ВНИМАНИЕ!
Ответственность за использование действующей версии документа несёт его пользователь. Неучтенные распечатки данного документа и его электронные копии не рассматриваются как действующие документы.

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МУРОМ»

Утверждаю
Директор обособленного
подразделения
_____А.В. Романов
«_____» _____ 2021 г.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на энергетическую установку по утилизации древесных отходов от производства фанеры и плит OSB

ТР-ОСП-01-2021

Оглавление

	Список принятых сокращений		
	Общая характеристика энергетической установки по утилизации древесных отходов		
	Общие сведения		
	Состав и характеристика энергетической установки		
	Основные технические характеристики энергетической установки		
	Требования к площадке размещения установки		
	Описание технологического процесса и технологической схемы энергетической установки		
	Технологический процесс подготовки и транспортировки топлива		
	Технологический процесс системы сжигания		
	Описание узлов и агрегатов, входящих в технологический процесс		
	Характеристика сырья, применяемого в энергетической установке		
	Контроль работы		
	Основные правила безопасной эксплуатации и возможные аварийные ситуации		
	Неисправности и способы устранения		
	Персонал и средства индивидуальной защиты работающих от производственных опасностей		
	Сведения об отходах и выбросах в атмосферу на энергетической установке		
	Сведения об отходах		
	Перечень загрязняющих веществ		
	Перечень документов, на которые даны ссылки в технологическом регламенте		

Список принятых сокращений

ЭУ	Энергетическая установка
ФККО	Федеральный классификационный каталог отходов
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
КХА	Количественный химический анализ

1. Общая характеристика энергетической установки по утилизации древесных отходов

1.1. Общие сведения

Энергетическая установка (изготовитель Buttner Energie – und Trocknungstechnikb GmbH – Ганновер, Германия) предназначена для экологически безопасной утилизации древесных отходов и выработке тепловой энергии. Энергетическая установка служит для сжигания биомассы (кора, щепа и прочие древесные отходы) и выработки технологической энергии в виде дымовых газов для сушильной установки и обогрева термомасла для производственного пресса, системы отопления предприятия и обогрева бассейна оттаивания древесины.

Энергетическая установка состоит из топочной камеры с переталкивающей колосниковой решеткой с воздушным охлаждением. Система расчитана на непрерывную работу и автоматическое удаление золы.

При сжигании биомассы возникают дымовые газы, которые подаются в сушильную установку. Часть дымовых газов подается напрямую в сушильную установку, другая часть всасывается термомаслянным вытяжным вентилятором через термомаслянный котел и затем подается в сушилку. В верхней топочной камере установлены две пылевые горелки, которые сжигают пыль, образующуюся в процессе производства. Помимо этого, предусмотрены две вдувные форсунки над переталкивающей колосниковой решеткой для гранулята и подсеточной пыли. Дополнительно в верхней топочной камере установлена газовая горелка, которая выполняет функция поддержки температуры на заданном уровне.

Таблица №1 - Мощность энергоустановки.

Источник мощности	Значение
Колосниковая решетка: При 40-100% абс.сух. При 100-120% абс.сух. с подогревом первичного воздуха При 100-120% абс сух.	 9-27,7 МВт 9-27,7 МВт 8,5-25,3 МВт
Горелки гранулятной пыли (2х3,5 МВт) влаж.10% абс.сух	3,5-7 МВт
Горелки пыли	1,5-12 МВт
Газовая горелка	1-10 МВт
Максимальная мощность топки	39,3 МВт

Таблица № 2 – Мощность топки

Источник мощности	Значение
Дымовые газы, МВт	23,0
Термомасло, МВт	16,0
Потери тепла, 5%, МВт	1,8
Итого, МВт	40,8
Рекуперация тепла – подогрев первичного воздуха	1,5
Требуемая мощность топки, МВт	39,3

Режим работы – непрерывный.

Расчетное количество рабочих часов ЭУ - 330 рабочих дней в год. Количество часов работы оборудования в год – 7920 ч.

1.2. Состав и характеристика ЭУ.

В состав ЭУ входят следующие блоки:

- Топливный бункер с гидроагрегатом;
- Виброжелоб для удаления сверхкрупной фракции из топлива;
- Топливный транспортер;
- Система подачи топлива с задвижками, распределительными заслонками;
- Пылевая горелка с системой дозирования и пневматической подачей;
- Система вдува гранулята с системой дозирования и пневматической подачей;
- Горелка на природном газе;
- Топочная камера с переталкивающей колосниковой решеткой, системой подачи топлива и транспортером для золы;
- Аварийная дымовая труба;
- Система первичного и вторичного воздуха для сжигания;
- Система подогрева первичного воздуха на случай, если топливо слишком сырое;
- Система возврата дымового газа для охлаждения и снижения выброса азота в отработанном воздухе сушилки;
- Термомаслянный нагреватель, состоящий из радиационной секции и четырех расположенных друг за другом конвекционных секций с сажеобдувочными аппаратами;
- Термомаслянный вытяжной вентилятор;
- Предохранительная система охлаждения термомасла.
- Система заливки и слива термомасла с расширительным и переливным баками;
- Система удаления легких фракций;
- Система инертизации;
- Система управления для автоматической эксплуатации всей установки.

1.3. Основные технические характеристики ЭУ:

Производительность ЭУ,МВт	39,3
Вид топлива	древесное топливо/газ
Расход газа н.м³/час	1100 нм3/час
Расход древесного топлива, кг/час:	
Биомасса (кора,опилки и т.п.)	20м3/час
Пыль	3200кг/час
Гранулят	1600кг/час
Напряжение питания электрооборудования, В	220 / 380
Срок службы, лет	50
Категория по пожарной и взрывопожарной опасности	Вн.

Энергетическая установка фирмы «BUTTNER» на высокотемпературном органическом теплоносителе, предназначена для обеспечения тепловой энергией технологического процесса производства древесных плит OSB.

Используются следующие теплоносители:

Дымовые газы: ≈700-800 °С;

Высокотемпературный органический теплоноситель (термомасло): 280 °С.

Потребители тепловой энергии:

- пресс ContiRoll:	3,0 МВт;
- подогрев бассейна для оттаивания кругляка:	3,5 МВт;
- отопление зданий:	8,0 МВт;
- подогрев первичного воздуха:	1,5 МВт;
Термомасло всего:	16,0 МВт.
Дымовые газы к сушилке:	23,0 МВт.

ЭУ размещается на открытом воздухе.

Концепция энергетической установки рассчитана на следующие виды топлива, которые получаются в ходе технологического процесса (кора, мелочь отсева, материал от обрезки плит, остатки плит), а также природный газ.

В качестве топлива для энергоустановки запрашивается природный газ с теплотворной способностью 7900 ккал/нм^3. В соответствии с данными фирмы «BUTTNER» в состав энергетической установки входит полностью автоматизированная импортная газо-пылевая горелка марки «BCB-G-10» максимальной мощностью – 10 МВТ (8,6 Гкал/час).

В соответствии с данными фирмы поставщика основного теплотехнического оборудования давление газа на вводе в газовую рампу энергетической установки составляет 3 бар (0,3 МПа).

1.4. Требования к площадке размещения установки

Площадка для размещения оборудования располагается на территории деревообрабатывающего предприятия ЗАО «Муром» по адресу: Владимирская область, г. Муром, Промышленный пр., 3

ЭУ размещается на горизонтальной площадке в соответствии с СП 18.13330.2019.

Производственная площадка обустроена в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Площадка имеет твердое влагонепроницаемое покрытие.

Площадь, необходимая для размещения оборудования ЭУ составляет 490 м^2

2. Описание технологического процесса и технологической схемы ЭУ .

2.1Технологический процесс подготовки и транспортировки топлива.

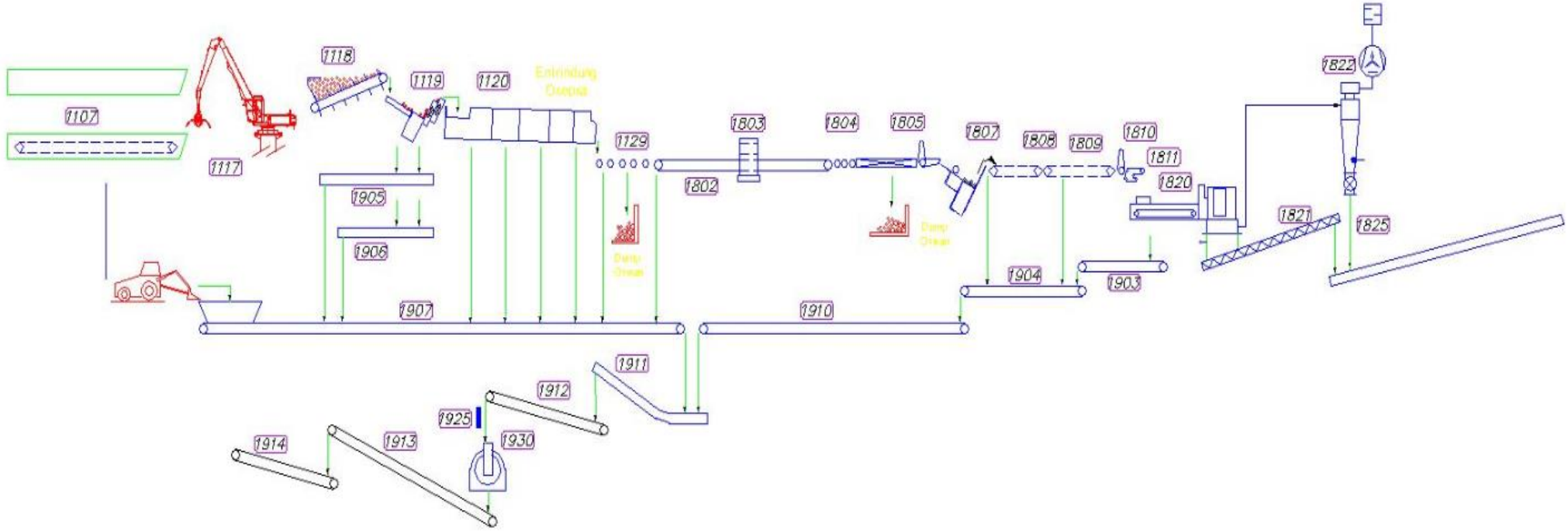

Рисунок 1. Технологическая схема подготовки и транспортировки топлива

С транспортера узлом заталкивания древесное сырье направляется на ступенчатый растаскиватель, который равномерно загружает древесину на роторный окорочный станок (1120). Мелкие древесные частицы и кора сваливаются с поперечного цепного транспортера (1118) в скребковые транспортеры (1905 и 1906- транспортировка коры и отходов).

Древесные частицы со скребковых транспортеров 1905 и 1906 выгружаются на ленточный транспортер 1907 сваливаются на транспортёры 1903, 1904, 1910 которые направляют их в скребковый транспортер 1911. Туда же подаются отходы с ленточного транспортера 1907.

Скребковый транспортер направляет отходы на ленточный транспортёр 1912 и далее в барабанную рубительную машину 1930.

Далее отходы загружаются в барабанную рубительную машину (1930), которая доводит размер коры до фракции пригодной для сжигания в энергетической установке. На входе в рубительную машину установлена плита с постоянным магнитом которая удаляет из потока коры и древесных отходов металлические включения, тем самым предотвращает их попадание в дробитель. В рубительной машине установлен барабан, на котором закрепляются ножи. Вращение барабана осуществляется от двигателя с клиноременным приводом. В нижней части машины установлено сито с ячейками 50*50 мм, которая регулирует линейные размеры измельчаемой коры для сжигания.

Кондиционная фракция от рубительной машины (1930) поступает на ленточный конвейер (1913). Ленточный конвейер (1913) подаёт кору на ленточный конвейер (1914), который отправляет её в топливный бункер энергетической установки участка (7380).

2.2 Технологический процесс системы утилизации

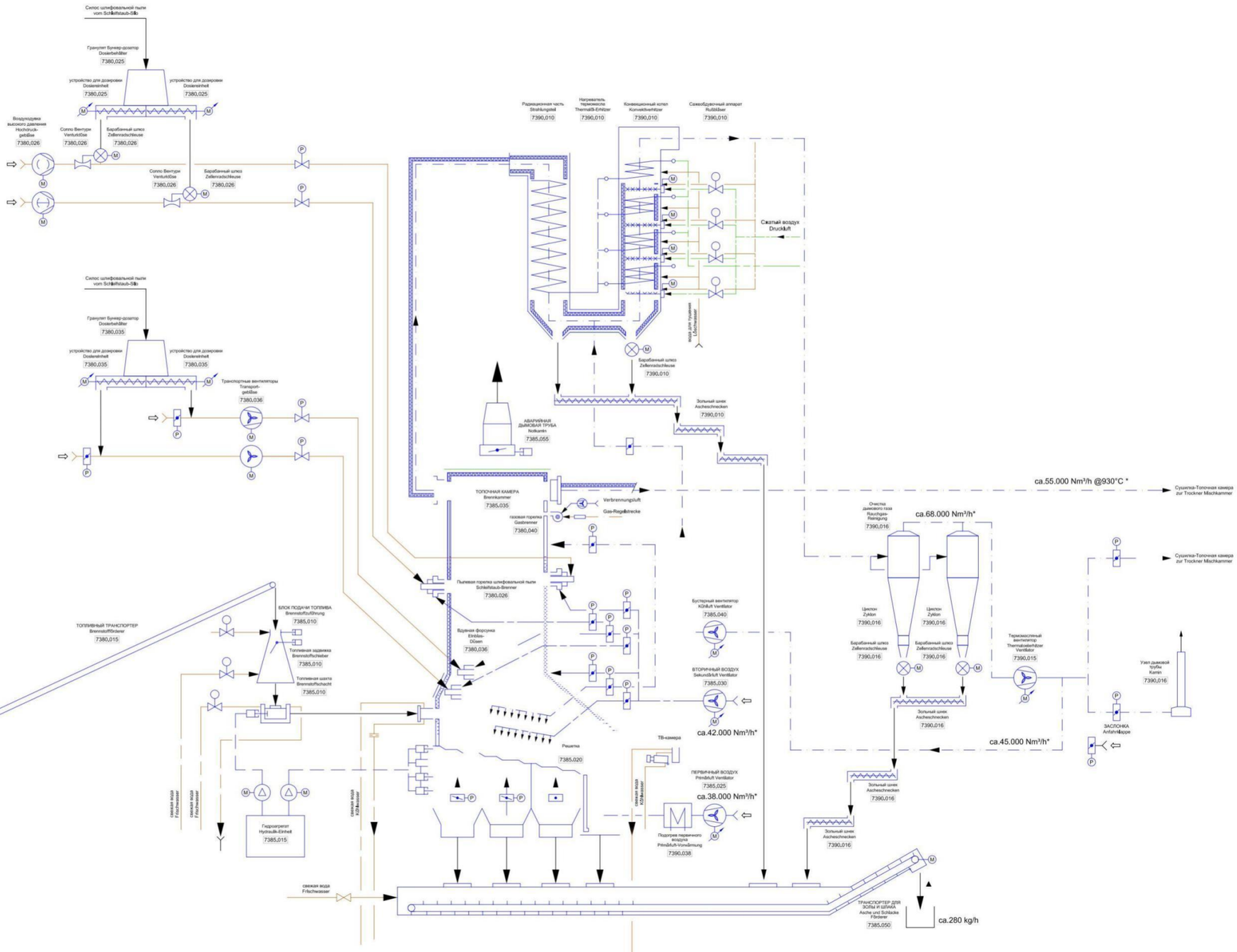

Рисунок 2. Технологическая схема системы сжигания топлива

Энергетическая установка служит для производства тепла для сушилки, разогрева термомасла, обогрева бассейнов оттаивания и зданий. В качестве топлива служат отходы, образующиеся при производстве плиты, отходы производства фанеры и природный газ.

Пыль из бункера хранения выгружается разгрузочным устройством (7150) участка утилизации отходов и выработки горячего газа (7380).

На днище бункера установлена рама скольжения, которая совершает возвратно-поступательные движения под действием гидроцилиндра и направляет пыль в шнековый транспортер. Давление рабочей жидкости в гидроцилиндре создается гидроагрегатом. Бункер пыли оборудован датчиком уровня для контроля наполнения. Для предотвращения разрушения оборудования в случае взрыва бункер оборудован предохранительными разрушающимися мембранами. В случае возгорания для тушения установлены форсунки для пожаротушения.

Далее пыль равномерно шнеком подается в бункер дозировки пыли (7380.025). Из бункера дозировки пыль забирается шнеком и через лопастный питатель ВД направляет его в поток воздуха, создаваемый вентилятором высокого давления. Пыль подается на пылевые горелки (7380.026) энергетической установки по трубопроводам. Для прокладки трубопровода используются элементы изменения направления потока. В результате сжигания смеси пыли в камере сгорания образуется тепловая энергия.

Отходы, собранные от распиловки плиты и сортировки стружки (гранулят), выгружаются из бункера разгрузочным устройством (7130). На днище бункера установлена рама скольжения, которая совершает возвратно-поступательные движения под действием гидроцилиндра и направляет пыль в шнековый транспортер. Давление рабочей жидкости в гидроцилиндре создается гидроагрегатом. Бункер оборудован датчиком уровня для контроля наполнения. Для предотвращения разрушения оборудования в случае взрыва бункер оборудован предохранительными разрушающимися мембранами. В случае возгорания для тушения установлены форсунки для пожаротушения

Далее гранулят шнеком равномерно подается в бункер дозировки опилок (7380.035). Из бункера дозировки гранулят забирается шнеком и транспортным вентилятором направляет его в пневмосистему, которая снабжает инжекционные горелки (7380.036) для сжигания гранулята энергетической установкой. Сжигание производится в камере сгорания над колосниковой решеткой (7385.035).

С топливного бункера отходы выгружаются переталкивающими рамками на вибротранспортер (7385.050). Рамки двигаются гидравлическими цилиндрами. Питание осуществляется гидравлическим агрегатом (7385.015) через гидравлические шланги и трубки.

Предварительно отходы сортируются на вибротранспортере (7380.014). Отсеянная сверхкрупная фракция удаляется транспортером (7380.016) Кондиционная фракция подается в топливной транспортер (7380.015) Далее отходы поступают на участок сжигания (7385) топлива энергетической установки.

Отходы поступают в блок подачи топлива (7385.010) с которого поступают на сжигание. Сжигание отходов происходит на колосниковой решетке энергетической установки (7385.020), установленной в топочной камере (7385.035). Для полного сгорания топлива решетки совершают колебательные движения за счет гидравлического блока (7385.015). Необходимый для горения материала на колосниковой решетке воздух подается в двух направлениях. Вентилятором первичного воздуха (7385.025) по трубопроводу подается под колосниковую решетку. Количество подаваемого воздуха регулируется регулятором воздушного потока. Вентилятором вторичного воздуха (7385.030) по трубопроводу воздух подается над колосниковой решеткой. Для уменьшения расхода топлива, часть горячего воздуха возвращается в топочную камеру вентилятором рециркуляционного газа (7385.040) по трубопроводу. Для уменьшения нагрузки на двигатель при пуске вентилятора установлена шиберная задвижка.

Для компенсации нехватки мощности в энергетической установке установлена горелка на природном газе (7380.040). Подача и регулирование природного газа осуществляется устройством регулирования.

Зола от сгоревшего топлива сваливается в транспортёр золы и шлака (7390.016) и отправляется в отвал.

Часть горячих газов подается по дымоходной трубе в циклон дымового газа (7390.016), а другая часть поступает в радиационный котел (7390.010) и затем через нижний соединительный канал в конвекционный котел (7390.010). В случае остановки газ выбрасывается в атмосферу через аварийную дымовую трубу при помощи регулировочных клапанов (7385.055).

Горячий воздух, проходя по радиационному и конвекционному котлу нагревает масло, которое циркулирует по первичному контуру кожуха термомасляного котла. Циркуляция масла по первичному контуру осуществляется насосами (7390.020) по трубопроводам с запорной и регулировочной арматурой.

Нагретое в первичном контуре масло поступает во вторичный контур, из которого насосами (7390.050) направляется к прессу горячего прессования по трубопроводам, на теплообменник водогрейного котла, на теплообменник подогрева первичного воздуха.

В случае необходимости охлаждения термомасла во вторичном контуре оно направляется в аварийный охладитель.

Для предотвращения окисления термомасло заправляется азотом при помощи системы заправки (7390.030). Напольный бак необходим для заправки системы маслом и аварийного сброса масла из системы. Расширительный бак (7390.030) необходим для поглощения увеличения объема масла при нагревании. На расширительном баке установлен сепаратор легкокипящих жидкостей (7390.033) для улавливания паров воды при нагревании термомасла.

Для очистки от золы конвекционного котла в нем установлен сажеобдувочный аппарат (7390.010), который потоком воздуха, создаваемый компрессором, сдувает ее и она сваливается в нижнюю часть котла и удаляется зольными шнеками (7390.010) в транспортёр золы и шлака (7385.050).

Далее горячий воздух всасывающим вентилятором нагревателя термомасла (7390.015) с двигателем из конвекционного котла через выпускной канал по трубопроводу горячего воздуха направляется в циклон (7390.016). В циклоне осаждается сажа и через лопастной питатель в зольные шнеки (7390.016), которыми она сгружается в транспортёр золы и шлака.

Часть горячего газ после очистки в циклонах направляется в смесительную камеру сушильной установки, а часть газа бустерным вентилятором отправляется на охлаждение топочной камеры. После прохождения сушильной установки газ направляется в циклон для осаждения твердых частиц, захваченных в сушильной установке и выбрасывается в атмосферу. При отсутствии необходимости направления газа на сушильную установку газ выбрасывается в атмосферу через выбросную трубу. Направление регулируется запорной и регулировочной аппаратурой.

Сушильная установка

Сушка древесных частиц осуществляется с целью снижения их влажности до требований технологического процесса.

Для сушки стружки используется тепло, полученное на энергетической установке. По трубопроводу горячих газов агент подается в циклон дымовых газов, в котором происходит отделение золы. Отсеянная зола выгружается из циклона дымового газа при помощи разгрузочного шлюза. Затем по трубопроводу дымовые газы подаются в вертикальную смесительную камеру. Из смесительной камеры смешанные горячие газы по трубопроводу горячего газа подаются в сушильный барабан.

После подогрева сушилки горячими газами и достижения в ней заданной температуры вся сушильная установка готова для подачи влажного материала.

2.3 Описание узлов и агрегатов, входящих в технологический процесс.

Кора и отходы, образующиеся на участке выработки стружки, направляются в блок утилизации коры и отходов. Ленточным конвейером они передаются на скребковый транспортер, который направляет ее на ленточный конвейер

Далее отходы загружаются в рубительную машину, которая доводит размер коры до фракции, пригодной для сжигания в ЭУ. На входе в рубительную машину установлена плита с постоянным магнитом, которая удаляет из потока коры и древесных отходов металлические включения, тем самым предотвращает их попадание в дробитель.

Кондиционная фракция от рубительной машины поступает на ленточный конвейер и отправляется в топливный бункер энергетической установки.

1930 Барабанная рубительная машина (дробитель коры)

Измельчение коры до необходимой фракции для сжигания на колосниковой решетке ЭУ осуществляется в барабанной рубительной машине Siempelkamp, Тип 425 x 800.

Состоит из следующих основных частей:

- впускного пересыпа (направляет материал в зону резания);
- ротора с установленными ножами;
- защитного откидной колпака для доступа к ротору привода;
- контроножа.

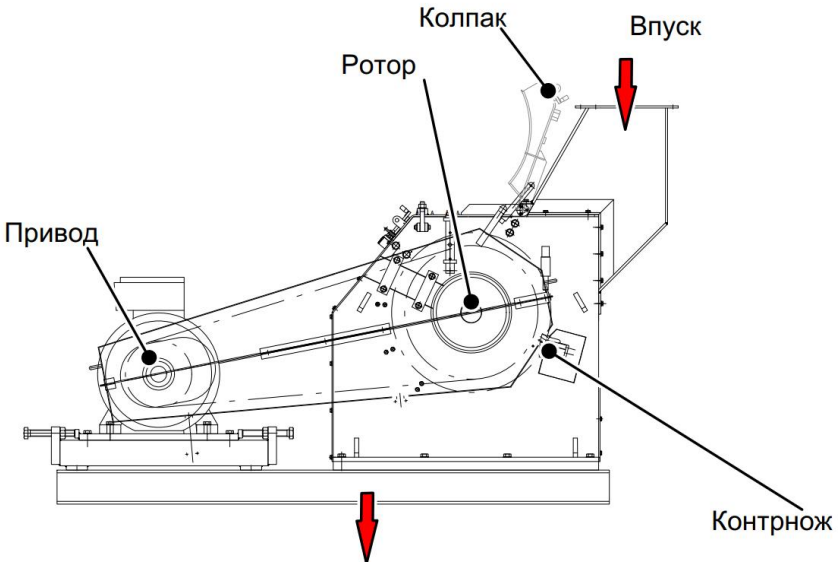

Рисунок 3.Барабанная рубительная машина

1903 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов от стружечного станка стрендс (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 3 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 2,2кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	7000
Ширина ленты	мм	800

1904 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов от стружечного станка стрендс (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 4 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 2,2кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	18000
Ширина ленты	мм	800

1905 Скребковый транспортер отходов –Транспортировка древесных отходов от загрузки окорочного станка (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 5 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 3 кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	6000
Ширина ленты	мм	1000

1906 Скребковый транспортер отходов –Транспортировка древесных отходов от загрузки окорочного станка (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 6 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 3 кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	6000
Ширина ленты	мм	1000

1907 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов и коры от окорочного станка(не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 7 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 3 кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	36000
Ширина ленты	мм	800

1910 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов и коры (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 8 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 3 кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	17000
Ширина ленты	мм	800

1911 Скребковый транспортер отходов –Транспортировка древесных отходов и коры (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 9 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 4 кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	8000
Ширина ленты	мм	1600

1912 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов и коры к барабанной рубительной машине (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 10 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 5,5кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	42000
Ширина ленты	мм	800

1930 Ротор с механическим зажимом ножей (не входит в оборудование ЭУ)

Таблица № 11 Технические данные: Установленная мощность 75 кВт.

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Диаметр окружности ножа	мм	750
Ширина сита	мм	930
Общее количество роторных ножей	шт	4
размер ячеек сита	мм	50*50
Максимальная скорость вращения ротора.	Об/мин	740

1913 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов от рубительной машины

Таблица № 12 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 5,5кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	40000
Ширина ленты	мм	800

1914 Ленточный конвейер отходов –Транспортировка древесных отходов от рубительной машины

Таблица № 13 Технические данные: Ленточный конвейер. Установленная мощность 2,2кВт

Наименование	Ед. изм.	Параметр
Длина конвейера	мм	6000
Ширина ленты	мм	800

7380 Хранение и транспортировка топлива

7380.010 Бункер для хранения топлива.

Предназначен для размещения топлива, которое подлежит сжиганию на колосниковой решетке. Дно бункера представляет собой подвижную стальную решетку, приводимую в движение гидравлическим приводом. На разгрузочном узле находится выравнивающий валок для равномерной выгрузки топлива на виброжелоб. Виброжелоб имеет сито для отделения крупной фракции из топлива. Биомасса поступает на топливный транспортер. Отделенная крупная фракция при помощи ленточного транспортера перемещается в отвал, откуда фронтальным погрузчиком выгружается на измельчение.

7380.012 Гидроагрегат.

Управляет движением подвижных полов с помощью гидроцилиндров. Возвратно-поступательное движение лестниц осуществляется с помощью цилиндров. Воздушно-масляный охладитель регулирует температуру гидравлического масла. При слишком низкой рабочей температуре гидравлическое масло подогревается.

Виброжелоб с зоной просеивания

Виброжелоб представляет собой устройство для выгрузки топлива их топливного бункера. Материал транспортируется щадящим способом с постоянной скоростью. В зоне просеивания слишком длинные фрагменты топлива отделяются и выводятся через соответствующий транспортёр.

7380.015 Топливный транспортер.

Предназначен для перемещения топлива от виброжелоба к топливной шахте.

7380.025 Система дозирования шлифовальной пыли.

В бункере 7150 хранится древесная пыль. Выгрузка осуществляется с помощью дозирующих шнеков с регулируемым числом оборотов.

7380.026 Горелка шлифовальной пыли.

Горелки установлены в верхней части топочной камеры с левой и правой стороны, их количество 2 штуки. Каждая горелка имеет собственную систему транспортировки. Пыль подается в горелку воздуходувкой транспортирующего воздуха через продувной шлюз. Воздух для горения поступает через регулировочные заслонки к горелкам из системы вторичного воздуха. Горелки могут подключаться, когда температура в топочной камере превышает 650˚С. Мощность каждой горелки 6 МВт. Диапазон регулировки для каждой горелки составляет 1:4,

общая мощность горелок 1,5 – 12 МВт. Продувочный шлюз удаляет воздух из системы через трубку Вентури, расположенную между вентилятором и самим шлюзом.

7380.035 Система дозирования гранулятной пыли.

В бункере 7130 храниться гранулятная пыль. Выгрузка осуществляется с помощью дозирующих шнеков с регулируемым числом оборотов.

7380.036 Горелка гранулятной пыли.

Горелки установлены над решеткой колосника по диагонали в нижней части топочной камеры, их количество 2 штуки. Мощность каждой горелки 3,5 МВт. Когда форсунки для вдува не работают, их охлаждает специальный вентилятор. Горелки могут подключаться, когда температура в топочной камере превышает 650˚С. Диапазон регулировки для каждой горелки составляет 1:2. Общая мощность горелок 3,5-7 МВт.

7385.010 Блок подачи топлива.

В конце топливного транспортера биомасса загружается во впускное отверстие, которое оснащено запорной заслонкой. Открывается при подаче топлива в шахту. Распределение топлива происходит с помощью распределительной заслонки по ширине топливной шахты. Через шахту топливо попадает вниз на топливопадающие задвижки с гидравлическим приводом для загрузки на переталкивающую колосниковую решетку. Количество ходов подающей задвижки напрямую зависит от частоты хода решетки. Рама для подачи топлива охлаждается водой. Нижняя часть топливной шахты также охлаждается водой. Уровень воды контролируется.

Уровень заполнения шахты регулируется датчиками. При срабатывании датчика уровня заполнения топливный транспортер останавливается, и запорная заслонка во впускном отверстии закрывается, пока датчики уровня заполнения снова не затребуют материал.

В шахте находятся сопла для распыления воды для тушения и для увлажнения топлива на случай, если топливо слишком сухое. Когда датчик температуры, расположенный в канале подачи топлива между шахтой и топочной камерой, достигает определенного значения, в топливную шахту впрыскивается вода. Распылительные сопла также могут приводится в действие вручную без срабатывания датчика температуры.

7385.015 Гидроагрегат.

Все гидравлические функции для топочной камеры обеспечиваются общим гидравлическим агрегатом, работающим на масле. Агрегат оснащен аксиально-поршневым насосом с выравниваем давления для приведения в действие следующих элементов:

- Устройство подачи топлива;
- Запорная задвижка;
- Распределительная заслонка;
- Аварийная дымовая труба.

Кроме того, система снабжена гидроаккумулятором, который при исчезновении напряжения обеспечивает необходимое давление для аварийной дымовой трубы и топливной запорной задвижки.

Движение колосниковой решетки осуществляется за счет шести цилиндров:

- Два цилиндра для верхней части;
- Два цилиндра для средней части;
- Два цилиндра для нижней части.

Цилиндры снабжаются маслом с помощью еще одного аксиально-поршневого насоса.

Колосниковая решетка, заслонки и аварийная дымовая труба приводятся в действие магнитными клапанами одностороннего действия и концевыми выключателями для контроля переднего и заднего положения соответствующего цилиндра. Магнитный клапан направляет масло для движения цилиндра либо вперед, либо назад.

Пропорциональные клапаны регулировки потока позволяют регулировть скорость подачи для каждой секции колосниковой решетки.

7385.020 Переталкивающая колосниковая решетка.

Представляет собой ряд колосников разной длинны, которые можно представить в виде лестницы. Имеет три секции:

- Верхняя зона – предварительного нагрева;
- Средняя зона – сжигания;
- Нижняя зона – дожигания и золоудаления.

В основании колосниковой решетки перемещаются тележки с гидравлическим приводом, передвигающие ряды колосников, совершающих возвратно-поступательное движение. Возвратно-поступательное движение обеспечивает как распределение топлива на поверхности решетки, так и транспортировку золы и шлака к концу решетки, откуда потом они падают на транспортер для золы и шлака. Частота хода настраивается в соответствии с потребляемой мощностью.

Скорость потока первичного воздуха может регулироваться отдельно для каждой секции за счет перестановки заслонок в первичном воздухопроводе. Поток первичного воздуха также служит для охлаждения колосников и не должен прерываться.

Вторичный воздух, который требуется для полного сгорания, подается в топочную камеру над поверхностью колосниковой решетки.

7385.025 Первичный воздух.

Воздух для горения подается к колосниковой решетке снизу с помощью вентилятора. С помощью установочных заслонок в канале первичного воздуха, ведущим к отдельным секциям колосниковой решетки, регулируется расход.

7385.030 Вторичный воздух.

Подается над колосниковой решеткой с помощью вентилятора для горения. Вентилятор вторичного воздуха также подает воздух для регулирования температуры верхней топочной камеры. С помощью регулировки давления на входе изменяют скорость скорость вращения вентилятора вторичного воздуха.

7385.035 Топочная камера.

Нижняя камера – это корпус для зоны слоевого сжигания топлива, который окружает ступенчатую колосниковую решетку. На заднем конце решетки установлена видеокамера, чтобы оператор в пункте управления мог следить за процессом сжигания на мониторе. С каждой стороны камеры над колосниковой решеткой имеются два ряда форсунок для вторичного воздуха и рециркуляционного газа. Один ряд форсунок в верхней части камеры служит для дальнейшей подачи вторичного воздуха для охлаждения.

В верхней топочной камере расположены пылевые горелки и горелка природного газа. Также в этой топочной камере имеется ряд форсунок с каждой стороны для подачи охлаждающего рециркуляционного газа.

7385.040 Вентилятор рециркуляционного газа.

Для регулировки температуры топочной камеры вентилятор направляет часть дымовых газов из термомасляного нагревателя в топочную камеру. Остаток дымового газа используется для регулирования температуры конвекционного котла. Одновременно это позволяет сократить образование термического оксида азота.

7385.050 Транспортер для золы и шлака.

Собирает золу и шлак с решетки. Вода в транспортере для золы и шлака поддерживается на постоянном уровне с помощью поплавкого клапана.

7385.055 Аварийная дымовая труба.

При защитном отключении заслонка аварийной дымовой трубы открывается и газообразные продукты сгорания отводятся через вытяжную шахту. Причиной отключения может быть, например, слишком высокая температура топочной камеры. Заслонка аварийной дымовой трубы открывается с помощью гидравлического цилиндра. Другой причиной открытия заслонки является отказ системы электропитания. Гидроаккумулятор на гидравлическом агрегате обеспечивает необходимое давление масла в том числе и при отсутствии электропитания.

2420.011 Циклон горячего газа.

Прежде чем горячий газ будет направляться в сушилку, он проходит через циклон, где происходит отделение частиц золы, песка и тлеющих кусочков древесного угля от потока технологического воздуха. Этот процесс очистки необходим несмотря на то, что энергетическая установка рассчитана так, чтобы достигалось полное сгорание топлива.

На выходе из циклона расположены инспекционные люки и отверстия для очистки. Через трубу отработанная газовая смесь попадает в смесительную камеру сушилки. На переходнике внизу около выходного отверстия циклона установлен соединительный фланец для подключенного шлюза для выгрузки золы.

2420.011 Шлюз для выгрузки золы.

Выполняет функцию герметического затвора между циклоном горячего газа и шнеком для выгрузки золы. Такая герметизация необходима для того, чтобы исключить подсос воздуха в сушилку, который увеличивает расход энергии, снижает пропускную способность и может негативно сказаться функционировании сушилки.

2420.012 Смесительное устройство.

С помощью вентилятора охлаждающего воздуха и соответствующей регулировочной заслонки температура дымовых газов, поступающих из энергетической установки, поддерживается на уровне 850˚С путем подмешивания свежего атмосферного воздуха. Такая регулировка позволяет предотвратить образование отложений внутри циклона.

7390.010 Термомаслянный нагреватель.

Котельная установка предназначена для нагрева термомасла за счет использования физического тепла горячих дымовых газов. Термомасло подается за счет принудительной циркуляции во впускные коллекторы на конвекционных котлах и протекает через изогнутые в форме меандра змеевики. Потоки дымового газа и термомасла движутся параллельно навстречу друг другу.

Конвекционные котлы автоматически очищаются от отложений на теплообменных трубках с помощью пневматических сажеобдувочных аппаратов. Вращающиеся обдувочные аппараты установлены между или над поверхностями отдельных нагревателей. Использование и частота включения системы очистки зависят от запыленности дымовых газов.

Несколько индикаторов температуры и предохранительных выключателей в термомаслянном контуре контролируют температуру масла. Эти выключатели настроены на 300˚С. При достижении 300˚С энергетическая установка автоматически отключается. Дальнейшей важной переменной процесса является циркуляция масла. Расход масла измеряется диафрагмой. При недостаточном расходе система отключается. Термомаслянная система рассчитана на максимальное рабочее давление 10 бар.

Кроме того, система имеет аварийное охлаждение, которое обеспечивает циркуляцию масла даже при отказе системы электропитания и снижает вероятность перегрева в термомаслянной системе. При наступлении вышеназванных условий отключения происходит автоматический запуск аварийной системы охлаждения.

Автоматическая система управления контролирует установку и нормальную рабочую температуру, которая составляет не более 280˚С. Насосы первичного контура поддерживают объем циркулирующего термомасла в любом рабочем состоянии. При отказе системы электропитания перекачивание циркулирующего термомасла осуществляется аварийным

насосом, который подключен к источнику аварийного электроснабжения. Он пропускает термомасло через аварийный охладитель.

Таблица № 14 Параметры теромаслянного нагревателя

Параметр	Значение
Мощность по термомаслу к потребителям	16 МВт
Температура термомасла на входе	280˚С
Температура термомасла на выходе	≈235˚С
Скорость циркуляции термомасла	660 $м^3$/ч
Зоны нагрева Радиационный котел Конвекционный котел	 64,4 $м^2$ 845,7 $м^2$

7390.015 Термомасляный вытяжной вентилятор.

Расположен после системы очистки дымовых газов. Вентилятор с регулируемой частотой вращения подает часть дымовых газов из топочной камеры через термомасляный нагреватель. При повышенном расходе дымовых газов на потребителях термомаслянного контура скорость вращения вентилятора повышается, чтобы увеличить объем дымовых газов. Увеличение объема дымовых газов ведет к повышенному разрежению (более сильная тяга) в топочной камере. Вентилятор первичного воздуха с регулируемым числом оборотов увеличивает скорость вращения, чтобы отрегулировать давление\усиленную тягу в топочной камере до заданного значения. В результате увеличения числа оборотов вентилятора первичного воздуха, увеличивается подача топлива к колосниковой решетке.

7390.016 Система очистки дымовых газов.

Состоит из двух циклонных сепараторов. В них происходит отделение частиц пыли/золы. Отделеные частицы пыли/золы выводятся через шлюзовой затвор и зольные шнеки в контейнер для золы. Очистка дымовых газов минимизирует содержание золы на последующих этапах технологического процесса и снижает износ.

7390.020 Первичный контур.

Происходит циркуляция термомасла через незамкнутый первичный контур. Оборудован тремя насосами, гле два постоянно работают, а один выполняет функцию резервного.

7390.025 Система охлаждения.

Служит для регулирования температуры термомасла на входе и для аварийного охлаждения термомаслянного нагревателя в режиме ожидания, при отказе системы электропитания или в других экстренных случаях.

7390.030 Расширительный и переливной баки.

Расширительный бак принимает избыток жидкости, возникающий при ее тепловом расширении. Бак установлен в самой высокой точке трубопроводной системы. Для приема избытка жидкости из расширительного бака и в качестве резервуара для резервуара при сливе термомасла из частей системы при выполнении технического обслуживания.

7390.031 Система инертизации.

Предотвращает окисление термомасла и снижает риск возгорания. Без окисления срок службы термомасла существенно увеличивается. В нижний бак подается азот. Через перепускную линию между расширительным баком и нижним баком азот поступает в расширительный бак и систему удаления легких фракций.

Предохранительные клапаны защищают установку от избыточного давления. Давление срабатывания составляет 0,5 бар. Предохранительный ограничитель давления отключает нагреватель при превышении давления. Еще один ограничитель давления защищает от вакуума. Система активной регулировки давления поддерживает давление азота в рабочем диапазоне 0,2 бар. Если давление ниже минимума, система закачивает азот, а если давление слишком высокое – откачивает.

7390.033 Система удаления легких фракций.

Образующиеся легкие фракции выводятся через соответствующую систему удаления. Масло протекает через дистиллятор, в котором легкие фракции испаряются, а затем они снова переходят в жидкую форму в конденсаторе. Из него они перетекают в сборную емкость, которую необходимо переодически опоражнять.

Спускной клапан для удаления легких фракций открывается по таймеру, чтобы минимизировать утечку азота.

7390,090, Пневматическая система.

Обеспечивает снабжение сжатым воздухом для очистки сажеобдувочных аппаратов в термомаслянном нагревателе.

Таблица 15 Перечень акустических характеристик применяемого оборудования

№ п/п	Позиция	Наименование	Назначение	Шумовые характеристики (звуковая мощность)
1	7380.026.F01 – Geblaese	Объемный нагнетатель	Машина Объемный нагнетатель служит для безмасляной подачи и сжатия воздуха и негорючих газов. Тип GM15L	75 дБ(А)
2	7380.036.F01 – Ventilator	Radial-Ventilator Тип TE224/45-40/909, R III	Центробежный вентилятор для перемещения воздушных и газовых смесей.	85 дБ(А)
3	7385.025.F01 – Primärluftventilator	Радиальный вентилятор, модель E800/100-63.309, тип М-К	Центробежный вентилятор для перемещения воздушных и газовых смесей.	69 дБ(А)
4	7385.030.000 – SEKUNDAERLUFT	Радиальный вентилятор, модель E800/112-56.4010, тип М-К	Центробежный вентилятор для перемещения воздушных и газовых смесей.	69 дБ(А)
5	7385.040.F01 – Booster-Ventilator	Радиальный вентилятор, модель E1120/180-50.6212G, тип М-К	Центробежный вентилятор для перемещения воздушных и газовых смесей.	69 дБ(А)
6	7390.015.F01 – Saugzug-Ventilator	Радиальный вентилятор, модель	Центробежный вентилятор для перемещения	69 дБ(А)

		E1600/200-63.6214G, тип М-К	воздушных и газовых смесей.	
7	1930 Барабанная рубительная машина	-	Измельчение коры до необходимой фракции для сжигания на колосниковой решетке	92 дБ(А)
8	Сушильная установка	-	Сушка древесных частиц с целью снижения их влажности до требований технологического процесса	95 дБ(А)
9	1913, 1914 Ленточный конвейер отходов	-	Транспортировка древесных отходов от рубительной машины	85 дБ(А)
10	7380.036 Горелка гранулятной пыли	-	Сжигание древесных отходов	80 дБ(А)
11	Газовая горелка	-	Поддержание рабочей температуры в топочной камере	80 дБ(А)

3. Характеристика сырья, применяемого в ЭУ.

Количество воды необходимое для работы ЭУ 18 м^3 в сутки.

К утилизации допускаются древесные отходы IV и/или V класс опасности для окружающей среды по классификации ФККО (Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242) из подтипа 3 05 000 00 00 0 «Отходы обработки древесины и производства изделий из дерева»

К утилизации допускаются отходы, образующиеся на собственном производстве, только после представления паспортов на отходы и протоколов КХА с целью формирования ограничений по химическому составу.

Характеристика отходов, поступающих на ЭУ представлена в таблицах 16 - 17.

Таблица 16 Размеры и свойства топлива

Топливо	Допустимые показатели	Единицы измерения
Топливо на колосниковой решетке [1]		
Нормальный	< 100 x 50 x 40	мм
Минимальный размер	> 5 x 5 x 5	мм (макс.20%)
Ограниченное количество	< 250 x 250 x 50	мм (макс.8%)
Ограниченное количество	< 500 x 50 x 40	мм (макс.1%)
Теплота сгорания (в среднем)	6800 12100	кДж/кг
Содержание золы	< 5	%
Содержание азота	< 1	%
Влажность (в среднем)	40 - 120	% абс.сух.
Гранулят [2]		
Максимальный размер	5 x 5 x 5	мм
Теплота сгорания (в среднем)	~16700	кДж/кг
Содержание золы	< 2	%
Содержание азота	< 5	%
Влажность	< 10	% абс.сух.
Шлифовальная пыль		
Максимальный размер	< 1 x 1 x 1	мм
Теплота сгорания (в среднем)	~16700	кДж/кг
Содержание золы	< 2	%
Содержание азота	< 5	%
Влажность	< 10	% абс.сух.
Природный газ		
Теплота сгорания	33000	кДж/кг
Давление на участке регулирования	3	бар (изб.)

[1] - под топливом на колосниковой решетке в данном случае подразумевается: биомасса, кора, отходы от обрезок кромок плит, остатки плит, подрешетные остатки.
[2] - опилки, подрешетные остатки.

Таблица 17 Схема входного контроля

Требования к наличию документации	Протоколы анализов аккредитованной лаборатории, подтверждающие:	Класс опасности
		физико-химические свойства отходов
		химический состав отходов
		договор на осуществление работ

	прочая документация	документация, подтверждающая объем загрязненного материала
Входной контроль качества поступающих отходов на ЭУ	контроль в аккредитованной лаборатории	- одна точеная и/или объединенная проба для подтверждения заявленного класса опасности отхода - дополнительные исследования свойств отходов при негативных показателях собственных исследований (превышение нормативов по радиационной безопасности, выявленном несоответствии отходов заявленным показателям)

4. Контроль работы

Таблица 18 - Список действий.

Зона контроля	Контрольные действия
Визуализация	Регулярно считывать показания приборов. Вести записи о процессе эксплуатации в сменный журнал.
Подача топлива	Постоянный контроль распределения топлива по колосниковой решетке. Следить за фронтом горения.
Первичный воздух	Чтобы подавать охлаждающий воздух для колосников, заслонки всегда должны быть приоткрыты минимум на 10%.
Топочная камера	Не допускать эксплуатацию топочной камеры с температурой выше 1000˚С
Золо-шлакоудаление	Проконтролируйте, выгружаются ли зола и шлак из гидрозолоуловителя. Количество золы зависит от колеблющейся доли золы в топливе. В золе не должно присутствовать несгоревшее топливо. Если оно присутствует, это означает, что условия сжигания не соблюдаются.
Насосы, вентиляторы и исполнительные органы	Контролировать температуру подшипников, сальников, охлаждение, смазку, плавность хода. Проверить герметичность частей установки.
Термомасло	Контролировать температуру термомасла на входе в контур. Рабочая температура 280˚С и ниже. При превышении температуры 300˚С термомасло разрушается и подлежит замене. Контролировать расход термомасла, в зависимости от перепада давления на измерительной диафрагме. При нормальных условиях перепад составляет 0,27-0,30 бар.
Насос аварийного охлаждения	Выполнять ежедневные пробные запуски насоса аварийного охлаждения. Проверять уровень заполнения бака охлаждения.
Гидравлика	Контролировать уровень масла и его температуру. Рабочая температура должна быть 45-55˚С и не должна быть выше 60˚С.

5. Основные правила безопасной эксплуатации производства и возможные аварийные ситуации

Таблица 19 Возможные аварийные ситуации

№ п.п	Опасный фактор или ситуация		Действия персонала
1	Электрическая энергия	Опасность может представлять электрическая энергия, температура (горячие поверхности), накопленная энергия (например, давление, сила натяжения пружин и т.д.), а также движущие механические детали	В экстренной ситуации немедленно остановить установку с помощью соответствующих аварийных выключателей. Привлекать к работе на электрооборудовании только квалифицированный персонал. Использовать только оригинальные предохранители предписанные изготовителем.
2	Газ, пыль, пар, дым	Может привести к возгоранию	Использовать только те клапаны, которые рассчитанына работу с применяемыми средами. Не выполнять на установке сварочные, шлифовальные работы и работы с применением открытого огня без разрешения. Перед сваркой, газовой резкой или шлифовкой очистить установку от пыли и горючих материалов. Не допускать скопления пыли на горизонтальных поверхностях. Толщина слоя пыли не должна превышать 1 мм. Предельное значение концентрации мелкодисперсной пыли во вдыхаемом воздухе составляет 2 мг/м3.
3	Гидравлика, пневматика	Разбрызгивающееся масло может стать источником ожогов и возгорания.	К работам на гидравлическом оборудовании допускается подготовленный персонал. Регулярная проверка всех линий, шлангов и резьбовых соединений на предмет негерметичности и внешне различимых повреждений. Устранение повреждений незамедлительно.
4	Влажность топлива, как фактор воздействия	При нагреве до 1300оС или более может произойти расплавление как огнестойкой футеровки, так и литой стали. Слишком сухое топливо на колосниковой решетке повышает риск того,	Хорошо смешивать сырое и сухое топливо между собой, прежде чем подать его на колосниковую решетку. Никогда не подавать на решетку сухое топливо. Если в распоряжении нет другого топлива, обработать

		что пламя будет проскакивать обратно в систему подачи топлива.	топливо водой, прежде чем загружать в топочную камеру.
5	Внезапное возгорание в термомасляном котле	В случае протечки в термомасляном нагревателе термомасло вытекает из трубопроводов в нагреватель. Вытекающее термомасло может воспламениться от горячих дымовых газов.	Аварийные водораспылительные сопла используются при возгорании в результате выхода термомасла из-за негермитичности котла. Подключение осуществляется вручную. Если очаг возгорания большой нужно выключить топку, все вентиляторы и сушилку с помощью аварийного выключателя рядом с термомасляным нагревателем.

6. Неисправности и способы их устранения.

Таблица 20 - Неисправности и способы их устранения.

Проблема	Решение
Транспортер работает неравномерно	Натянуть и отрегулировать цепь
Привод отказывает из-за перегрузки	Отказ привода из-за перегрузки может произойти из-за присутствия посторонних предметов или перегрузки транспортера. Перегрузка возможна, если поствключенные транспортеры не работают, а реле простоя не выдают предупреждающий сигнал. Еще одна возможная причина – неправильное расстояние между инициатором и контактным флажком
Реле простоя сообщает о неисправности без видимых причин.	Если реле простоя показывает, что транспортер не работает, хотя он движется, следует отрегулировать натяжение конвейерной цепи; зазор между концевым роликом и цепью слишком велик.
Поверхность колосниковой решетки неправильно заполнена топливом.	Проверьте всю систему подачи топлива на предмет аварийных ситуаций. Проверьте функцию паузы и соотношение между вентилятором первичного воздуха и числом ходов колосниковой решетки, а также убедитесь, что система подачи топлива в установку и на решетку работает в автоматическом режиме. Проконтролируйте, правильно ли работает система подачи топлива. Проконтролируйте уровень топлива в шахте. Проверьте не загрязнены ли датчики уровня в шахте и смотровые окошки вокруг датчиков. Проконтролируйте, правильно ли работает привод колосниковой решетки. Проверьте, нет ли избытка мелкого материала в топливе на колосниковой решетке.
Колосниковая решетка в достаточной мере заполнена материалом, но температура в топочной камере низкая.	Проверьте соотношение первичного и вторичного воздуха. Возможно, в топочную камеру подается слишком много вторичного воздуха. Уменьшите подачу вторичного воздуха. Убедитесь, что все сервисные дверцы зольного лотка под колосниковой решеткой закрыты. Проверьте, не слишком ли много мелкого топлива на колосниковой решетке.
Колосниковая решетка заполнена золой и шлаком, что мешает процессу горения.	Увеличьте частоту ходов колосниковой решетки. Проверьте частоту ходов нижней зольной решетки. Если необходимо, увеличьте частоту циклов выгрузки золы.
Недостаточный уровень топлива в лотке.	Увеличьте скорость выгрузки топлива из бункера. Проверьте всю систему подачи топлива на предмет аварийных ситуаций.
Влажность топлива составляет более 120 % абс. сух.	Добавьте больше сухого топлива в резервуар.
Разряжение в топочной камере не находится в диапазоне от –150 до –200 Па	Проверьте, достаточно ли топлива на колосниковой решетке. Проверьте, работает ли ПЛК вентиляторов первичного и вторичного воздуха, и правильность заданных значений (оба вентилятора в автоматическом режиме). Проверьте нет ли отложений в выходных каналах между топочной камерой и

	смесительной камерой сушилки и термомасла (частичная блокировка). Если это так, то работу топочной камеры необходимо остановить и охладить камеру. Золу следует убрать. Проверьте сигнал от датчика давления и соединение между датчиком давления и трубой на предмет загрязнений/закупорки. Проверьте топливо на колосниковой решетке. Если сжигается слишком много волокон/мелкого топлива, значит, зажигание и сгорание происходят слишком быстро, вследствие чего разрежение в топочной камере слишком высокое и нестабильное.
Работа системы вдувания гранулята. Система работает не с максимальной мощностью.	Проверьте подачу гранулята.
Горелка шлифовальной пыли работает не с максимальной мощностью.	Проверьте подачу пыли.
Нагреватель заблокирован на стороне дымового газа.	Очистите нагревательные поверхности нагревателя сжатым воздухом. Если температура дымового газа за нагревателем повысилась прибл. на 30–40 °C по сравнению с чистым нагревателем, то пора очистить змеевики нагревателя.
Износ крыльчатки ID вентилятора термомасла.	Поручите ремонт вентилятора или крыльчатки специалисту.
Подсос воздуха	Проверьте все сервисных заслонки на нагреватели и зольных шнеках.
На колосниковой решетке находится сырое топливо или топливо становится более сырым.	Уменьшите соотношение первичного и вторичного воздуха. Измените соотношение смеси сырого и сухого топлива. Если распыление воды было включено, отключите его или уменьши те объем распыления. Проконтролируйте настройки/поло жение раскрытия заслонки первичного воздуха под решеткой.
Сухое топливо на колосниковой решетке.	Увеличьте соотношение первичного и вторичного воздуха. Измените соотношение смешивания сырого и сухого топлива и/или включите распыление воды, чтобы увеличить влажность топлива. Проконтролируйте настройки/положение раскрытия заслонки первичного воздуха под решеткой
На колосниковой решетке недостаточно топлива.	Проконтролируйте функцию перерывов между ходами и связь между вентилятором первичного воздуха и ходом решетки.
Система подачи топлива не в автоматическом режиме. Погасло пламя горелки.	Переключите горелки в АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ. Проверьте уровень заполнения бункера-дозатор пыли, а также всю систему подачи пыли.
Засорен трубопровод транспортировки пыли.	Очистите трубопровод транспортировки пыли. Проверьте воздушный фильтр компрессора.
Система подачи шлифовальной пыли заблокирована, 7385.TIRC.3581 слишком низкий.	Увеличьте температуру в топочной камере.

Система подачи гранулята не в автоматическом режиме.	Переключите систему подачи гранулята в АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ.
Система подачи гранулята заблокирована, 7385.TIRC.3582 и 3591 слишком низкий.	Увеличьте температуру в топочной камере, чтобы получить возможность запуска системы вдувания.
Система подачи пыли/гранулята выключена.	Проконтролируйте уровень заполнения бункера-дозатора опилок и всю систему подачи опилок
Заслонки/исполнительный элемент 7385.YIC.3536 и/или YIC.3536 не двигаются. Заслонки 7385.YIC.3536 и/или YIC.3536 не в положении 100 %, и температура не опускается.	Переключите заслонки 7385.YIC.3536 и YIC.3536 в автоматический режим. Проконтролируйте заслонки. Проверьте воздушное присоединение заслонок (шланг, настройки давления). Проконтролируйте позиционный регулятор. Подается недостаточно охлаждающего воздуха, мощность выше номинальной нагрузки или материал слишком сухой. Проверьте соотношение между первичным и вторичным воздухом, а также положение раскрытия регулировочной заслонки вторичного воздуха 7385.YIC.3531. Если возможно, увеличьте соотношение. Проверьте заданное значение для нижней топочной камеры. Если на 100 % открыта только регулировочная заслонка верхней камеры, уменьшите заданное значение температуры нижней топочной камеры. Проконтролируйте вентилятор охлаждающего воздуха. Проверьте регулятор давления 7385.PIRC.4070 рециркуляционного вентилятора (автоматический/ручной режим, заданное значение). Давление 7390.PIRC.1570 после рециркуляционного вентилятора должно быть > 100 Па. Если оно ниже, проверьте работу заслонки приточного воздуха 7385.YIC.4031 и контуры регулирования 7390.YIC.1531 и 7390.YIC.1532. Проверьте соединение U-образных труб между трубой и датчиком на предмет загрязнения/закупорки. Вдувается недостаточное количество охлаждающего воздуха. Проверьте влажность топлива для колосниковой решетки. Если оно слишком сухое, включите распыление воды, предпочтительно в топливном бункере.
Крайне нестабильное давление в топочной камере. Сильное колебание давления в топочной камере.	Проконтролируйте топливо на колосниковой решетке. Если на решетку подается слишком много мелкого материала, мощность становится очень нестабильной, и частота ходов системы подачи топлива возрастает. Уменьшите содержание мелкого материала. Если подающее устройство делает всего один ход за один цикл решетки, увеличьте это число до 2 ходов за цикл и увеличьте время паузы для колосниковой решетки. Попробуйте переключить вентилятор первичного воздуха на несколько минут в ручной режим и проверьте, не улучшилась ли ситуация. Если есть улучшение, проверьте настройки регулятора

7. Методы и средства защиты работающих от производственных опасностей

Индивидуальные средства защиты работающих

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса Российской Федерации на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются сертифицированные СИЗ, в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

СИЗ работающих должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов, не должны быть источником опасных и вредных производственных факторов, должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики.

Норматив специальной одежды и средств индивидуальной защиты приведен в таблице 21.

Таблица 21 Норматив специальной одежды и средств индивидуальной защиты (Приказ Минтруда России от 17.11.2016 N 665н)

Должность	Наименование спецодежды/СИЗ	Количество
Оператор на автоматических и полуавтаматических линиях в деревообработке, оператор теплового пункта	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт
	Ботинки кожаные с защитным подноском	
	Перчатки диэлектрические	
	Каска защитная	
	Перчатки с полимерным покрытием	
	Очки защитные	До износа
	Наушники противошумные	До износа

Персонал, обслуживающий ЭУ должен проходить регулярные медицинские осмотры. Помимо осмотров при трудоустройстве должны проводиться обязательные медицинские осмотры.

Количество персонала в соответствии с утвержденным штатным расписанием.

На энергетической установке - по 2 оператора теплового пункта на смене, всего 4 смены, итого 8 человек. Механик и слесарь - по техническому обслуживанию.

На барабанной рубительной машине - по 2 оператора на автоматических и полуавтоматических линиях в деревообработке на смене, всего 4 смены, итого 8 человек. Механик и слесарь - по техническому обслуживанию.

На сушильной установке - по 1 оператору на автоматических и полуавтоматических линиях в деревообработке на смене, всего 4 смены, итого 4 человека. Механик и слесарь - по техническому обслуживанию.

8. Сведения об отходах и выбросах в атмосферу на ЭУ

В процессе утилизации древесных отходов образуются отходы, представленные в таблице.

Таблица 22 Общий перечень образующихся отходов

№ п/п	Наименование вида отхода по ФККО	Отходообразующий вид деятельности	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Компоненты, входящие в состав отхода	Агрегатное состояние
1	всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	очистка сточных вод	4 06 350 01 31 3	3	Вода Аммоний-ион Механические примеси Железо общее Кальций-ион Марганец Сульфат-ион Хлорид-ион Хром Цинк Нефтепродукты Магний АПАВ Алюминий Свинец	Эмульсия
2	отходы минеральных масел индустриальных	обслуживание оборудования ЭУ	4 06 130 01 31 3	3	Нефодукты, вода	Эмульсия
3	обтирочный материал, загрязненный нефтью и нефтепродуктам и (содержание нефти и нефтепродуктов менее 15%)	обслуживание оборудования ЭУ	9 19 204 02 60 4	4	текстиль, нефтепродукты	Изделия из волокон
4	светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	освещение территории	4 82 415 01 52 4	4	Светодиодный модуль печатная планка (алюминий) Кремний люминофор	Изделия из нескольких материалов

5	смет с территории предприятия малоопасный	уборка территории	7 33 390 01 71 4	4	Влажность кремний оксид Железо алюминий Кальций; магний; бумага; нефтепродукт ; древесина; механические примеси	Смесь твердых материалов (включая волокна)
6	спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	износ спецодежды	4 02 110 01 62 4	4	текстильные материалы ; полимерные материалы ; механические примеси.	Изделия из нескольких волокон
7	обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	износ обуви	4 03 101 00 52 4	4	Резина Кожа Текстильные материалы Механические примеси	Изделия из нескольких материалов
8	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Жизнедеятельность персонала	7 33 100 01 72 4	4	Бумага, картон ; черные металлы ; древесина; полимерные материалы ; цветные металлы	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий
9	отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	очистка сточных вод	7 22 399 11 39 4	4	вода биомасса ила активного грунт, песок фосфаты сульфаты	Прочие дисперсные системы

10	отходы (осадок) при очистке накопителей дождевых (ливневых) стоков	очистка сточных вод	7 21 812 11 39 4	4	вода материалы неорганические природного происхождения материалы природного растительного происхождения	Прочие дисперсные системы
11	осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15 %, обводненный	очистка сточных вод	7 23 101 01 39 4	4	нефтепродукты вода взвешенные вещества кремния диоксид	Прочие дисперсные системы
12	зола от сжигания древесного топлива практически неопасная	утилизация древесных отходов	6 11 900 02 40 5	5	кальций калий фосфор углерод	Пастообразные
13	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	обслуживание оборудования ЭУ	4 61 010 01 20 5	5	Черные металлы	Твердое
14	остатки и огарки стальных сварочных электродов	обслуживание оборудования ЭУ	9 19 100 01 20 5	5	железо	Твердое
15	каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	износ спецодежды	4 91 101 01 52 5	5	Полипропилен Текстиль	Изделия из нескольких материалов

Перечень загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации ЭУ представленные в таблице.

Таблица 23 Перечень загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации ЭУ

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Количество выбросов загрязняющих веществ		Условие (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнения в выбросах (мг/м^3)	Приме-чание
		г/с	(т/год)				
1	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
2	Азот (II) оксид (Азота оксид)			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
3	Углерод (Сажа)			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
7	Углерод оксид			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
8	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
9	Взвешенные вещества			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		
10	Пыль древесная			Рассеивание в атмосфере	непрерывно*		

9. Перечень документов, на которые даны ссылки в технологическом регламенте

Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа
СанПиН 2.1.3684-21	Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 3 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"
СП 18.13330.2019	Свод правил. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка
Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017г. № 242	Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов
ТК РФ	"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)Трудового кодекса Ро
Приказ Минтруда России от 17.11.2016 № 665н	Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного, лесохимического и деревообрабатывающего производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением"

Лист ознакомления

Должность	Ф.И.О.	Подпись, дата	Изм. №	Подпись, дата	Изм. №	Подпись, дата

Лист регистрации изменений

Порядковый номер изменений	Номера листов				Наименование (номер) документа о внесении изменения	Лицо, производившее изменения – Ф.И.О., подпись	Дата изменения	Срок введения изменения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				