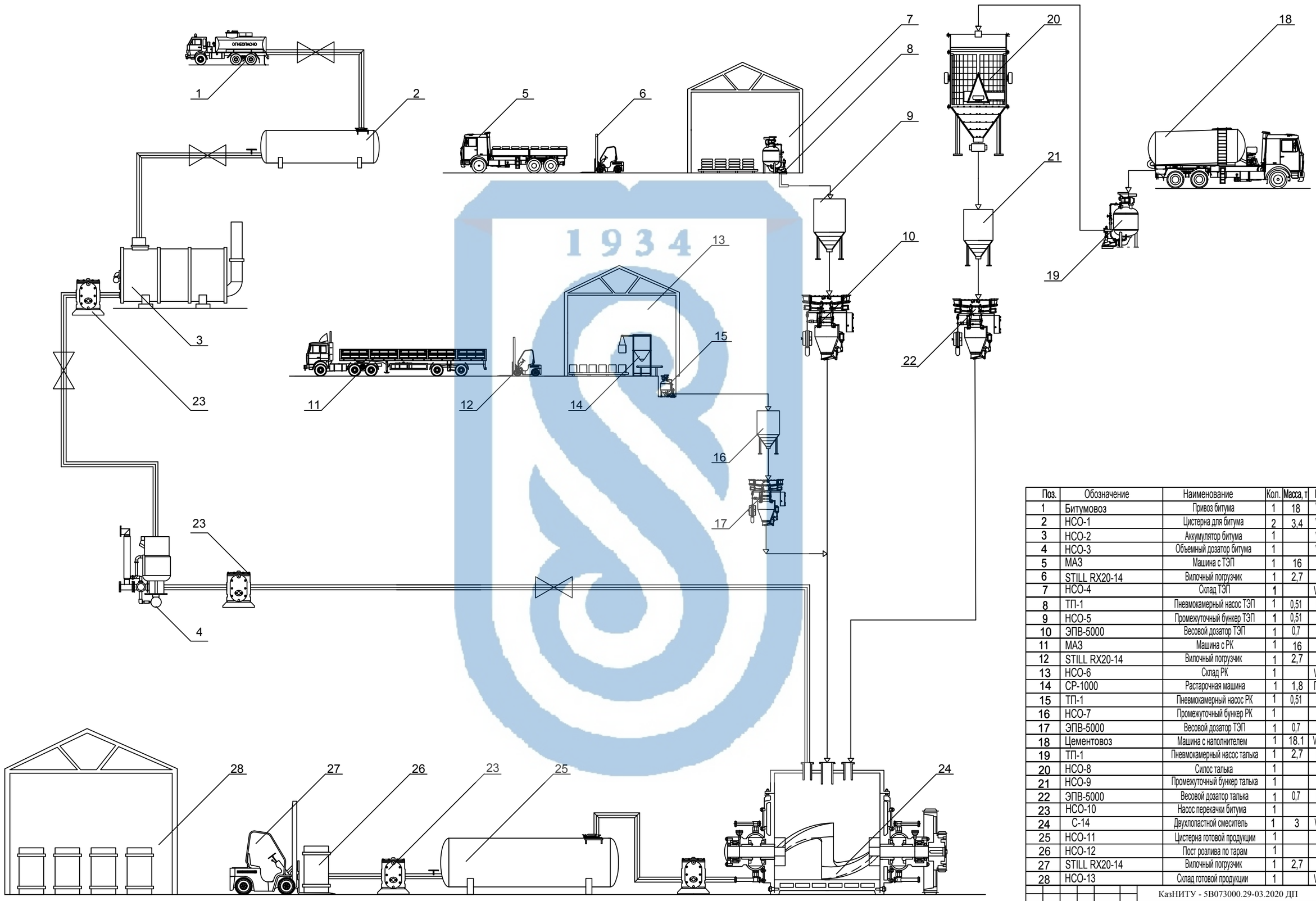
КазНИТУ - 5B073000.29-03.2020 ДП

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

Техническая часть	Стадия	Лист	Листов
	Д	1	8

Номенклатура

Кафедра СиСм



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, т	Прим
1	Битумовоз	Привоз битума	1	18	V=40 м³
2	НСО-1	Цистерна для битума	2	3,4	V=20 м³
3	НСО-2	Аккумулятор битума	1		V=55 м³
4	НСО-3	Объемный дозатор битума	1		V=10 м³
5	МАЗ	Машина с ТЭП	1	16	
6	STILL RX20-14	Вилочный погрузчик	1	2,7	m=2т
7	НСО-4	Склад ТЭП	1		V=300 м³
8	ТП-1	Пневмокамерный насос ТЭП	1	0,51	П=7т/ч
9	НСО-5	Промежуточный бункер ТЭП	1	0,51	V=2 м ³
10	ЭПВ-5000	Весовой дозатор ТЭП	1	0,7	П=5т/ч
11	МАЗ	Машина с РК	1	16	
12	STILL RX20-14	Вилочный погрузчик	1	2,7	m=2т
13	НСО-6	Склад РК	1		V=300 м³
14	СР-1000	Растарочная машина	1	1,8	П=35м/ч
15	ТП-1	Пневмокамерный насос РК	1	0,51	П=7т/ч
16	НСО-7	Промежуточный бункер РК	1		V=6 м³
17	ЭПВ-5000	Весовой дозатор ТЭП	1	0,7	П=5т/ч
18	Цементовоз	Машина с наполнителем	1	18.1	V=12.3 м
19	ТП-1	Пневмокамерный насос талька	1	2,7	П=7т/ч
20	НСО-8	Силос талька	1		V=10м³
21	НСО-9	Промежуточный бункер талька	1		V=4 м ³
22	ЭПВ-5000	Весовой дозатор талька	1	0,7	П=5т/ч
23	НСО-10	Насос перекачки битума	1		
24	С-14	Двухлопастной смеситель	1	3	V=12м3
25	НСО-11	Цистерна готовой продукции	1		V=10м³
26	НСО-12	Пост розлива по тарам	1		
27	STILL RX20-14	Вилочный погрузчик	1	2,7	m=2т
28	НСО-13	Склад готовой продукции	1		V=500 м³

КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП

Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы

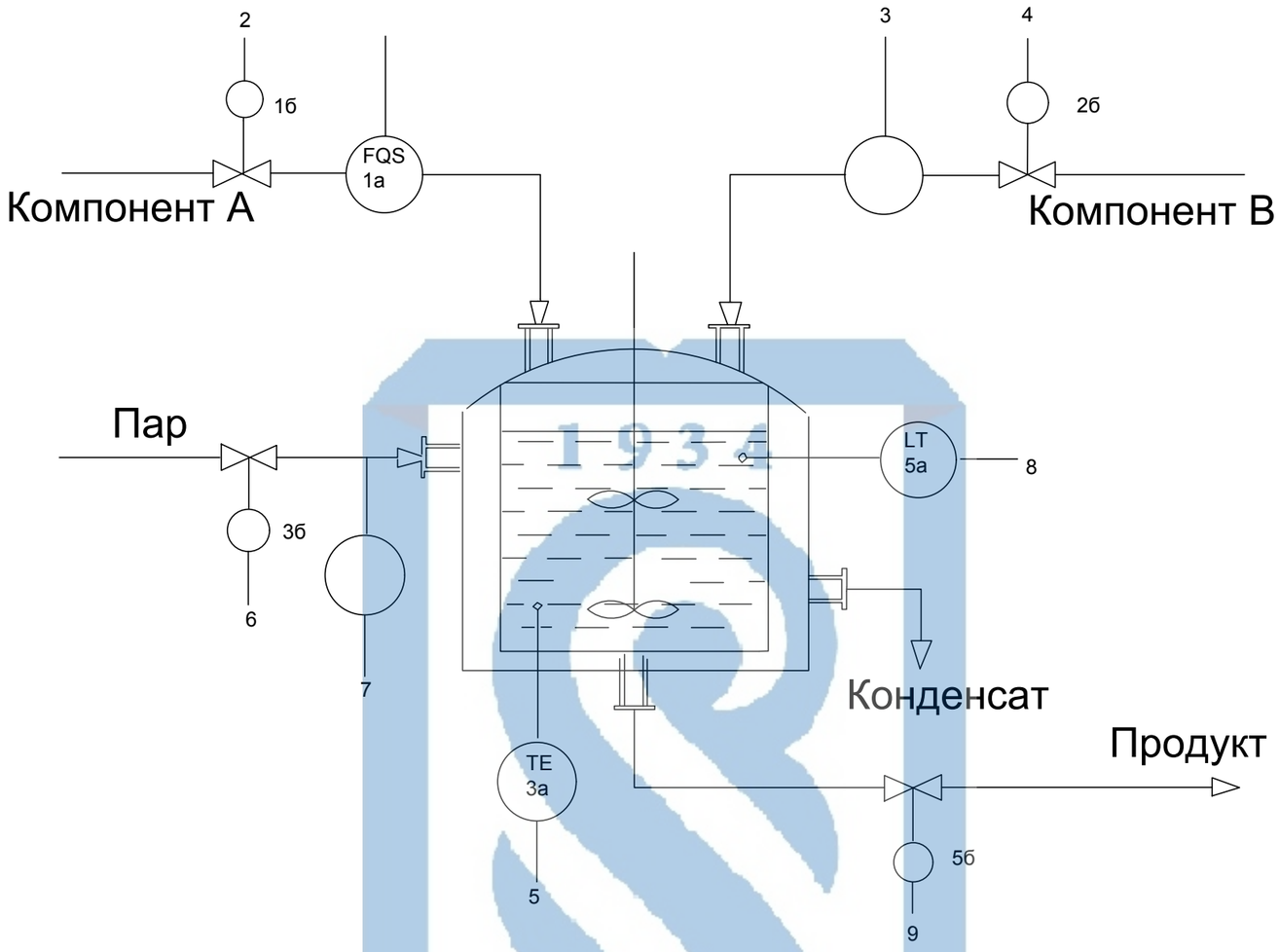
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Рахимджанов Д.К.			
Руководит.		Алтаева З.Н.			
Нормоконтр.		Бек А.А.			
Зав. каф.		Ақмалайұлы К.			

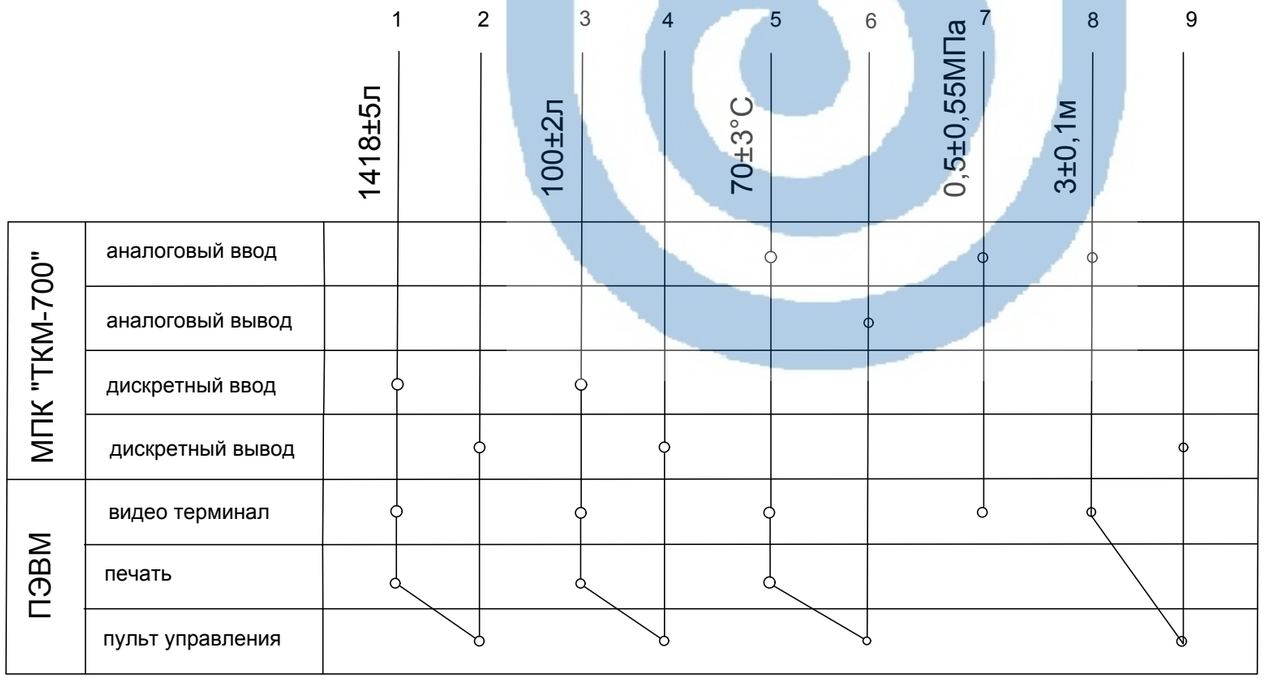
Технологическая часть

Стадия	Лист	Листов
Д	2	8

Технологическая схема

Кафедра СиСм





						КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП	
						Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Выполнил		Рахимджанов Д.К.				Автоматизация	Стадия: Д; Лист: 7; Листов: 8
Руковод.		Алтаева З.Н.					
Нормоконтр.		Бек А.А.				Автоматизация смесителя	Кафедра СиСм
Зав. каф.		Ахмалайулы К.					

Технико-Экономические показатели

№	Наименование показателя	Показатель
1	Годовой выпуск продукции	50000,00
2	Полная себестоимость с единицы продукции	142763,37
3	Прибыль годовая млн,тг	731,50
4	Затраты производства на 1 тенге тов.продукции тиын	73,00
5	Производственные фонды	300,00
6	В том числе основные фонды	300,00
7	Нормируемые оборотные средства (10%) млн,тг	60,00
8	Списочная численность рабочих	49,00
9	В том числе рабочих	27,00
10	Годовая выработка одного рабочего	
11	а) в денежном выражении тыс.тг	300999,00
12	б) в натуральном выражении (м3)	2037,03
13	Удельные капиталовложения (тг/м3)	5456,50
14	Срок окупаемости проекта (лет)	1,00
15	Расход энергоресурс. на ед. продукции	
16	а) электроэнергии (кВт/ч)	19,28
17	Коэффициент застройки территории %	24,30

						КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП		
						Завод по производству гидроизоляционных материалов мощностью 50000 м3 в год с расположением в городе Алматы		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Выполнил		Рахимджанов Д.К.				Технико-экономические показатели	Стадия: Д	Лист: 8 / Листов: 8
Руковод.		Алтаева З.Н.						
Нормоконтр.		Бек А.А.				Экономическая часть	Кафедра СиСм	
Зав. каф.		Ахмалайулы М.						