

Инв. № 56152

СРО-П-009-05062009 от 20.01. 2009 № 89

Заказчик – Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске

**ЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ
КОНДЕНСАТОРОВ ВВУ-6,7. НОВОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО НА ФИЛИАЛЕ
АО "ГРУППА "ИЛИМ" В Г. БРАТСКЕ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

328-SP1922.3-ТХ

Том 6

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023

Инв. № 56152

СРО-П-009-05062009 от 20.01.2009 № 89

Заказчик – Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске

**ЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ
КОНДЕНСАТОРОВ ВВУ-6,7. НОВОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО НА ФИЛИАЛЕ
АО "ГРУППА "ИЛИМ" В Г. БРАТСКЕ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

328-SP1922.3-ТХ

Том 6

Генеральный директор

Главный инженер проекта







В. Н. Юдин

Т.В. Субботина

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023

Список исполнителей

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Главный инженер проекта	Субботина Т.В.		05.2023
Руководитель отдела – главный технолог	Кузьмин Е.Н.		05.2023
Главный специалист – руководитель группы	Сасим О.А.		05.2023
Специалист	Воробьева К.М.		05.2023
Ведущий специалист по нормоконтролю и выпуску проектной документации	Колчина М.Э.		05.2023

Содержание

1 Общие сведения.....	7
1.1 Сведения о проектной организации.....	7
1.2 Исходные данные	7
1.3 Нормативная документация	8
2 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции – для объектов производственного назначения.....	12
2.1 Краткая характеристика существующего объекта.....	12
2.2 Основные проектные решения.....	13
2.3 Характеристика принятой технологической схемы.....	13
2.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции.....	15
2.5 Перечень нового оборудования	15
2.6 Характеристики принятого оборудования.....	16
2.7 Требования к организации производства.....	20
2.8 Перечень возможных аварийных ситуаций и мероприятия по их предотвращению.....	20
3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд – для объектов производственного назначения	22
4 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	23
5 Описание источников поступления сырья и материалов – для объектов производственного назначения.....	24
6 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции – для объектов производственного назначения	26
7 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования – для объектов производственного назначения.....	27
8 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	30
8.1 Вспомогательные помещения	30
8.2 Грузоподъемное оборудование	30

9	Перечень мероприятия по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям строениям и сооружениям на опасных производственных объектах – для объектов производственного назначения	32
9.1	Промышленная безопасность	33
9.2	Требования к зданию.....	38
9.3	Технологические трубопроводы	43
10	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала – для объектов производственного назначения.....	46
10.1	Количество рабочих мест и численность работающих	47
10.2	Требования к уровню квалификации кадрового состава	47
10.3	Удовлетворение потребности в трудовых ресурсах	47
10.4	Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (СИЗ)	48
10.5	Льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда.....	49
10.6	Медицинские осмотры.....	50
10.7	Ограничения труда	50
10.8	Обучение по охране труда	51
11	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях.....	53
11.1	Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов и готовой продукции.....	54
11.2	Мероприятия по обеспечению пожаробезопасности.....	57
11.3	Мероприятия по снижению контакта обслуживающего персонала с вредными веществами.....	57
11.4	Мероприятия по снижению загазованности производственных помещений	57
11.5	Мероприятия по снижению производственных шумов и вибраций	58

12 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника	59
13 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе – для объектов производственного назначения.....	63
13.1 Автоматизированная система управления выпарным цехом.....	63
13.2 Система противоаварийной защиты (ПАЗ)	66
13.3 Локальные средства автоматизации	67
13.4 Контрольно-измерительные приборы	68
13.5 Регулирующая и запорная арматура.....	69
13.6 Безопасная эксплуатация производства	70
14 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) – для объектов производственного назначения	71
14.1 Сточные воды.....	71
Производительность лиственного потока после технического перевооружения составит 1500 т/сут товарной целлюлозы или 62,5 т/час.	72
14.2 Газовые выбросы	72
15 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	74
15.1 Использование конденсатов	74
15.2 Система сбора и обезвреживания ВК ДПП	74
16 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов – для объектов производственного назначения	75
17 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.....	76
18 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых	

энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	77
19 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	78
20 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	80

Графическая часть

328-SP1922.3-ТХ	Лист 1	Принципиальная технологическая схема конденсации вторичных паров (ВВУ-6)	81
328-SP1922.3-ТХ	Лист 2	Принципиальная технологическая схема конденсации вторичных паров (ВВУ-7)	82
328-SP1922.3-ТХ	Лист 3	Компоновка оборудования. План на отм. +0.000 в осях 20 - 22/5	83
328-SP1922.3-ТХ	Лист 4	Компоновка оборудования. План на отм. +3.000 в осях 20 - 22/5	84
328-SP1922.3-ТХ	Лист 5	Компоновка оборудования. План по кровле в осях 20 - 22/5	85

1 Общие сведения

1.1 Сведения о проектной организации

Полное наименование организации: Акционерное общество «Институт по проектированию предприятий целлюлозно-бумажной промышленности Сибири и Дальнего Востока».

Сокращенное наименование организации: АО «Сибгипробум».

ИНН: 3808110031

КПП: 380801001

Генеральный директор: Владимир Николаевич Юдин.

Адрес (место нахождения) юридического лица:

664025, РФ, Иркутская область, Иркутск г

Степана Разина ул, д.6

Тел/факс: 8 (395) 224-22-81

Сведения о членстве организации в СРО:

Регистрационный номер - СРО-П-009-05062009 №89 от 20.01.2009.

Регистрационный номер - СРО-И-047-23072019 № И-047-003808110031-0118 от 31.03.2022

1.2 Исходные данные

Настоящий раздел проектной документации 328-SP1922.3-ТХ разработан на основании:

- Договора SP1922 от 12.09.2022 г. между АО «Группа «Илим» и АО «Сибгипробум»;
- Задания на проектирование;
- Основные технические характеристики и расходные показатели процессов, принятые по базовому проекту LDX.

1.3 Нормативная документация

Настоящий раздел разработан в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (ред. от 01.09.2022);
- Постановлением Правительства РФ от 25.02.2000г. №163 «Об утверждении перечня работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»;
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 29.12.2022);
- Федеральный закон №116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 04.11.2022);
- Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 14.07.2022);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" Приказ Ростехнадзора от 21.12.2021 N 444;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536;
- ФНП ПБ «Правила безопасности химически опасных производственных объектов», приказ Ростехнадзора № 500 от 07.12.2020;
- ФНП ПБ «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», приказ Ростехнадзора № 533 от 15.12.2020;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ТР ТС 032/2013;
- ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности машин и оборудования;

- Федеральные норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" Приказ Ростехнадзора от 21.12.2021 N 444;
- ГОСТ Р 21.101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах;
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. Постановление от 2.12.2020 № 40;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые помещения». Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87;
- ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Общие положения»;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.009-76 Группа Т58. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
- ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
- ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы

испытаний;

- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;
- ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты;
- «Правила по охране труда в целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности» приказ от 04.12.2020 г. № 859н;
- ИТС 1-2022 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Целлюлозно-бумажное производство»;
- Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок приказ от 15.12.2020 года № 903н;
- ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Шестое и седьмое издания;
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";
- Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса;
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023);
- Приказ Минтруда России от 12.05.2022 N 291н "Об утверждении перечня вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов";
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными

и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры";

- Приказ Минтруда РФ № 665н от 17.11.2016 г. «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».

2 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции – для объектов производственного назначения

2.1 Краткая характеристика существующего объекта

Выпарной цех предназначен для приема слабых щелоков от варки целлюлозы из лиственных и хвойных пород древесины, подготовки щелоков перед выпариванием, выпаривания слабых черных щелоков до массовой доли сухих веществ от 53 до (73 ± 2) %. Упаренный черный щелок направляется на сжигание в содорегенерационные котлы (СРК) для регенерации химикатов и получения тепла. Цех включает в себя три выпарных участка. В состав участка № 1 входят вакуум-выпарные установки (ВВУ) №№ 1-5. В состав участка № 2 входят ВВУ № 6, 7 и установка предварительного выпаривания (УПВ). В состав участка № 3 входит ВВУ № 8.

Выпарной участок № 2

Выпаривание черного щелока производится на двух ВВУ №6 и №7, состоящих из шести корпусов с восходящей пленкой системы Rosenblad производства Rauma Repola. Сущность процесса упаривания заключается в передаче тепла от греющего пара через стенки кипяtilьных труб щелоку с целью повышения его температуры до температуры кипения, при которой осуществляется процесс испарения из него воды и повышения в нем содержания сухих веществ. Греющий пар, охлаждаясь на стенках кипяtilьных труб, превращается в конденсат, который стекает в нижнюю часть греющей камеры, откуда затем удаляется. В качестве греющего пара в первых по ходу пара выпарных аппаратах (концентраторах) применяется свежий (острый) пар, в последующих выпарных аппаратах используется вторичный (соковый) пар, образующийся в результате кипения щелока. Вторичный пар 1 корпуса выпарной установки является греющим для 2 корпуса, во всех остальных корпусах (3, 4, 5, 6) для обогрева используется вторичный пар предыдущего корпуса. Вторичный пар из 6 корпуса конденсируется в поверхностном конденсаторе поз. 3041-7. На охлаждение в поверхностный конденсатор подается холодно-фильтрованная вода,

теплая вода с поверхностного конденсатора направляется в бак теплой фильтрованной воды варочно-отбельного цеха (ВОЦ). Конденсат с поверхностного конденсатора направляется в линию грязного конденсата с корпусов выпарной станции и далее в дурнопахнущий колодец (ДПК) или, частично, в баки грязного конденсата поз. 5.114.7, поз. 5.114.5. Грязный конденсат с выпарной станции может также подаваться в (ДПК) насосом поз. Р49 (Р49А), и использоваться для промывки суперконцентраторов (подача насосом поз. 3.163.6).

Несконденсировавшиеся парогазы с поверхностного конденсатора вакуум-насосами поз. Р1, Р2, Р3, Р4, ВН-1, ВН-2 отсасываются в вакуум-приямок. Газы с вакуум-приямка, через гидрозатвор, подаются в существующий сборный бак поз. Е6СNC-T02 и далее на сжигание в СРК-14.

Техническое состояние существующего поверхностного конденсатора не позволяет эксплуатировать выпарные аппараты ВВУ 6 и 7 согласно проектной производительности 219 т/ч каждой выпарной станции.

2.2 Основные проектные решения

Новое строительство предусматривает:

- Установку нового кожухотрубчатого поверхностного конденсатора, двухступенчатой вакуумной системой с вторичным и промежуточным конденсаторами и паровым эжектором.

После установки нового оборудования каждая вакуум-выпарная установка будет выпаривать 264 т/ч (213 т/ч на выпарных аппаратах, 51 т/ч на концентраторах).

Для размещения вновь устанавливаемого оборудования предусматривается строительство здания рядом с помещением выпарного цеха № 2.

2.3 Характеристика принятой технологической схемы

Принципиальная технологическая схема замены поверхностных конденсаторов выпарной станции № 6 приведена на чертеже 328-SP1922.3-ТХ-1, выпарной станции № 7-на чертеже 328-SP1922.3-ТХ-2.

Соковые пары от 6 корпуса выпарных станций № 6 и 7 и от подогревателей щелока подаются для конденсации в новые поверхностные конденсаторы.

Новый поверхностный конденсатор поз. 1.111.7 (2.111.7) предназначен для кондиционирования ДПГ перед подачей в новую двухступенчатую вакуумную систему поз. 1.114.17, 1.114.18; поз. 1.114.19, 1.114.20 (поз. 2.114.17, 2.114.18; поз. 2.114.19, 2.114.20), которая извлекает кондиционированные ДПГ из поверхностного конденсатора, тем самым обеспечивая стабильную эксплуатацию системы при расчетном вакууме. Оборудование расположено на отм. 11.600 м, отм. 15.700, в осях 20-22/5, А-Ж

Не сконденсировавшиеся ДПГ поступают в существующий трубопровод к сборному баку поз. Е6СНС-Т02 СРК -14 и затем на сжигание.

Принципиальные технологические схемы.

Соковые пары поступающий из выпарной установки №6, №7, конденсируются в новых поверхностных конденсаторах поз. 1.111.7 и поз. 2.111.7. В поверхностных конденсаторах предусмотрено разделение потоков конденсата на конденсат «А» и грязный конденсат.

- Конденсат «А»

Конденсат «А» вырабатывается в ходе процесса конденсации в выпарных аппаратах и в подогревателях щелока. Кроме того, конденсат «А» образуется на поверхностном конденсаторе с предусмотренным разделением потоков конденсата. Конденсат «А» направляется в новый расширительный бак конденсата. Конденсат с расширительного бака конденсата «А» смешивается с конденсатом «А» с чистой стороны поверхностного конденсатора и направляется в варочно-промывной цех производства картона и в цех каустизации и регенерации извести (ЦКРИ).

Пары с расширительного бака конденсата «А» поступают обратно в трубопровод сокового пара на выпарной аппарат № 6.

- Грязный конденсат

Грязный конденсат представляет собой остаток конденсата сокового пара выпарной установки, собираемого в корпус № 6. Конденсат с корпуса № 6 смешивается с грязным конденсатом поверхностного конденсатора в устанавливаемом баке грязного конденсата и далее направляется в существующий бак грязного конденсата позиции 5.114.5. Далее конденсат поступает на очистку в существующей стриппинг-колонне станции предварительного упаривания, которая

располагается в выпарном цехе №2. Очищенный конденсат от stripping-колонны поступает в бак очищенного конденсата позиции 5.114.6 и далее поступает в ЦКРИ.

- ДПГ газы

Новый поверхностный конденсатор имеет свойства отвода пара перед охлаждением и предназначен для кондиционирования ДПГ от выпарных корпусов перед подачей в новую двухступенчатую вакуумную систему. ДПГ охлаждаются до 43°С перед подачей на эжектор первой ступени новой двухступенчатой вакуумной системы.

- Вакуумная система

Вакуумная система состоит из эжекторов поз. 1.114.17 и поз. 2.114.17, 2.114.19 и поз. 2.114.17, промежуточного конденсатора поз. 1.114.18, поз. 2.114.18 и вторичного конденсатора поз. 1.114.20, поз. 2.114.20.

Новая вакуумная система является двухступенчатой эжекторной системой, которая извлекает кондиционированные ДПГ из нового поверхностного конденсатора, тем самым обеспечивая стабильную эксплуатацию системы при расчетном вакууме. Новая вакуумная система эжекторного типа сочетает черты эжекторов первой и второй ступени с вторичным и промежуточными конденсаторами кожухотрубного типа.

Образующиеся ДПГ поступают в существующий трубопровод (Ду 150 мм) к сборному баку поз. Е6СNC-T02 СРК- 14 и затем на сжигание.

- Охлаждающая вода

На технологические нужды конденсаторов для охлаждения и конденсации парогазовой смеси подается холодно-фильтрованная вода от существующего трубопровода. Теплая вода после конденсатора поступает на промывку в ВПЦ.

2.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции

Расчет трудоемкости изготовления продукции не выполняется, так как конденсат и газы не являются товарным продуктом.

2.5 Перечень нового оборудования

Для конденсации ДПГ от выпарных станций предусмотрено следующее основное оборудование:

- Перекачивающий насос грязного конденсата – поз. 1.163.24; 2.163.24
 Перекачивающий насос Конденсата «А» (чистого) – поз. 1.163.25; 2.163.25
 Расширительный бак конденсата «А» – поз. 1.114.15, 2.114.15
 Уравнительный бак грязного конденсата – поз. 1.114.16, 2.114.16
 Поверхностный конденсатор – поз. 1.111.7, 1.111.7
 Эжектор первой ступени – поз. 1.114.17, 1.114.17
 Промежуточный конденсатор – поз. 1.114.18, 1.114.18
 Эжектор второй ступени – поз. 1.114.19, 1.114.19
 Вторичный конденсатор – поз. 1.114.20, 1.114.20

2.6 Характеристики принятого оборудования

Характеристика поверхностных конденсаторов поз. 1.111.7. и поз. 2.111.7 представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Поверхностный конденсатор

Наименование показателей	Примечание
Тип:	Кожухотрубчатый
Размер:	Нагреватель диаметром 1,700 м, нагнетательная камера диаметром 2,500 м
Характеристика трубок:	диаметр – 25,4 мм, толщина стенки - 1,25 мм длина - 9,000 м
Расчетное давление	
- сторона оболочки:	0,2МПа до полного вакуума при температуре 150°С.
- сторона трубки:	0,6 МПа до полного вакуума при температуре 100°С.
Материалы для изготовления	
- трубки:	Нержавеющая сталь
- трубные решетки:	Нержавеющая сталь
- сторона трубки:	Нержавеющая сталь
- сторона оболочки:	Углеродистая сталь, кроме нижней оболочки из нержавеющей стали
Особенности:	Съемная верхняя часть. Для доступа к нижней части водяной камеры и стороне оболочки емкости предусмотрены люки-лазы диаметром 600 мм с болтовым запираением.
Окраска:	Внешние поверхности из углеродистой стали покрыты одним (1) слоем заводской грунтовки.

Поверхностный конденсатор представляет собой вертикальный

кожухотрубчатый теплообменник, предназначенный для охлаждения ДПГ с помощью воды.

Конденсатор двухходовой по стороне воды: вода поступает в нижнюю часть, поднимается вверх по трубам, спускается и снова выходит; пар конденсируется и отделяется от газов в паровом отделении снаружи труб. Загрязненный конденсат выводится из оборудования через нижний патрубок, а чистый конденсат выходит через патрубок, расположенный в нижней части выше.

Поверхностный конденсатор имеет общую высоту 11,200 м.

Нижний и верхний концы выполнены из полусферических головок, а корпус - из нескольких цилиндрических и конических секций, сваренных между собой.

Внутренние трубки направляются внутренними перегородками, которые удерживают трубки на своем месте вдоль нагревателя. Набор трубок собран распределительной пластиной в верхней части прямого участка. На нижнем и верхнем торцах расположены вертикальные перегородки, позволяющие воде проходить вверх и вниз по трубам.

Существуют технологические патрубки для входа и выхода продуктов в оборудование и из него. Эти патрубки приварены к корпусу сосуда.

Так же в различных положениях конденсатора установлены люки, смотровые люки, инструментальные насадки и смотровые стекла.

Характеристика расширительных баков конденсата «А» поз. 1.114.15. и поз. 2.114.15 представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – *Расширительный бак конденсата «А»*

Наименование показателей	Примечание
Тип:	Горизонтальный одноступенчатый
Размер:	диаметр-1,200 м, высота - 3,000 м
Расчетное давление	0,2 МПа
Материалы для изготовления	
- детали, контактирующие со средой:	Нержавеющая сталь

Расширительные баки конденсата «А» представляют собой горизонтальные цилиндрические резервуары, предназначенные для эффективного охлаждения щелока, выходящего из соответствующих испарителей, до температуры ниже атмосферной. Резервуары состоят из цилиндрических прямых корпусов из

нержавеющей стали и 2х плоских головок из нержавеющей стали, на одной из которых имеется прорезь, а на другой -патрубок.

Конденсат «А» представляет собой чистый конденсат, который поступает из 5-го и 6-го выпарных корпусов в расширительный бак конденсата А, где он охлаждается за счет испарения, и далее подается в бак конденсата «А». Парогазовая смесь, образующаяся в баке, направляется в трубопровод вторичного пара, идущего к 6-му выпарному корпусу.

Характеристика компенсационных баков грязного конденсата поз. 1.114.16. и поз. 2.114.16 представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Компенсационный бак грязного конденсата

Наименование показателей	Примечание
Тип:	Горизонтальный одноступенчатый
Размер:	диаметр -1,2 м, высота -1,200 м
Расчетное давление	0,2 МПа
Материалы для изготовления	
- детали, контактирующие со средой:	Нержавеющая сталь

Компенсационные баки грязного конденсата представляют собой горизонтальные резервуары, состоящих из цилиндрических прямых корпусов и двух плоских головок из нержавеющей стали, на одной из которых имеется прорезь, а на другой - патрубок.

Загрязненный конденсат представляет собой грязный конденсат, который поступает из шестого корпуса выпарного аппарата и поверхностного конденсатора в компенсационный бак грязного конденсата, где он охлаждается, и откуда он перекачивается в систему сбора загрязненного конденсата комбината.

Парогазовая смесь, образующаяся в баке грязного конденсата, направляется в трубопровод вторичного пара, идущего от 6-го выпарного корпуса к поверхностному конденсатору.

Характеристика двухступенчатой вакуумной систем с промежуточным конденсатором (поз. 1.114.17 и поз. 2.114.17), последующим конденсатором (поз. 1.114.20 и поз. 2.114.20) и пусковым эжектором, представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Двухступенчатая вакуумная система с промежуточным конденсатором, последующим конденсатором и пусковым эжектором

Наименование показателей	Примечание
Конфигурация:	Двухступенчатая вакуумная система с промежуточным и последующим конденсатором и пусковым эжектором
Конфигурация конденсатора:	Конденсация на стороне оболочки из-за потоков воды
Расчетное давление	
- эжектор:	1,1 МПа
- сторона оболочки конденсаторов:	0,6 МПа
- сторона трубки конденсаторов:	0,6 МПа
Материалы для изготовления	
- паровое сопло эжектора:	Нержавеющая сталь
- корпуса эжекторов:	Углеродистая сталь
- сторона оболочки конденсатора:	Углеродистая сталь
- сторона трубки конденсатора:	Нержавеющая сталь
- трубные решетки:	Нержавеющая сталь
- трубки:	Нержавеющая сталь

Новая двухступенчатая эжекторная система представляет собой вакуумную систему, изготовленную из нержавеющей стали, которая откачивает кондиционированный неконденсируемый газ из нового поверхностного конденсатора, что позволяет системе постоянно работать при проектном вакууме. В новой вакуумной системе эжекторного типа имеются эжекторы первой и второй ступени, а также промежуточный и вторичный конденсаторы поверхностного кожухотрубчатого типа. Газы, через вентиляционное отверстие вторичного конденсатора, собираются в систему сбора ВК ДПГ комбината.

Высокоскоростная паровая струя (рабочий поток) подхватывает струю газа низкого давления (движимый поток). Две струи пара входят в смесительную камеру, где импульс передается от движущего потока к движимому, вызывая ускорение второго. Перед выходом из эжектора используется диффузор для преобразования кинетической энергии смешанного пара во внутреннюю энергию для достижения давления, превышающего противодавление.

Наличие промежуточного и вторичного конденсаторов в двухступенчатой

эжекторной системе, снижают требования к рабочему пару.

2.7 Требования к организации производства

Для эффективной организации производства предусмотрены:

- Пропорциональность производства (соответствие производительностей всех подразделений производства друг другу), позволяющая обеспечить равномерную бесперебойную работу, исключить перегрузку одних участков, т.е. возникновение «узких мест», и недоиспользование мощностей других;
- Непрерывность производства;
- Ритмичность производства обеспечивается созданием запасов сырья, материалов и химикатов для безостановочной работы оборудования;
- Комплексность производства - рациональная организация не только основных, но и вспомогательных и обслуживающих процессов производства;
- Техническая оснащённость производства, ориентированная на механизацию и автоматизацию производственного процесса.

2.8 Перечень возможных аварийных ситуаций и мероприятия по их предотвращению.

Основными причинами возможных аварийных ситуаций являются:

- нарушение технологического режима;
- нарушение герметичности оборудования и трубопроводов;
- нарушение снабжения электроэнергией, сжатым воздухом; паром, водой;
- нарушение правил техники безопасности обслуживающим персоналом;
- неполадки в вентиляционном оборудовании;
- нарушения правил техники безопасности и пожарной безопасности обслуживающим персоналом.

При возникновении аварийной ситуации блокировки процесса автоматически приводят к отключению электроприводов оборудования и перекрытию потоков по специальным программам, определяющим последовательность и время отключения. Это способствует снижению или исключению возможности ошибочных действий оператора. При этом обслуживающий персонал должен оценить обстановку и при необходимости принять меры по аварийному останову всего потока.

Аварийный останов цеха или отдельных установок производится в случае пожара, отключения электроэнергии, пара, воды, воздуха, повышенной загазованности или грубого нарушения технологического процесса, создающих угрозу аварии или несчастного случая.

Основными возможными аварийными ситуациями являются:

- прекращение подачи силовой электроэнергии на производство;
- прекращение подачи воздуха КИП и А на производство (или резкое падение давления);
- прекращение работы вентиляции участка;
- аварийные проливы из емкостного оборудования.

3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд – для объектов производственного назначения

Режим работы ВВУ непрерывный, 355 дней в году.

Производительность, расходы сырья, энергоресурсов представлены в таблице 3.1 (на 1 установку).

Потребность в основных видах ресурсов определена на основании данных материального баланса поставщика оборудования и технологии.

Таблица 3.1 – Основные расходные показатели сырья, энергоресурсов

Наименование показателей	Ед. изм.	Уд. расход	Расход, сутки	Расход, год	Примечание
1	2	3	4	5	6
Расчетное число дней работы.	День	-	1	355	
Расчетное число часов работы.	Час	-	24	8 520	
Производительность вакуум-выпарной установки	т	264 т/ч в.в.	6336	2249280	213 т/ч в.в.- выпарная установка; 51 т/ч в.в. – концентратор Ы
Пар от выпарного корпуса №-6 на поверхностный конденсаторы	т	0,214	1356	481380	
Расход пара низкого давления	т	0,0095	60	21300	
Расход воды на охлаждение.	т	2,710	17170	6095350	
Расход электроэнергии	КВтч	0,3	1932,0	685860	
Расход сжатого воздуха для КИП	Нм ³	-	144	51120	
Конденсат «А»	т	0,900	5680.8	2016684	
Грязный конденсат	т	0,053	336,0	119280	

4 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В ТХ данный раздел не разрабатывается. Места расположения приборов учета, используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов описаны в разделах ИОС2 и ИОС4.

5 Описание источников поступления сырья и материалов – для объектов производственного назначения

Характеристика основных ресурсов и источников поступления сырья, представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристика основных ресурсов, источники поступления сырья

Наименование сырья, материалов, ГОСТ (ОСТ) или ТУ	Показатели по ГОСТ (ОСТ) или ТУ	Показатели, обязательные для проверки перед использованием в производстве	Источники поступления
1	2	3	4
Пар вторичный на поверхностный конденсатор	Давление – 0,02 МПа; Температура 60°C.	Давление; Температура.	Выпарной цех ВВУ №№6, 7
Конденсат «А»	Давление – 0,03 МПа; Температура 72°C	Давление; Температура	Выпарной цех ВВУ №№6, 7
Грязный конденсат	Давление – 0,03 МПа; Температура 72°C	Давление; Температура	Выпарной цех ВВУ №№6, 7
Пар низкого давления	Давление – 0,5 МПа; Температура 152°C	Давление; Температура	Выпарной цех ВВУ №№6, 7
Вода холодно фильтрованная Согласно требованиям «Технологического регламента ВОС»	Водородный показатель, ед рН 6,0-9,0 Цветность, ПК, не более 20 Мутность (по каолину), мг/дм ³ , не более – 1,5 Жесткость общая ммоль/дм ³ , не более – 7,0	Температура на входе в цех 7°C	Выпарной цех ВВУ №№6, 7

Производственный контроль осуществляется в точках, предусмотренных технологическим режимом производства, в центральной лаборатории.

Перечень производств, процессов и параметров, контролируемых производственным персоналом и в лабораториях, представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Перечень производств, процессов и параметров, контролируемых производственным персоналом и в лабораториях

Наименование контролируемого вещества.	Вид контроля	Контролируемые параметры	Периодичность анализов (замеров)	Место отбора проб	Места проведения анализа (замера)
1	2	3	4	5	6
Вода холодно-фильтрованная	КИП	Расход, давление, температура	Постоянно	Трубопроводы	Показания КИП
Конденсат грязный	КИП	Температура, проводимость, рН	Постоянно	Трубопроводы	Показания КИП
Конденсат «А», чистый	КИП	Температура, проводимость, рН	Постоянно	Трубопроводы	Показания КИП

6 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции – для объектов производственного назначения

Продукцией конденсации вторичного пара поверхностного конденсатора является:

- Конденсат «А» в объёме – 46 м³/ч температурой 60°С (от 1 выпарной станции);
- Грязный конденсат в объёме – 14,0 м³/ч температурой 73°С (от 1 выпарной станции);
- Неконденсирующийся газ в объёме – 0,7 т/ч температурой 43-50°С (от 1 выпарной станции). В составе газов содержатся сернистые соединения (сероводород, метантиол (ММ), диметилсульфид (ДМС), диметилсульфид (ДМДС)), метанол и скипидар.

Конденсат «А» направляется в варочно-промывной цех производства картона и в ЦКРИ, грязный конденсат поступает на очистку в существующую стриппинг-колонну и далее в ЦКРИ, газы поступают на сжигание в СРК-14.

Характеристика конденсата грязного:

Сероводород -0,25 -1,0 г/л

ММ+ДМС+ДМДС -0,1-0,4 г/л

Метанол -2-4 г/л

Характеристика конденсата «А»:

Сероводород -5 -10 мг/л

ММ+ДМС+ДМДС -0,5 мг/л

Метанол -15-75 мг/л

7 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования – для объектов производственного назначения

Принятые решения по технологической схеме и оборудованию для участка замены поверхностных конденсаторов основаны на использовании современных достижений в области технологии производства и соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза. «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), а также по промышленной безопасности и охране окружающей среды, энергоэффективности, снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, и рисков. Внутрикорпусная очистка конденсата (метод ICT) представляет сверхсовременную технологию и предусматривает концентрирование большого объема конденсата с низким содержанием метанола и малого объема грязного конденсата с большим содержанием метанола для последующей очистки на действующей стриппинг-колонне.

Технические решения и расходные показатели приняты в соответствии с базовым проектом фирмы «LDX».

Основными критериями для принятия технических решений по конденсации вторичного пара выпарных установок и выбору технологического оборудования являются:

- эксплуатационная надежность оборудования;
- стоимость оборудования;
- соблюдение природоохранных требований;
- стабильность работы производства;
- охрана труда;
- энергопотребление.

Принятые в настоящем проекте технология и оборудование включают новейшие современные методы и автоматическую систему управления процессом, соответствуют наилучшим существующим технологиям по технологическим характеристикам и расходным показателям.

Основные показатели, характеризующие технологический процесс конденсации представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Основные показатели, характеризующие технологический процесс конденсации

Процесс	Наименование оборудования	Параметры процесса
1	2	3
Создание вакуума в последнем аппарате для создания падения температур кипения жидкости по вакуум-выпарной установке - создание разности давлений пара по батарее. Вакуум создается двухступенчатым эжектором.	Вакуумная система в составе: - поверхностный конденсатор; - эжектор (2 шт.); - охладитель для конденсата (2 шт.).	Давление 0,09 МПа
Перекачивание жидкостей.	Насосы	Применение центробежных насосов
Передача теплоты от одного вещества к другому за счет теплопроводности, конвективного переноса.	Конденсатор.	Конденсирование дурнопахнущих газов с образованием конденсата «А» и грязного конденсата.

Новое оборудование поставляется фирмой «LDX». Основной конструктивный материал, поставляемого оборудования – коррозионностойкая сталь марок EN 1.4307.

Расчетный срок службы оборудования – не менее 15 лет.

Все сосуды под давлением соответствуют требованиям ТР ТС 032/2013. Поставщики оборудования предоставят АО «Группа «Илим» сертификаты соответствия поставляемого оборудования Российским нормам и правилам безопасности, а также сведения о наличии санитарно-эпидемиологического заключения на поставляемое оборудование.

Оборудование, являющееся сосудами, работающими под давлением, поставляются LDX с паспортами соответствующей ТР ТС 032/2013 формы.

Перечень применяемых технологий, относящихся к НДТ, в соответствии с Информационно-техническим справочником по наилучшим доступным технологиям ИТС 1-2022 «Целлюлозно-бумажное производство» представлен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Перечень применяемых технологий, относящихся к НДТ

Технология	Применяемость
Повторное использование очищенных конденсатов	Предусматривается
Частичное или полное повторное использование чистой охлаждающей воды	Предусматривается повторное использование теплой воды, полученной от теплообменного оборудования, для промывки целлюлозы.
Сбор слабых и крепких газов с последующим сжиганием в специализированных печах, ИРП, СРК	Предусматривается сбор и сжигание на СРК-14

8 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

8.1 Вспомогательные помещения

Ремонтно-механические, кладовые, мастерские электриков и КИП и А. Помещения: для изготовления запасных частей, восстановления узлов и деталей технологического оборудования, хранения запасных частей, инструментов, смазочных материалов, ремонта и обслуживания электроприборов и контрольно-измерительных инструментов, предусмотрены в существующем цехе ВВУ.

8.2 Грузоподъемное оборудование

Для текущего обслуживания и ремонта технологического оборудования предусматривается установка стационарных подъемно-транспортных средств общего назначения- ручной тали. Грузоподъемность тали принята с учётом номенклатуры используемых материалов и для обеспечения основных погрузочно-разгрузочных и транспортных операций при эксплуатации объекта и работ при ремонте оборудования в помещениях проектируемого объекта.

В проекте принято грузоподъемное оборудование, позволяющее в здании поднимать груз, масса которого вместе с грузозахватными приспособлениями не превышает грузоподъемности данного оборудования, согласно паспортным данным, что соответствует ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности». Перечень и характеристика грузоподъемных механизмов с указанием массы обслуживаемого оборудования или его узлов приведен в таблице 8.1

Установка грузоподъемного оборудования выполнена в соответствии с требованиями «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461. Крепления талей расположены строго над местом монтажа и замены оборудования.

Таблица 8.1 – *Перечень и характеристика грузоподъемного оборудования*

Наименование оборудования	Краткая характеристика
Таль ручная передвижная цепная	Грузоподъемность – 1,0 т (2 шт.)

9 Перечень мероприятия по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям строениям и сооружениям на опасных производственных объектах – для объектов производственного назначения

Проектируемый объект относится к опасным производственным объектам по классификации, установленной в приложении 1 и 2 к закону Российской Федерации от 21.07.1997 г. № 116, как объект III класса опасности (опасные производственные объекты средней опасности) так как на нем используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа и менее 1,6 МПа и химически опасные вещества.

Характеристика материалов и сред, применяемых и образующихся при конденсации вторичного пара приведена в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – *Характеристика материалов и сред, применяемых и образующихся при конденсации вторичного пара.*

№ п/п	Наименование технологической среды	Физические свойства	Взрывопожаро-опасность веществ	Класс опасности вещества по ГОСТ 12.1.007
1	Вторичный пар	Парогазовая смесь	Не горючая	-
2	Чистый конденсат (конденсат «А»)	Жидкость	Не горючая	-
3	Грязный конденсат	Жидкость	Не горючая	-
4	Вода холодно-фильтрованная, теплая	Жидкость	Не горючая	-
5	ВК ДПГ (высококонцентрированные дурнопахнущие газы)	Паровоздушная смесь	Взрыво - пожароопасная	-
6	Пар низкого давления	Пар	Не горючая	-

С целью обеспечения безаварийной работы цеха предусматриваются следующие мероприятия:

- оборудование выбрано в соответствии с технологическими требованиями и производительностью;

- оборудование, работающее под давлением, проходит техническое освидетельствование, диагностирование, проводятся планово-предупредительные ремонты для содержания оборудования в исправном состоянии в соответствии с графиком.
- обслуживание оборудования проводится аттестованными специалистами.
- системы контроля и управления исключают возможность срабатывания от случайных и кратковременных сигналов нарушения нормативного хода технологического процесса;
- в случае отключения электроэнергии для питания систем контроля и управления обеспечивается перевод технологических процессов в безопасное состояние.

Поэтапное отключение основного технологического оборудования по соответствующему сигналу производится централизованно из помещения диспетчерской расположенной в существующей диспетчерской или вручную с местных щитов управления оборудованием и системами.

Сигналы о состоянии оборудования и сигналы аварийной сигнализации (автоматики) производственного оборудования выводятся в диспетчерский пункт (место круглосуточного дежурства персонала). Контрольное и управляющее оборудование предусматривается обеспечивающим подачу световых и звуковых сигналов.

Контроль за работой и управлением основными технологическими процессами осуществляется автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУТП).

9.1 Промышленная безопасность

Потенциальные опасности производства

Процесс конденсации вторичного пара характеризуется значительным потреблением воды. Конденсация осуществляется при температуре 40-60⁰С и давлении 0,02 МПа.

Опасными и вредными факторами процесса конденсации являются:

- использование в технологическом процессе химически опасных веществ 2-го класса опасности;
- возможность загазованности воздуха рабочей зоны парами метилсернистых соединений, сероводорода, метанола и скипидара;

- наличие подвижных частей производственного оборудования и движущихся механизмов;
- повышенный уровень шума на рабочих местах.

Образовавшиеся в процессе конденсации вторичного пара неконденсируемые дурнопахнущие газы относятся к высококонцентрированным дурнопахнущим газам (ВК ДПГ) с содержанием загрязняющих веществ выше верхнего предела концентрационного предела воспламенения. Данные газовые потоки транспортируются с водяными парами, объемное содержание кислорода в данных потоках менее 10 %;

Высококонцентрированные газы от поверхностного концентратора паровым эжектором подаются в систему сбора и транспортировки дурнопахнущих газов на сжигание в СРК.

Для осуществления системы обезвреживания дурнопахнущих газов предполагается принятие следующих технологических решений:

- подготовка газовых смесей к транспортировке;
- взрывопожаробезопасная транспортировка;
- сжигание.

Сжигание ВК ДПГ предусмотрено в горелке ВК ДПГ содорегенерационного котла № 14. В случае останова СРК-14 предусматривается сжигание ВК ДПГ в существующей факельной горелке.

Максимальное количество дурнопахнущих газов от поверхностного конденсатора, поступающих на сжигание в СРК-14 составляет - 587 нм³/ч.

За аналог принята характеристика поступающих на обезвреживание дурнопахнущих газов по вакуум-выпарной станции № 8, разработанной для филиала АО «Группа» Илим» г. Братск компанией Валмет. Состав газов принят на основании данных поставщика оборудования и представлен в таблице 9.2.

Для проверки условий транспортировки дурнопахнущих газов на сжигание от основных источников их образования в соответствии с «Временной инструкцией по проектированию систем транспортировки газовых выбросов сульфатно-целлюлозного завода» (ВСН-99-81) был произведен расчет обеспечения взрывобезопасности.

Результаты расчета обеспечения взрывобезопасной транспортировки дурнопахнущих газовых потоков представлены в таблице 9.3.

Таблица 9.2 – Характеристика поступающих на обезвреживание дурнопахнущих газов

Наименование источников неконденсируемых газов	Характеристика газовой смеси		Концентрация загрязняющих веществ г/м ³ рабочего газа					
	Расход, м ³ /час	Температура, °С	Дигидросульфид H ₂ S	Метантиол CH ₃ SH	Диметилсульфид (CH ₃) ₂ S	Диметилдисульфид (CH ₃) ₂ S ₂	Метанол CH ₃ OH	Скипидар C ₁₀ H ₁₆
Высококонцентрированные ДПГ от поверхностного конденсатора	587	60	4,662	33,149	0,214	0,272	0,057	17,97

Таблица 9.3 – Результаты расчета обеспечения взрывобезопасной транспортировки ДПГ

Наименование источников неконденсируемых газов, наименование загрязняющих веществ	Температура, °С	Концентрация горючих компонентов, % об.	Суммарное содержание горючих компонентов, % об.	Концентрация компонентов, отнесенная к горючей части газов, % об.	НКПВ смеси, % об.	НКПВ с учетом температуры, % об.	НКПВ с учетом коэффициента безопасности, % об.	Характеристика взрывоопасности смеси
От поверхностного конденсатора								
дигидросульфид	H ₂ S	60	0,303	2,16	2,56	2,49	2,00	Взрывопожаро-
метантиол	CH ₃ SH		1,542					
диметилсульфид	(CH ₃) ₂ S		0,008					
диметилдисульфид	(CH ₃) ₂ S ₂		0,006					

Наименование источников неконденсируемых газов, наименование загрязняющих веществ		Температура, °С	Концентрация горючих компонентов, % об.	Суммарное содержание горючих компонентов, % об.	Концентрация компонентов, отнесенная к горючей части газов, % об.	НКПВ смеси, % об.	НКПВ с учетом температуры, % об.	НКПВ с учетом коэффициента безопасности, % об.	Характеристика взрывоопасности смеси
метанол	CH ₃ OH		0,004		0,185				опасна
скипидар	C ₁₀ H ₁₆		0,296		13,710				

Расчет энергетических потенциалов и классификация блока по уровню взрывобезопасности

В соответствии с требованиями ФН ПБ «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» приказ от 15 декабря 2020 г. № 533 проектируемая система включает в себя блок, в котором предусмотрены отключающие устройства, средства контроля, управления и противоаварийной защиты с целью обеспечения минимального уровня взрывоопасности блока. Для блока приведен расчет энергетического потенциала и определена категория взрывоопасности. Рассматриваемый блок- трубопровод ВК ДПГ от поверхностного конденсатора.

Высококонцентрированные дурнопахнущие газы (ВК ДПГ), с содержанием взрывоопасных веществ выше нижнего концентрационного предела взрываемости, являются взрывоопасными.

Расчет энергетического потенциала и классификация блока по уровню взрывобезопасности

Расчет энергетического показателя взрывоопасности и категории взрывоопасности технологического блока выполнен на основании приложений 1 и 2

к ФН ПБ «Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

В соответствии с требованиями приказа № 461 проектируемая система включает в себя блок, в котором предусмотрены отключающие устройства, средства контроля, управления и противоаварийной защиты с целью обеспечения минимального уровня взрывоопасности блоков и системы в целом.

Для блока приведен расчет по оценке энергетического уровня и определена категория взрывоопасности. Все данные для расчета приняты на основе нормативных и справочных данных.

Результаты расчета энергопотенциала блока и категории установки представлены в таблице 9.4.

Результаты расчетов радиусов разрушения по тротиловому эквиваленту для блока приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.4 - Энергопотенциал блока и категория установки

Имя блока	Полный потенциал, кДж	Приведённая масса, кг	Относительный потенциал	Категория	Базовый радиус R ₀ , м	Коэф. участия во взрыве
Трубопровод ВК ДПГ от парожетекторной установки	287222	6,2	4,0	II	0,3	0,1

Таблица 9.5 - Расчет радиусов разрушения по тротиловому эквиваленту для блока «Трубопровод парогазов от стриппинг-колонны»

Зона	Характер разрушения	Давление ударной волны, кПа	Радиус разрушения, м
<i>Расчет по методике безопасных расстояний при взрыве в атмосфере</i>			
1	Сильное повреждение всех зданий	>100	1,1
2	Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	70	1,6
3	Среднее повреждение промзданий	28	2,7
4	Легкие повреждения труб	14	7,8
5	Частичное разрушение остекления	<2	15,5

Мероприятия, обеспечивающие безопасность взрывоопасных блоков:

- Управление технологическим процессом автоматизировано с применением микропроцессорной техники.
- Предусмотрены запорные устройства с ручным управлением и временем срабатывания не более 300 сек.

Для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске в работу или остановке оборудования и участков трубопроводов предусматриваются специальные меры, предотвращающие образование в системе взрывоопасных смесей:

- Непрерывный контроль содержания паров сероводорода в воздухе рабочей зоны, с автоматическим включением аварийной вентиляции при превышении ПДК.
- К трубопроводам, транспортирующим ДПГ, подведён пар, который используется для продувки трубопроводов при остановках на ремонтное обслуживание.

9.2 Требования к зданию

Поверхностные конденсаторы размещаются в новом здании в осях 22/1-22/5/Ж-Е. Для обслуживания оборудования предусмотрены площадки.

Вспомогательные помещения размещены на площадях выпарного цеха, расположенного рядом.

Степень огнестойкости производственного здания – II

Класс конструктивной пожарной опасности С0.

Производственное здание с общей площадью – 275,2,0 м².

Агрессивность жидких сред:

- сточные воды от смыва полов, уплотнения сальников и охлаждения оборудования при температуре 10 - 25°С pH-7 средней интенсивности воздействия в объеме 11,0 м³/ч.
- аварийные проливы поступают на очистные сооружения через канализацию при температуре 60-74°С; pH-9-10, состав:

сероводород -1г/л; сернистые (метилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид) - 0,4 г/л; метанол - 4 г/л.

Газовоздушная среда: влажность до 75%, содержание H₂S – до 5-10 мг/м³

Агрессивность по отношению к бетону и стальным конструкциям принята как «среднеагрессивная»

Здание оборудовано монорельсами грузоподъемностью по 1,0 т каждого.

Емкостное оборудование (баки) расположены на отм. +3,000.

На отметке 0,000 здания расположено насосное оборудование.

Пароэжекторная установка расположена на кровле, отм. 15,600 м.

Основное оборудование (поверхностные конденсаторы) расположены на отм. +11,600 м. Планы см. 328-SP1922.3-ТХ (лист 6,7,8).

Категории производственных помещений определены в соответствии со сводом правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» представлены в таблице 9.6.

Таблица 9.6 - *Взрывопожарная и пожарная опасность, санитарная характеристика производственных зданий, помещений, зон и наружных установок*

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий (СП 12.13130.2009)	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПЭУ	Группа производственных процессов по санитарной характеристике (СП 44.13330.2011)
1	2	3	4
Здание расположения оборудования	Д	не категоризируется	3б

Размещение оборудования представлено на чертежах 328-SP1922.3-ТХ (лист 3, 4, 5).

Определение категории помещения

Расчет выполнен согласно СП 12.13130.2009 (Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности). При определении Р (избыточного давления взрыва) в качестве расчетного принимается разгерметизация трубопроводов ДПГ.

Избыточное давление взрыва определено по каждому ингредиенту по формуле:

$$P = (P_{\text{макс.}} - P_0) * m * Z * 100 * 1 / V_{\text{св.}} * \rho * C_{\text{ст}} * K_{\text{н}}$$

Стехиометрическая концентрация паров ЛВЖ, %(об.):

$$C_{\text{ст}} = 100 / (1 + 4,84 * v)$$

Объем помещения составляет $7,8 \times 16,6 \times 15 \times 0,8 = 1554 \text{ м}^3$. Время истечения – 15 мин (900 сек).

Таблица 9.7 - Исходные данные и результаты расчета категории помещения

Наименование	Сероводород	Метилмеркаптан	Диметилсульфид	Метанол	Диметилдисульфид	Скипидар
Молекулярная масса	34	48	62	32	94	136
Низшая теплота сгорания паров, кДж/кг	17414	31683	16810	23839	14581	45461
Максимальное давление взрыва, кПа	500	900	900	620	900	900
Доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
Стехиометрическая концентрация паров ЛВЖ, %(об.)	46,25	10,56	5,98	12,11	6,44	1,45
Плотность пара, кг/м ³	1,243	1,755	2,267	1,172	3,437	4,973
Количество вещества, кг	0,684	4,865	0,031	0,008	0,004	2,637
Избыточное давление взрыва, кПа	0,052	2,250	0,012	0,002	0,009	1,875

Исходя из данных расчета избыточное давление взрыва по всем ингредиентам менее 5 кПа, соответственно место установки конденсации вторичных паров (установка поверхностных конденсаторов) не относится к категории А или Б. Согласно таблице 1 «Категории помещений по взрывопожарной опасности и пожарной опасности», в соответствии с СП 12.13130.2009 (Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности), к категории В1-В4 относятся помещения, в которых обращаются горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при

взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся, не относятся к категории А или Б. Данные процессы в помещении отсутствуют, поэтому помещение не относится к категории В1-В4.

К категории Г относятся помещения в которых используются негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива. Данные процессы в помещении отсутствуют, поэтому помещение не относится к категории Г.

В помещении расположения установки конденсации вторичных паров обращаются парогазовые выбросы и негорючие жидкости, поэтому данное помещение относится к категории Д.

Определение категории наружной установки.

Проверка принадлежности установки конденсации вторичных паров к категории Ан

Масса приведенная, кг

$$m_{пр} = (Q_{сг}/Q_0) * m * Z$$

$Q_{сг}$ - удельная теплота сгорания, Дж/кг,

Q_0 - константа, Дж/кг = 452000

Z - коэффициент участия во взрыве = 0,1

P_0 = 101 кПа

Избыточное давление взрыва, кПа

$$P = P_0 * (0,8 * m_{пр}^{0,33}/r + 3 * m_{пр}^{0,66}/r^2 + 5 * m_{пр}/r^3)$$

r – расстояние от геометрического центра газовой воздушной облака; $r = 30$ м.

Таблица 9.8 - Исходные данные и результаты расчета наружной установки

Наименование	Сероводород	Метилмеркаптан	Диметилсульфид	Метанол	Диметилдисульфид	Скипидар
Масса выделившихся газов и паров, кг	0,684	4,865	0,031	0,008	0,004	2,637
Удельная теплота сгорания паров, Дж/кг	17414000	31683000	16810000	23839000	14581000	45461000

Продолжение таблицы 9.8

Масса приведенная, кг	0,264	3,410	0,012	0,004	0,013	2,652
Избыточное давление взрыва, кПа	1,879	4,858	0,637	0,457	0,660	4,407

Исходя из данных расчета избыточное давление взрыва менее 5 кПа, соответственно установка не относится к категории АН или БН.

Согласно таблице 2 СП 12.13130-2009 «Категории наружных установок по пожарной опасности» установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества и (или) материалы (в том числе пыли и (или) волокна), вещества и (или) материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ и (или) материалов превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки). Данные процессы в установке отсутствуют, поэтому установка не относится к категории ВН.

Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и (или) материалы в горячем, раскаленном и (или) расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и (или) пламени, а также горючие газы, жидкости и (или) твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива. Данные процессы в установке отсутствуют, поэтому установка не относится к категории Г.

В установке конденсации вторичных паров (установка поверхностных конденсаторов) обращаются парогазовые выбросы и негорючие жидкости, поэтому данная установка относится к категории ДН.

К мероприятиям по техническому обслуживанию зданий относятся:

- Организация технической эксплуатации;
- Организация службы технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций промышленных зданий и сооружений;

- Технический надзор – текущие осмотры, весенние и осенние осмотры, внеочередные осмотры, обследования специализированными организациями.

Результаты осмотров оформляются актами, в которых отмечаются обнаруженные дефекты, а также меры и сроки их устранения. Результаты обследования оформляются отчетами и заключениями.

9.3 Технологические трубопроводы

На проектируемом объекте предусматриваются новые трубопроводы.

Основным конструкционным материалом трубопроводов является коррозионностойкая сталь.

Расчётный срок эксплуатации проектируемых трубопроводов – не менее 20 лет;

Поставщик труб и деталей трубопроводов предоставляет АО «Группа «Илим» сертификат соответствия поставляемых изделий Российским нормам и правилам безопасности.

Прокладка трубопроводов обеспечит:

- исключение провисания и образования застойных зон;
- возможность самокомпенсации температурных деформаций.

Категория и группа технологических трубопроводов для определения требований к монтажу, контролю, испытаниям, ремонту определяется в зависимости от класса опасности вещества и условий эксплуатации (давление и температура) трубопровода в соответствии с ТР ТС 032/2013 и ГОСТ 32569-2013.

Таблица 9.9 – Классификация трубопроводов

№ п/п	Наименование Технологической среды	Классификация трубопроводов по ТР ТС 032/2013		Классификация трубопроводов по ГОСТ 32569-2013		Материал трубопровода
		Группа	Категория	Группа	Категория	
1	2	3	4	5	6	7
1	Пар низкого давления	2	Не категоризируется	В	IV	Сталь углеродистая
2	Холодная фильтрованная вода, теплая вода	2	Не категоризируется	В	V	Нержавеющая сталь

Продолжение таблицы 9.9

3	Грязный конденсат	1	Не категоризируется	A(б)	II	Нержавеющая сталь
4	Конденсат «А» (чистый конденсат)	2	Не категоризируется	B	V	Нержавеющая сталь
5	ВК ДПГ	1	Не категоризируется	A(a)	I	Нержавеющая сталь
6	Вторичный пар	2	Не категоризируется	B	V	Нержавеющая сталь

Сварка трубопроводов и их элементов должна проводиться в соответствии с НТД. Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений стальных трубопроводов и опорных конструкций принимать в соответствии с ГОСТ 16037-80 и ГОСТ 5264-80. Дополнительные требования к выполнению и контролю сварных швов устанавливаются специализированной организацией, выполняющей монтажные работы. Технологии выполнения сварки, используемые при монтаже трубопроводов, подлежат аттестации. Сварочные материалы должны быть аттестованы, иметь сертификаты и удовлетворять требованиям стандартов или ТУ.

Конструкция и расположение сварных соединений должны обеспечивать проведение контроля качества сварных соединений.

Контроль качества сварных соединений включает:

- пооперационный контроль;
- визуальный осмотр и измерения;
- контроль неразрушающими методами;
- гидравлическое испытание на прочность и плотность;
- стилокопирование;
- пневматическое испытание на герметичность.

Внешнему осмотру и измерениям подлежат все сварные соединения. Неразрушающему контролю подвергаются наихудшие по результатам внешнего осмотра сварные швы по всему периметру трубы. Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами следует проводить в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. При выявлении методами неразрушающего контроля дефектных сварных соединений контролю подвергают

удвоенное от первоначального объема число сварных соединений на данном участке трубопровода, выполненных одним сварщиком. Если при дополнительном контроле хотя бы одно сварное соединение признается негодным, контролю подвергают 100 % сварных соединений, выполненных на участке трубопровода конкретным сварщиком. Форма и размеры сварного шва должны соответствовать ГОСТ 16037-80.

Запорная арматура

Основными типами запорной арматуры являются шаровые клапаны, задвижки, поворотные заслонки (фланцевые, приварные, муфтовые). Для обеспечения безопасности процесса устанавливаются обратные и предохранительные клапаны.

Материал запорной арматуры для средне агрессивных и неагрессивных технологических сред – коррозионностойкая сталь.

Запорная трубопроводная арматура по герметичности выбирается из условий обеспечения норм герметичности, в соответствии с ГОСТ 9544-2015.

Класс герметичности А - для веществ группы А, Б (а), Б (б).

Класс герметичности В – для веществ групп Б (в).

Класс герметичности С - для веществ группы В на условное давление менее 4 МПа.

Поставщик арматуры представит документы на соответствие поставляемой арматуры Российским нормам и правилам безопасности поставляемой арматуры в соответствии с ТР ТС 032/2013 и ТР ТС 010/2011. Элементы трубопроводов соединяются посредством сварки, соединение с оборудованием, отдельной арматурой – фланцевое. Типы уплотнительной поверхности фланцевых соединений выбраны согласно ГОСТ 32569-2013. Прокладочные материалы для уплотнения фланцевых соединений выбраны в зависимости от транспортируемой среды и ее рабочих параметров.

10 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала – для объектов производственного назначения

Принятая организационная структура управления производством обеспечивает:

- рациональное распределение управленческих функций между структурными подразделениями;
- оперативность управления (кратчайшие сроки прохождения информации, подготовки, принятия и выполнения управленческих решений);
- максимальную простоту и экономичность аппарата управления.

Рациональная организация рабочих мест предусматривает централизацию управления технологическим процессом.

Обслуживание рабочих мест осуществляется по следующим группам функций:

- функции обслуживания работающих;
- функции обслуживания средств производства;
- функции обслуживания предметов труда.

В функции обслуживания работающих предусматривается:

- информационное обслуживание – доведение до всех работающих планового задания и оперативной информации;
- все виды инструктажа на рабочих местах.

Информационное обслуживание производится руководящим персоналом и технически обеспечивается предусмотренными средствами связи.

Функции обслуживания средств производства включают технологическое и ремонтное обслуживание.

Технологическое обслуживание включает обеспечение спроектированных производств полуфабрикатами, химикатами, энергоносителями и водой.

Ремонтное обслуживание предполагается осуществлять в рамках существующих ремонтных подразделений.

Функции обслуживания предметов труда включают контрольное и складское обслуживание. Контрольное обслуживание обеспечивается контрольно-измерительными приборами, а складское - наличием необходимой площади складских помещений и составлением сопроводительной товарной документации.

10.1 Количество рабочих мест и численность работающих

Профессиональный состав рабочих, обслуживающих установку конденсации вторичных паров, соответствует общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифным разрядам (ОК 016-94).

Количество рабочих мест определено с учётом по степени автоматизации и механизации технологического процесса.

Постоянные рабочие места в производственных помещениях отсутствуют.

Управление технологическим процессом осуществляется из централизованной диспетчерской, расположенной в административно бытовом корпусе.

10.2 Требования к уровню квалификации кадрового состава

Эксплуатация оборудования на проектируемом объекте будет производиться квалифицированным техническим персоналом.

Таблица 10.1 - Требования к уровню квалификации кадрового состава

Наименование категории работников	Уровень квалификации
Инженерно-технический персонал	Высокий
Основной производственный персонал рабочие	Высокий (IV-VI разряд)
Ремонтный персонал	Средний, высокий (II –VII разряд)

10.3 Удовлетворение потребности в трудовых ресурсах

Подготовка кадров должна иметь опережающий характер перед пуском объекта и обеспечить получение персоналом знаний, отвечающих научно-техническому уровню производства.

Для привлечения существующего штата работников предполагается прохождение этими работниками этапа повышения квалификации.

Повышение квалификации достигается посредством обучения и отработки практических навыков. В результате приобретаются новые знания, умения и навыки, что позволяет работнику перейти к выполнению задач более высокой степени сложности.

Предполагается реализация следующих форм повышения квалификации:

- Производственная учеба на рабочем месте;
- Специальные курсы и классы обучения, участие в выставках, семинарах, симпозиумах;
- Стажировки на аналогичных предприятиях корпорации;
- Обучение в профессиональных учебных заведениях;
- Ротация (перемещение кадров);
- Аттестация инженерно-технических работников.

Деятельность службы по управлению персоналом в области повышения квалификации работников предполагается регламентировать стандартом предприятия и ежегодно составляемым и утверждаемым планом повышения квалификации кадров.

10.4 Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (СИЗ)

Все работающие в выпарном цехе обеспечиваются средствами индивидуальной защиты и спецодеждой согласно корпоративных требований на основании типовых норм:

- Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного и лесохимического производств утв. Постановлением Минтруда РФ 17.11.2016г. №665 Н;
- Типовыми нормами бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в

особых температурных условиях или связанных с загрязнением утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 9 декабря 2014 г. N 997н.

Использование специальной одежды и средств индивидуальной защиты обязательно для всех работающих на выпарных установках.

Выдаваемые работникам СИЗ должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда. С работниками должен быть проведен инструктаж и обучение по правилам применения и пользования СИЗ.

10.5 Льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда

Дополнительные отпуска предоставляются на основании статьи 117 Трудового кодекса РФ от 31.12.2001г. № 197-ФЗ.

Льготы и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда устанавливаются работодателем на основании специальной оценки условий труда, с учетом мнения представительного органа работников либо коллективным договором, трудовым договором согласно требованиям статьи 147 Трудового кодекса РФ от 31.12.2001г. № 197-ФЗ.

Выдача молока или других равноценных продуктов производится на основании Приказа Минтруда России от 12.05.2022 N 291н "Об утверждении перечня вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов".

Для определения необходимости выдачи молока, производятся лабораторные исследования воздуха рабочей зоны производства. Молоко необходимо выдавать при выявлении превышений ПДУ содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Льготное пенсионное обеспечение определяется на основании Списков № 1

и №2 производств, работ, профессий, должностей и показателей с вредными и опасными условиями труда, занятость на которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях утв. Постановлением Кабинета министров СССР от 26.01.91г. № 10 с Разъяснением от 16.04.91 №1 утв. постановлением Минтруда СССР от 16.04.91 №1.

10.6 Медицинские осмотры

Персонал подвергается предварительному (при поступлении на работу) и периодическим медицинским осмотрам в соответствии с требованиями Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры"

Питьевое водоснабжение, питание и медико-профилактическое обслуживание работающих на предприятии должно соответствовать требованиям СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Контингент профессий и должностей для прохождения предварительных и периодических медицинских осмотров уточняется по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда и согласовывается с территориальным органом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, как часть Программы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно - противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

10.7 Ограничения труда

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.02.2000г. №162 «Об утверждении перечня работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин» применение труда

женщин не ограничено.

Условия труда женщин определены в соответствии с требованиями СП 2.2.3670-20 которые определяют обязательные гигиенические требования к производственным процессам, оборудованию, основным рабочим местам, трудовому процессу, производственной среде и санитарнобытовому обеспечению работающих женщин в целях охраны их здоровья. К работе с ВДТ и ПЭВМ не допускаются женщины во время беременности и кормления ребенка.

Согласно требований ст. 259 Трудового кодекса РФ от 30.12.01 № 197-ФЗ запрещается привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, в выходные и нерабочие праздничные дни беременных женщин.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.02.2000г. №163 «Об утверждении перечня работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет» применение труда лиц моложе 18 лет на рабочих местах не допускается.

К самостоятельной работе на производстве допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование.

10.8 Обучение по охране труда

Работники обязаны проходить обучение и аттестацию по промышленной безопасности, по технике безопасности и проверку знаний требований охраны труда в порядке, определенном правительством Российской Федерации и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

На рабочем участке должны быть инструкции по технике безопасности и охране труда. Инструкции по охране труда для работников разрабатываются в соответствии с наименованием профессий и перечнем работ, утвержденным работодателем, руководителем структурного подразделения, по согласованию с соответствующим профсоюзным либо иным уполномоченным представительным органом.

Ознакомление работников с требованиями охраны труда является обязанностью работодателя (ТК РФ ст. 214).

Обучение по охране труда и инструктаж работников проводится в соответствии с ГОСТом 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности

труда» и Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» Постановление РФ от 24.12.2021 N 2464.

11 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях

Основные правила безопасной эксплуатации поверхностных конденсаторов выпарной станции соответствуют:

- "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" Приказ Ростехнадзора от 21.12.2021 N 444;
- Требованиям Федерального закона №116-ФЗ от 21 июля 1997 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- ФНП ПБ «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 года N 536;
- ФНП ПБ «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- ФНП ПБ «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»;
- Приказ Минтруда РФ от 04.12.2020 N 859Н об утверждении Правил по охране труда в целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности;
- Требованиям ГОСТ 12.3.002-2014 (ССБСТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности) в части организации и выполнения производственных процессов;
- Требованиям ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

11.1 Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов и готовой продукции

Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов и готовых материалов приведена в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов и готовых материалов

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.) отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Удельный вес для твердых и жидких веществ г/см ³ /плотность паров (газа) г/л	Способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и др. веществами	Температура, °С							Пределы воспламенения (взрываемости)						ЦДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений мг/м ³	Характеристика токсичности (воздействия на организм человека) Класс опасности по ГОСТ 12.1.005-88
					кипения	плавления	самовоспла- менения	воспламене- ния	вспышки	начала экзотер. м.	концентрационные (%об.)		температурные, °С		аэрозвес и (г/см ³) дисперсность				
											разложения нижний	верхний	нижний	верхний	нижний	верхний			
Загрязнен- ный конденсат	4	жидк ость	1,32	-	нет							Не взрыво – и пожароопасная жидкость						-	Действует на кожу прижигающим образом. Раздражает слизистые оболочки.
Неконденсируемые газы																			
Дигидро- сульфид	2	газ	1,538	Образует с воздухом взрывоопасную смесь	56	-	246	-	-	-	4,3	46	-	-	-	-	10	Ядовитый газ, даже в небольших количествах действует на органы дыхания и зрения	
Метантиол	2	газ	0,896	Реагирует с водяным паром с выделением токсичных и горючих газов	5,8	-	23	-	-	-	3.9	21	-	-	-	-	0.8	Токсичный газ с резким неприятным запахом, вызывает острые отравления	

Окончание таблицы 11.1

Диметил-сульфид	4	газ	0,846	нет	38	-	206	-25	-	50	2,2	19,7	-	-	-	-	50	Токсичен, вызывает острое отравление
Диметил дисульфид	4	газ	-	нет	110	-	-	-	-	-	1,1	16,0	-	-	-	-	50	Токсичен, вызывает острое отравление
Метанол	3	газ	-	нет	65	-	-	-	-	-	5,5	26,5	-	-	-	-	5,5	Токсичен, раздражает слизистые оболочки дыхательных путей и глаз. Возможно отравление через кожу
Скипидар	4	газ	-	нет	156	-	222	30	30	-	0,8	65	-	-	-	-	300	Токсичен, раздражает слизистые оболочки дыхательных путей и глаз. Возможно отравление через кожу

11.2 Мероприятия по обеспечению пожаробезопасности

Противопожарная концепция для зданий и сооружений разработана в соответствии с требованиями ФЗ № 123 и включает в себя следующие мероприятия:

- разделение зданий противопожарными преградами на пожарные отсеки в соответствии с допустимой площадью этажа отсека, классом его функциональной пожарной опасности и классом конструктивной пожарной опасности;
- обеспечение помещений каждого из пожарных отсеков необходимым количеством путей эвакуации (выходов наружу, лестничных клеток, коридоров);
- обеспечение нормативных пределов огнестойкости несущих и ограждающих конструкций зданий и помещений;
- обеспечение доступа пожарных подразделений для тушения пожаров (лестничные клетки, с выходом на кровли, пожарные лестницы на кровли и на перепадах высот кровель, объезды вокруг зданий);
- обеспечение зданий и помещений первичными средствами пожаротушения (шкафы ПК, огнетушители, пожарные гидранты).

11.3 Мероприятия по снижению контакта обслуживающего персонала с вредными веществами

Осуществление процессов в закрытом оборудовании;

Оборудование, арматура и трубопроводы максимально герметизированы;

Коррозионностойкое для транспортируемых сред материальное исполнение оборудования, трубопроводов и воздухопроводов, расположенных в производственных помещениях;

Управление процессом централизовано и автоматизировано. Контроль, регулирование и сигнализация, и аварийное отключение технологического процесса производится дистанционно с пульта управления КИПиА;

Уборка пола производственных помещений не реже 1 раза в смену.

11.4 Мероприятия по снижению загазованности производственных помещений

Для удаления паров из атмосферы рабочей зоны предусмотрена общеобменная вентиляция и аварийная вентиляция в случае разгерметизации

трубопровода ВК ДПГ.

Предусмотрено осуществление аналитического и автоматического контроля воздушной среды, и анализа с сигнализацией и выдачей сигналов в операторскую.

11.5 Мероприятия по снижению производственных шумов и вибраций

Основными источниками шума, излучаемого в рабочую зону, являются:

- системы общеобменной и технологической вентиляции, шум от работы которых распространяется в помещение по воздуховодам и через ограждающие конструкции венткамер;
- технологическое оборудование, создающее шум на производственных участках и проникающий в смежные с ним помещения.

При разработке технологических и архитектурно-строительных решений предусматриваются следующие мероприятия по снижению воздействия шума и вибрации на работающих:

- установка шумоглушителей;
- фундаменты вибрирующего оборудования изолируются от строительных конструкций здания;
- в системах вентиляции предусматриваются шумоглушители, звукоизолирующие вставки,
- В соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 уровень звукового давления после проведения мероприятий по шумоглушению в производственных помещениях на рабочих местах не превышает 80 дБА.

12 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

В цехе предусматриваются следующие мероприятия по соблюдению норм и правил промышленной безопасности:

- принятый уровень автоматизации производства обеспечит безаварийную работу производства без постоянного присутствия обслуживающего персонала непосредственно в цехе;
- технологические системы оснащены средствами контроля параметров, а также средств автоматического регулирования;
- контроль, регулирование, сигнализация и аварийное отключение технологических процессов производится дистанционно с пульта управления;
- процесс конденсирования ДПГ производится в закрытом оборудовании;
- оборудование, арматура и трубопроводы, транспортирующие химически опасные вещества, полностью герметизированы;
- материальное исполнение оборудования и трубопроводов - антикоррозионное, стойкое для транспортируемых технологических сред;
- размещение оборудования, аппаратов и транспортных средств обеспечивает удобные и безопасные условия обслуживания и ремонта, нормальное проведение технологического процесса;
- конструкция оборудования и трубопроводов обеспечивает безопасность при эксплуатации и предусматривает возможность полного опорожнения, очистки, промывки, продувки, наружного и внутреннего осмотра, контроля и ремонта;
- для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске в работу или остановке оборудования и участков трубопроводов предусматриваются специальные меры, предотвращающие образование в системе взрывоопасных смесей;
- на оборудовании предусмотрены устройства, ограждающие движущиеся части, которые являются источником опасности для работающих, а также сигнализация, предупреждающая о пуске оборудования в работу;
- выполнение монтажных работ в помещении с помощью

грузоподъемных механизмов;

- предусматривается прямая громкоговорящая связь;
- для ухода за механизмами и приборами, расположенными на высоте более 1,3 м, предусмотрены стационарные и передвижные площадки обслуживания;
- для удаления газов из производственного помещения предусмотрена общеобменная вентиляция;
- наличие защитной сетки на люках для осмотра и ремонта емкостного оборудования;
- заземление электрооборудования;
- контроль за исправностью средств защиты от статического электричества, периодическая проверка величины сопротивления заземляющих устройств, недопущение эксплуатации оборудования с неисправной защитой от статического электричества;
- для обеспечения безопасных условий эксплуатации оборудование и трубопроводы оснащаются приборами для измерения давления и температуры рабочей среды, запорной и регулирующей арматурой, редукционными и предохранительными устройствами;
- для отвода воздуха в верхней точке трубопроводов устанавливаются воздушники;
- для всех элементов трубопроводов и оборудования с температурой наружной поверхности стенки выше 60°C (за пределами рабочей или обслуживаемой зоны) и выше 45°C (на рабочих местах в пределах обслуживаемой зоны), предусматривается тепловая изоляция;
- выполнение действующих инструкций и положений по охране труда, технике безопасности и обслуживанию оборудования;
- наличие на рабочих постах правил технической эксплуатации, инструкций по безопасному ведению процесса и правил пожарной безопасности;
- работа только на исправном оборудовании;
- работа только с использованием системы ПАЗ;

Дурнопахнущие газы, подлежащие сбору, транспортировке и обезвреживанию, являются взрывопожароопасными веществами. Для исключения аварийных ситуаций и обеспечения безопасных условий труда, в проекте

предусмотрены следующие решения:

- диаметры трубопроводов ДПГ рассчитываются таким образом, чтобы скорость транспортировки дурнопахнущих газов превышала скорость распространения пламени в трубопроводе;
- предусматривается теплоизоляция трубопроводов ДПГ для исключения опасности конденсации перемещаемых сред при транспортировке дурнопахнущих газов. Трубопроводы дурнопахнущих газов прокладываются с уклоном по направлению транспортировки газового потока;
- в местах пересечения газопроводами электрокабелей, последние должны быть защищены металлическими кожухами в соответствии с ПУЭ (по 500 мм в каждую сторону от газопровода);
- все газопроводы должны быть заземлены;
- система блокировок гарантирует безопасную эксплуатацию оборудования и достоверность обработки информации в случае возникновения отклонений от регламентных параметров процесса.

Основными причинами возможных аварийных ситуаций в системе сбора, транспортировки и обезвреживания дурнопахнущих газов, характеризующихся повышенным выделением в производственное помещение химически опасных веществ, являются:

- нарушение норм технологического режима процесса в системе сбора и транспортировки дурнопахнущих газов;
- нарушение герметичности оборудования и трубопроводов;
- нарушения снабжения электроэнергией, сжатым воздухом для арматуры с приводом, уплотнительной водой;
- нарушения правил техники безопасности обслуживающим персоналом.

При проектировании и эксплуатации системы сбора, транспортировки и обезвреживания дурнопахнущих газов предусмотрены мероприятия, исключающие или снижающие до минимума возможность возникновения и развития аварийных ситуаций, а именно:

- систематическая переаттестация производственного персонала с проверкой знаний техники безопасности и правил Ростехнадзора;
- наличие на рабочих местах правил технической эксплуатации, инструкций по

безопасному ведению процесса, правил противопожарной безопасности и их соблюдение;

- исключение возможностей возгорания парогазовых смесей;
- соблюдение герметичности оборудования с целью исключения подсоса воздуха извне для транспортировки высококонцентрированных парогазовых выбросов во взрывобезопасном состоянии.

Безопасность технологического процесса обеспечивается оснащением системы управления процессом необходимыми средствами контроля и управления.

Однако, обнаружив неисправность, персонал установки должен проверить обстановку и при необходимости поступить согласно инструкциям по останову.

13 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе –для объектов производственного назначения

13.1 Автоматизированная система управления выпарным цехом

Проект строительства предусматривает комплексную автоматизацию следующего вновь устанавливаемого оборудования и установок для обработки конденсата.

Управление работой будет осуществляться из централизованной диспетчерской, подключенной к распределенной системе управления (PCY). Оборудование самой PCY будет размещено в кроссовые выпарные цеха.

В основу концепции построения автоматизированной системы управления выпарным цехом положены:

- увеличение производительности выпарного цеха и качества продукции в сочетании со снижением стоимости потребления пара и электроэнергии, а также значительно сократит степень воздействия на окружающую среду (сбросы, ХПК, и выбросы сернистых соединений);
- соответствие системы управления технологическим процессом требованиям промышленной безопасности, общим правилам взрывобезопасности, действующей нормативно-технической документации;
- возможность обеспечения автоматического регулирования процессом и безаварийную остановку по специальным программам, определяющим последовательность и время выполнения операций отключения, снижающим возможности ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса;
- выбор средств автоматизации с учетом особенностей технологического процесса, обеспечивающих заданную точность поддержания технологических параметров, надежность и безопасность проведения технологического процесса.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) представляет собой совокупность аппаратно-программных средств, осуществляющих контроль и управление оборудованием, производственными и технологическими процессами, поддерживающих обратную связь и активно

воздействующих на ход процесса при отклонении его от заданных параметров, обеспечивающих регулирование и оптимизацию управляемого процесса.

АСУТП на базе средств вычислительной техники соответствует требованиям промышленной безопасности, действующей нормативно-технической документации, требованиям технического задания и обеспечивает:

- надежность и безопасность проведения процесса;
- заданную точность поддержания регламентированных значений параметров и быстродействие на срабатывание противоаварийных защит при возникновении нештатных ситуаций;
- регистрацию срабатывания и контроль за работоспособным состоянием средств противоаварийной защиты;
- постоянный анализ изменения параметров в сторону критических значений и прогнозирование возможной аварии;
- действие средств управления и противоаварийной защиты, прекращающих развитие опасной ситуации;
- контроль значений, технологически связанных (косвенно) параметров;
- проведение операций безаварийного пуска, остановки и всех необходимых для этого переключений;
- выдачу информации о состоянии безопасности на объекте в вышестоящую систему управления;
- самодиагностику с индикацией рабочего состояния.

Технические характеристики системы управления соответствуют скорости изменения значений параметров процесса в требуемом диапазоне. Функции системы распределены по различным станциям, которые соединены между собой посредством шинного интерфейса (единой системы сопряжения). Станции способны функционировать независимо от остальной части системы.

Система управления представляет собой открытую сеть с разнообразными интерфейсами, совместимыми с программируемыми логическими контроллерами и другими внешними системами.

Отказ или кратковременная перегрузка процессора или шины не может привести к остановке работы всей системы или ее блокировке.

Система сохраняет последние заданные значения, параметры настройки и

любые изменения конфигурации при отключении питания. При подаче питания система запускается автоматически с заранее заданным безопасным состоянием.

Контроль, регулирование и управление выпарным цехом осуществляется с рабочего места оператора, расположенного в диспетчерском помещении, где установлены рабочие станции оператора на базе видеомониторов и клавиатуры управления, размещаемые на специализированных столах-пультах.

Информация на экране рабочей станции оператора представляется в виде:

- статических изображений, представляющих мнемосхемы технологического процесса;
- числовых значений параметров;
- столбчатых изображений аналоговых параметров, например, уровней жидкостей. При этом величина столбика соответствует реальному значению параметра;
- графиков изменения параметров во времени;
- текстовых сообщений о событиях в системе или состоянии технологического оборудования.

Также в функции системы отображения входит:

- автоматическая сигнализация и регистрация достижения параметром аварийной и предупредительной границ;
- представление технологической информации на экранах мониторов в виде мнемосхем с различной детализацией, на которых воспроизводится информация о текущем состоянии технологического процесса и значениях технологических параметров;
- формирование и вывод на экран монитора архива сообщений, где фиксируются все сообщения о неисправностях, срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации, сообщения о действиях оператора по квитированию, снятию с опроса и пр.;
- архивирование и отображение на мониторе архива измеренных значений технологических параметров;
- формирование и печать различных протоколов и отчетов.

Станции технологического управления соединяют систему с управляемым технологическим процессом. Помимо функций управления станция

технологического управления способна осуществлять групповой пуск устройств, выполнять последовательность операций, осуществлять сбор данных о тенденции изменения параметров, осуществлять анализ и прогнозирование возможной аварии.

Аппаратура систем управления - процессорные станции, контроллеры управления, вспомогательная аппаратура распределения электропитания, устройство бесперебойного электропитания, размещаются в шкафах кроссового помещения. Шкафы оборудованы охлаждающими вентиляторами.

Управление процессорными станциями остаются полностью работоспособным и бесперебойным при замене или добавлении дополнительных модулей ввода/вывода.

В шкафах имеются отдельные, четко маркированные заземляющие шины для защитного и сигнального заземления. Все проводящие металлические детали должны подключаться к защитной заземляющей шине.

Кабели питания и контрольные кабели должны иметь отдельные линии вводов в шкафах АСУТП, обеспечивая выполнение задач управления технологическими процессами, имеет доступ к коммуникационной шине для обеспечения функций управления и контроля из центральной диспетчерской. Вся информация собирается в общезаводской сети.

13.2 Система противоаварийной защиты (ПАЗ)

Установка, имеющая в своем составе технологические блоки II категории взрывоопасности, оснащается системой противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ).

Система ПАЗ выполняет следующие функции:

- автоматическое обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или системы его автоматизации;
- автоматическое измерение технологических переменных, важных для безопасного ведения технологического процесса;
- автоматическая диагностика отказов, возникающих в системе ПАЗ и (или) в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;
- автоматическая предаварийная сигнализация, информирующая оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, произошедших в

объекте или в системе ПАЗ;

- автоматическая защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и (или) выбора режима работы системы ПАЗ.

Формирование сигналов для срабатывания системы противоаварийной автоматической защиты базируется на регламентированных предельно допустимых значениях параметров, определяемых свойствами обращающихся веществ и характером процесса.

Система ПАЗ предупреждает возникновение аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных регламентом предельно допустимых значений параметров процесса и обеспечивает безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе.

Для контроля загазованности в производственном помещении предусмотрена установка сигнализатора концентрации сероводорода. При достижении предельно допустимых величин в диспетчерском помещении и по месту срабатывает сигнализация, включается аварийная вентиляция.

13.3 Локальные средства автоматизации

Устанавливаемое технологическое оборудование цеха оснащено комплектными средствами локальной автоматизации, которые включают первичные измерительные преобразователи, специальные датчики и запорно-регулирующую арматуру.

Поставщик оборудования предоставит сертификаты соответствия поставляемого оборудования Российским нормам и правилам, а также сертификаты соответствия техническому регламенту таможенного союза.

Кроме комплектно поставляемых средств автоматизации Заказчиком отдельно приобретается ряд приборов и арматуры и дополнительного оборудования.

При выборе контрольно-измерительных приборов, регулирующей и запорной арматуры учитываются все измеряемые параметры процесса и требования к контролю, а также особенности процесса, в зависимости от категории взрывоопасности технологических блоков, входящих в объект.

Для подключения полевых контрольно-измерительных приборов и запорно-

регулирующей арматуры к распределительным коробкам используются медные кабели со стандартными скрученными парами и экраном. Эти кабели входят в поставку Заказчика.

13.4 Контрольно-измерительные приборы

Корпуса и детали датчиков и арматуры, соприкасающиеся со средой, в основном, изготовлены из нержавеющей стали. Специальные материалы выбираются в зависимости от технологической среды или места проведения работ.

Технологические фланцы полевой измерительной аппаратуры и клапанов управления соответствуют государственному стандарту, технологические винтовые соединения измерительной аппаратуры, в основном, имеют присоединительную цилиндрическую резьбу G. Кабельные вводы для электрических кабелей должны иметь стандартные резьбовые соединения.

Для передачи сигналов от локальных аппаратных средств к системе управления используются распределительные коробки со степенью защиты не менее IP55, укомплектованные клеммными колодками и резьбовыми кабельными вводами для подключения кабелей.

Управляющие сигналы и напряжения:

Аналоговый - 4...20 мА постоянного тока с гальванической развязкой.

Напряжение питания 24 В постоянного тока.

Двоичный - 24 В постоянного тока.

Источники питания:

Переменный ток - 220 В 50 Гц.

Постоянный ток - 24 В.

Воздух КИП - 400...700 кПа.

Как правило, датчики выбираются таким образом, чтобы обеспечить нормальный рабочий режим между 40 – 70% от общего предела измерения.

В качестве измерительных устройств используются электронные аналоговые датчики с двухпроводным подключением, изолированным выходным сигналом 4 – 20 мА, для обеспечения удаленной калибровки и запросов. В чувствительных элементах датчиков должна быть обеспечена компенсация статического давления и колебаний температуры; кроме того, они должны демонстрировать высокую точность и устойчивость, иметь возможность централизованной диагностики и

конфигурации. Датчики должны иметь встроенную соединительную коробку, полномасштабную регулировку нуля и шкалы и смещения нуля. Приборы должны поставляться с завода в откалиброванном состоянии в соответствии с их особыми условиями эксплуатации.

В случаях, когда выходной сигнал датчика не изолируется, необходимо применять преобразователь сигнала И/И для изоляции входа системы распределенного управления.

13.5 Регулирующая и запорная арматура

Регулирование и управление технологическими потоками выполняется арматурой с пневматическими исполнительными механизмами. Применяемая запорно-регулирующая арматура, соответствует требованиям правил безопасности по быстрдействию и надежности, требованиям к безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

В качестве запорно-регулирующей трубопроводной арматуры выбраны шаровые, сегментные клапаны и поворотные заслонки. Конструкционные материалы арматуры устойчивы к рабочей среде и обеспечивают надежную эксплуатацию арматуры в рабочем диапазоне температуры и давления.

Конструкция запорной трубопроводной арматуры по герметичности затвора выбирается из условий обеспечения норм герметичности согласно ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов.

Пневматические исполнительные механизмы выбираются обычно двухстороннего действия с датчиком положения. Пневмоприводы одностороннего действия (пружина открывает или пружина закрывает) используются в особых случаях в соответствии с технологическими потребностями и требованиями безопасности.

Регулирующая арматура комплектуется пневматическими исполнительными механизмами и клапанными контроллерами, командный сигнал 4-20 мА.

Запорная арматура с пневматическим исполнительным механизмом укомплектовывается концевыми выключателями, позволяющими выполнять контроль крайних положений. Непосредственное управление запорной арматурой осуществляется электромагнитными пневмораспределителями.

Качество сжатого воздуха для пневмопитания приводов регулирующей и

запорной арматуры должно соответствовать требованиям ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты.

13.6 Безопасная эксплуатация производства

Надежность энергообеспечения

Условием безопасного проведения процесса является надежность энергообеспечения с учетом II категории взрывоопасности входящих в нее технологических блоков.

Система управления и система противоаварийной защиты обеспечиваются электропитанием напряжением 220 В, 50 Гц от двух независимых источников питания с системой автоматического ввода резерва.

Для повышения надежности электропитания средств автоматизации предусмотрен блоки бесперебойного питания UPS, которые представляют собой однофазный источник бесперебойного питания переменного тока. Он устраняет все помехи, возникающие в питании от сети, такие как перерывы питания, перенапряжения, пониженные напряжения, разрывы повторного включения, всплески, искажения и нестабильность частоты.

Все внешние элементы технических средств систем управления, находящиеся под напряжением, имеют защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства имеют зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 25861-83 и «Правилам устройств электроустановок».

Для защиты цепей КИПиА и АСУТП от внешних воздействий предусмотрено функциональное заземление.

14 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) – для объектов производственного назначения

14.1 Сточные воды

- Конденсат чистый «А», в количестве 92 м³/час от поверхностных конденсаторов и от выпарных корпусов ВВУ 6,7, собирается в бак конденсата поз.1.114.15 (2.114.15), далее насосом поз.1.163.25 (2.163.25) подается в существующую схему сбора и подачи чистого конденсата на производство: в варочно-промывной цех производства картона и в бак горячей воды цеха каустизации и регенерации извести.

Состав конденсата чистого «А»:

- Сероводород -5 -10 мг/л
- ММ+ДМС+ДМДС - 0,5 мг/л
- Метанол -15-75 мг/л

Количество загрязняющих веществ в чистом конденсате от поверхностных конденсаторов:

Сероводорода – 0,92 кг/ч;

ММ+ДМС+ДМДС -0,046 кг/ч;

Метанола – 6,9 кг/ч

Конденсат грязный в количестве 28 м³/час от поверхностных конденсаторов и от выпарных корпусов ВВУ 6,7 собирается в бак конденсата поз. 1.114.16 (2.114.16) и далее насосом поз. 1.163.24 (2.163.24) подается в бак грязного конденсата и далее на очистку в существующую стриппинг-колонну. После очистки очищенный конденсат поступает в цех каустизации и регенерации извести.

Состав очищенного конденсата:

- Сероводород -5,0 мг/л
- ММ+ДМС+ДМДС - 0,1-0,4 мг/л
- Метанол -10 мг/л

Количество загрязняющих веществ в грязном конденсате от поверхностных конденсаторов:

- Сероводорода – 0,14 кг/ч;
- ММ+ДМС+ДМДС -0,00112 кг/ч;
- Метанола – 0,28 кг/ч

Итого от поверхностных конденсаторов поз. 1.111.7 (2.111.7) на производство поступает 120 м³/час конденсата с содержанием:

сероводорода 1,06 кг/час;

ММ+ДМС+ДМДС – 0,047 кг/ч;

Метанола – 7,18 кг/час.

Количество загрязнений сточной воды, поступающей на очистные сооружения от поверхностных конденсаторов снизится до 0,0 м³/час.

Стоки от системы уплотнения насосов и от смыва полов через систему каналов собираются в проектируемый канал стоков. Количество сточных вод составляет 11,0 м³ час: 3,7 м³/час от смыва полов и 7,3 м³/час от уплотнения сальников насосов. Содержание взвешенных веществ в сточной воде от смыва полов составляет около 50 мг/л.

Контроль качества сточных вод проводится санитарно-промышленной лабораторией.

Наименование веществ	Факт	Проект	Снижение (-) Увеличение (+)	На очистные (удельные)
Количество, м ³ /час	92,64	11,00	81,64 (-)	0,176 м ³ /т ц т
ХПК, кг/час	10,77	0,000	10,77 (-)	0,000 кг/т ц т
Метанол, кг/час	7,18	0,000	7,18 (-)	0,000 кг/т т
Сернистые, кг/час	1,047	0,000	1,047 (-)	0,000
Взвешенные, кг/час	0,0	0,185	0,185 (+)	0,003
рН	10-11	8-9		

Производительность листовного потока после технического перевооружения составит 1500 т/сут товарной целлюлозы или 62,5 т/час.

14.2 Газовые выбросы

Газовоздушная смесь, содержащая неконденсируемые газы, отправляется на обезвреживание в систему транспортировки и сжигания дурнопахнущих газов.

Высококонцентрированные неконденсируемые газы подаются в существующую систему сжигания на СРК № 14.

Технологический процесс оснащен системой автоматического регулирования, обуславливающей безаварийную эксплуатацию установки и

минимальные выбросы при нарушении нормального течения процесса.

В случае разгерметизации трубопровода ВК ДПГ и в случае пролива конденсатов в помещении цеха предусматривается аварийная вентиляция. Производительность систем аварийной вентиляции составляет: В1 – 18000 м³/ч; АВ1 – 11950 м³/ч. Характеристика вентиляторов приведена в подразделе 4 (328-SP1922.3- ИОС 4).

Количество выбросов и время работы аварийной вентиляции приведены в таблице 14.1

Таблица 14.1 *Количество выбросов и время работы аварийной вентиляции*

Наименование	Наименование и код загрязняющего вещества	Выбросы, г/с	Периодичность, раз/год	Продолжительность, час	Выбросы, т/год
Трубопровод ВК ДПГ	Сероводород	0,19000	1	2 часа	0,00137
	Метантиол	1,35125			0,00973
	Диметилсульфид	0,00868			0,00006
	Диметилдисульфид	0,01111			0,00008
	Скипидар	0,73250			0,00527
	Метанол	0,00229			0,000015

15 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

15.1 Использование конденсатов

Две ступени конденсации на поверхностном конденсаторе образуют различные по составу фракции.

Грязные конденсаты очищаются в существующей стриппинг - колонне, где эффективность удаления метанола составляет не менее 80-90 %. В системах отдувки удаляются дурнопахнущие газы (общая восстановленная сера), и скипидар и метанол. Газы от стриппинг-колонны направляются на сжигание в СРК-14 (по существующей схеме).

Конденсат «А» направляется в существующую систему сбора и далее используется на производстве или сбрасывается в канализацию.

15.2 Система сбора и обезвреживания ВК ДПГ

Образовавшиеся в процессе конденсации вторичного пара на поверхностном конденсаторе неконденсируемые дурнопахнущие газы относятся к высококонцентрированным дурнопахнущим газам (ВК ДПГ) с содержанием загрязняющих веществ выше верхнего предела концентрационного предела воспламенения. Данные газовые потоки транспортируются с водяными парами, объемное содержание кислорода в данных потоках менее 10 % на сжигание в СРК-14.

Проектируемая система сбора, транспортировки и обезвреживания дурнопахнущих газов обеспечивает снижение выбросов высокотоксичных веществ, таких как сероводород, метилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид, а также скипидара и метанола.

16 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов – для объектов производственного назначения

В помещении размещения поверхностных конденсаторов при конденсации вторичных паров отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, не образуется.

17 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

В проекте предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению энергетической эффективности и учета используемых энергоресурсов:

- Оснащение трубопроводов приборами для контроля и регулирования расходов энергоресурсов (холодно-фильтрованная вода). На трубопроводах устанавливаются приборы для измерения расхода, давления и температуры рабочей среды, запорная, регулирующая арматура и отсечная арматура;
- Изоляция трубопроводов и оборудования предусматривается как для сокращения теплопотерь с целью поддержания необходимой температуры рабочей среды, так и для сокращения тепловыделений в помещении;
- Соответствие установленным технологическим требованиям климатических условий внутри производственных помещений, обеспечивающих нормальное функционирование основного оборудования.
- В проекте замены поверхностных конденсаторов источниками ВЭР является теплая вода, направляемая от поверхностного конденсатора выпарного цеха на производство. За счет использования тепла вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на технологические нужды, сокращается потребление свежей воды из водоёма и расход пара для нагрева свежей воды в других цехах.

18 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Для обеспечения соответствия здания требованиям энергетической эффективности предусмотрено снижение расхода тепла на отопление здания за счёт использования тепловыделений от электродвигателей технологического оборудования, расположенного внутри здания.

19 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

Технологический регламент является основным техническим документом, определяющим оптимальный технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, безопасные условия эксплуатации производства, а также выполнения требований по охране окружающей среды.

Соблюдение всех требований технологического регламента является обязательным, так как гарантирует качество выпускаемой продукции, рациональное и экономическое ведение технологического процесса, сохранность оборудования, исключение возможности возникновения аварий и загрязнений окружающей среды, безопасность ведения производственного процесса.

Для обеспечения соблюдения требований технологических регламентов в проектных материалах предусматриваются следующие технические, технологические и организационные решения и мероприятия:

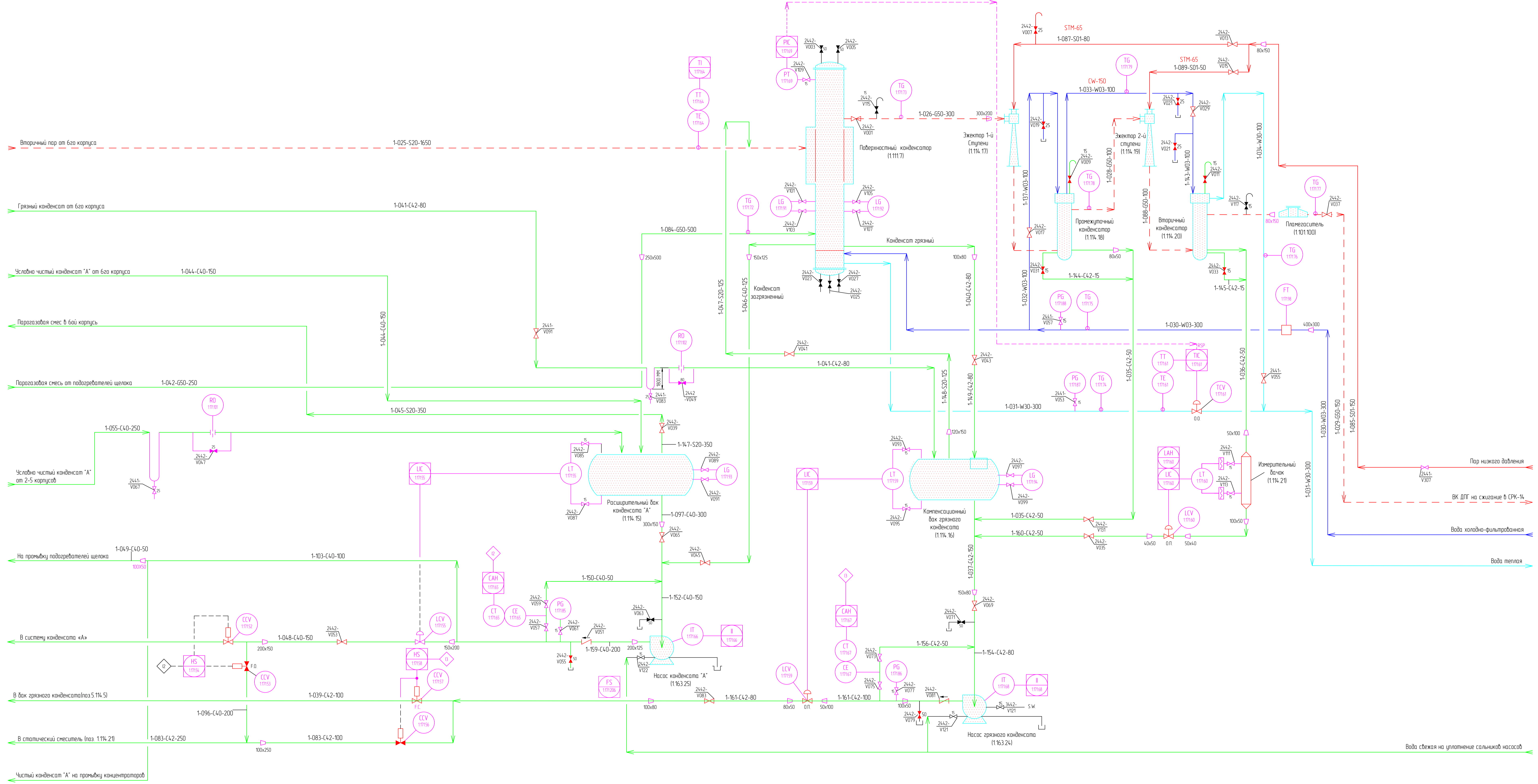
- все системы производства оснащены контрольно-измерительной и регулирующей аппаратурой, обеспечивающей соблюдение технологического процесса. Предусмотрены технологические измерения всех количественных и качественных параметров процесса: давления, расхода, концентрации, температуры, уровня в емкостях и аппаратах;
- предусматривается использование автоматизированной системы управления, что позволяет обеспечить высокие качественные показатели готовой продукции, улучшение экологических характеристик процесса, повышает устойчивость работы производства и создает предпосылки к снижению возможности возникновения аварийных ситуаций;
- размещение оборудования и организация рабочих мест, выполненная с учетом действующих норм и правил, обеспечивает безопасность ведения производственного процесса, оптимальные санитарно-гигиенические условия труда работающих и сохранность оборудования;
- предусмотренные к установке автоматические системы блокировок, средства регулирования и сигнализации исключают возможность возникновения аварийных ситуаций;

- герметичность исполнения трубопроводов, арматуры, применение сигнальных цветов, знаков безопасности, ограждение опасных участков и вращающихся деталей оборудования, организация площадок обслуживания обеспечивают безопасную эксплуатацию производства и ведение производственного процесса;
- санитарно-гигиенические и социально-бытовые условия определены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
- проектом предусмотрены условия труда рабочих, соответствующие требованиям санитарных норм и стандартов безопасности труда, предотвращения несчастных случаев на производстве и вредные воздействия на людей шума, вибрации, холодной и горячей температуры окружающего воздуха;
- для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты в соответствии с системой стандартов безопасности труда.

20 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Помещение размещения оборудования для конденсации вторичных паров выпарных установок № 6,7 располагаются на территории, где нет объектов транспортной инфраструктуры и проектные решения по обеспечению транспортной безопасности не предусматриваются.

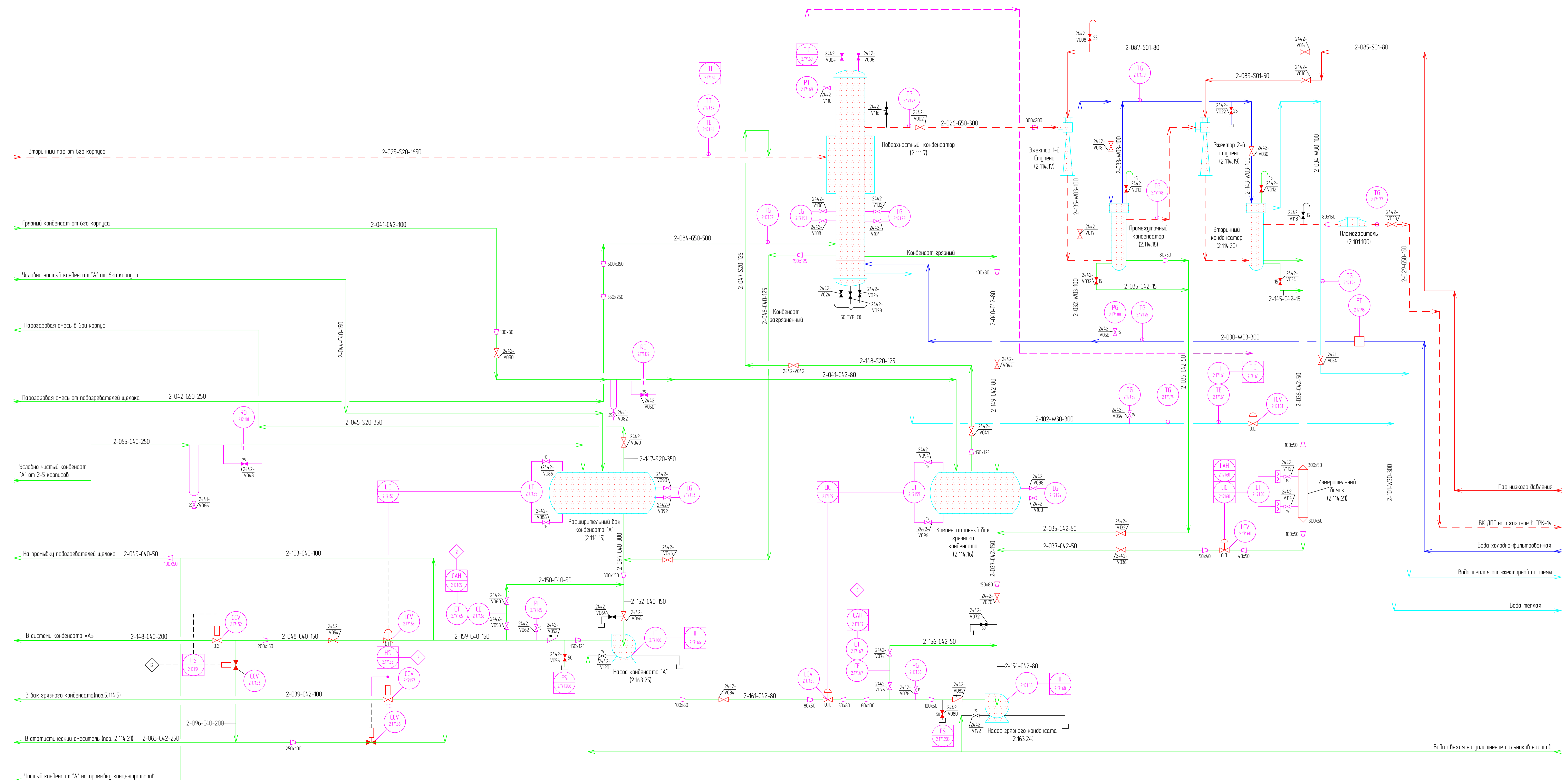
Условные обозначения	
НКГ	Неконденсирующийся газ
C40	Чистый конденсат (конденсат А)
C42	Грязный конденсат
S20	Вторичный пар
S01	Пар низкого давления
W30	Вода теплая
G50	ВК ДПГ, газы
W03	Вода холодно-фильтрованная
—	Канализация
▨	Оборудование поставляемое фирмой LUNDBERG
—	Трубопроводы вновь проектируемые
—	Трубопроводы существующие
⊘	Арматура открытая
⊚	Арматура закрытая
⊚	Клапан обратный
⊚	Клапан запорный автоматический
⊚	Клапан управления



1 Спецификация оборудования - 328-SP1922.3-TX

328-SP1922.3-TX					
Филиал АО «Группа «Илим» в г.Братске					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ.	Вороваева	Сатим	853-4.7	85.2023	Здание поверхностных конденсаторов
Проверил.	Сатим	Кузьмин	853-4.7	85.2023	Новое строительство
Руководит.	Кузьмин	853-4.7	85.2023		
Н.контр.	Колчина	85.2023			Принципиальная технологическая схема конденсации вторичных паров (883-6)
Статус	Лист	Листов			
П	1				

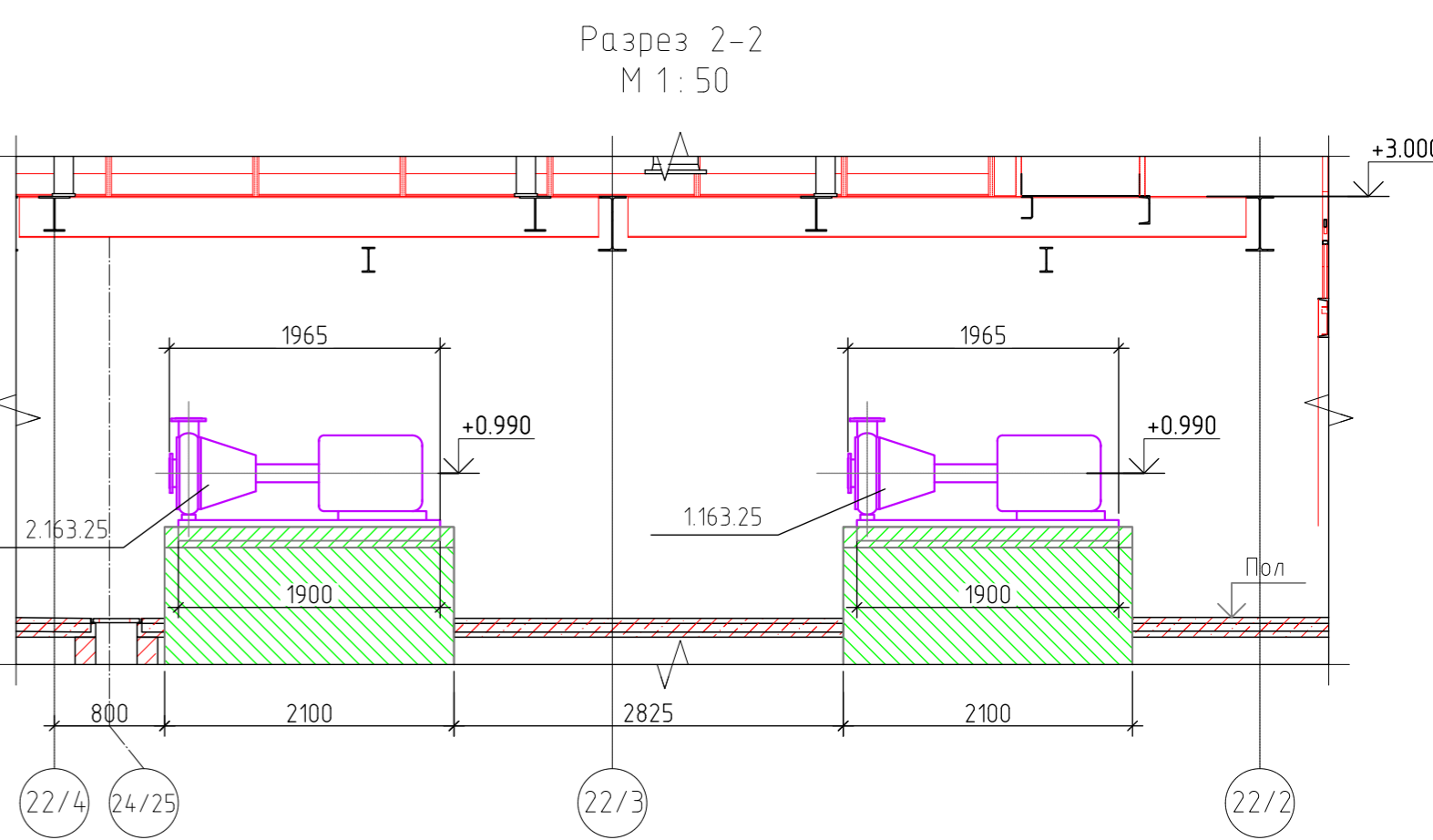
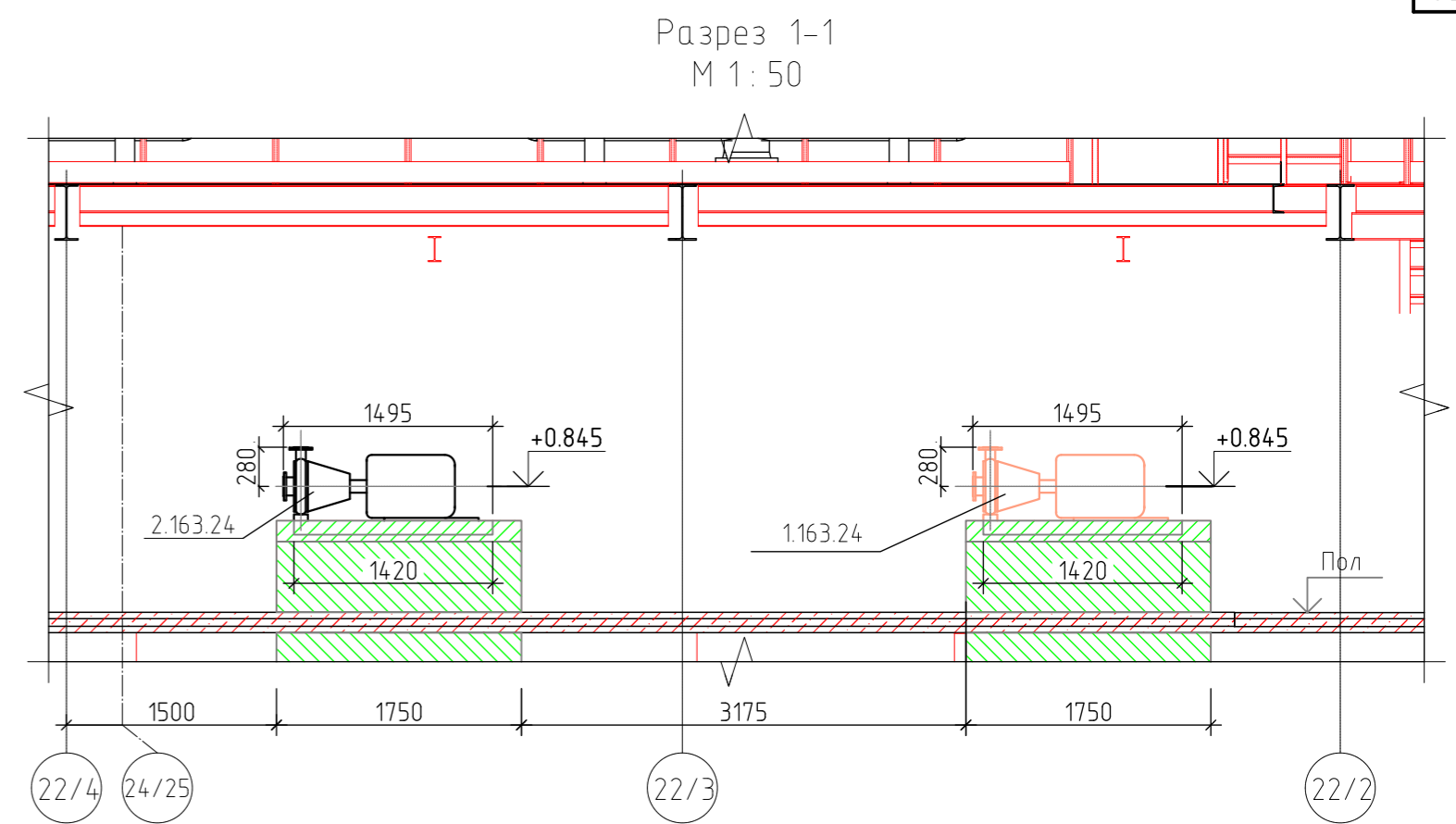
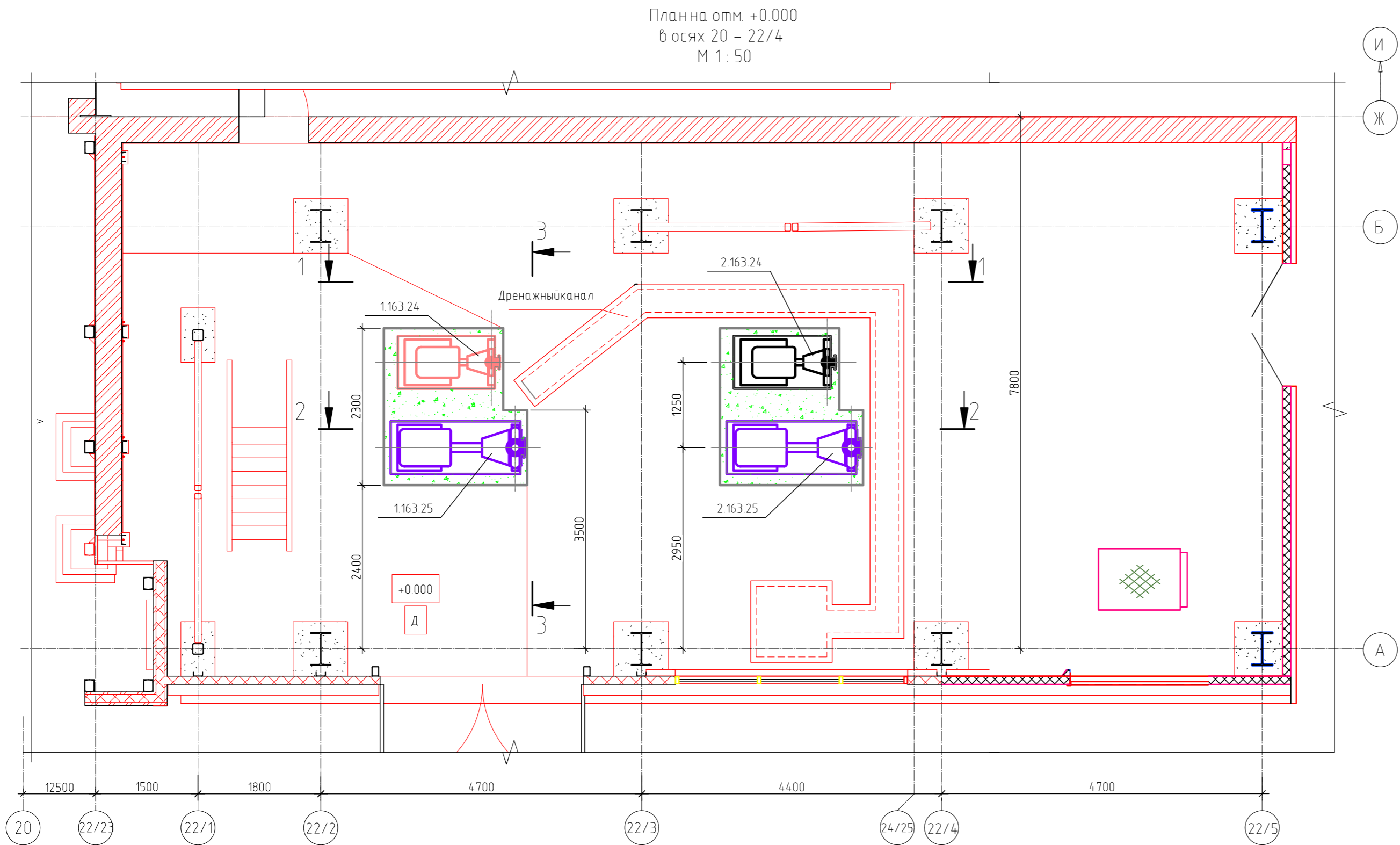
Условные обозначения	
НКГ	Неконденсировавшийся газ
С40	Чистый конденсат (конденсат А)
С42	Грязный конденсат
С20	Вторичный пар
С01	Пар низкого давления
W30	Вода теплая
G50	ВК ДПГ, газы
W03	Вода холодно-фильтрованная
—	Канализация
	Оборудование поставляемое фирмой LUNDBERG
	Трубопроводы вновь проектируемые
	Трубопроводы существующие
	Арматура открытая
	Арматура закрытая
	Клапан обратный
	Клапан запорный автоматический
	Клапан управления



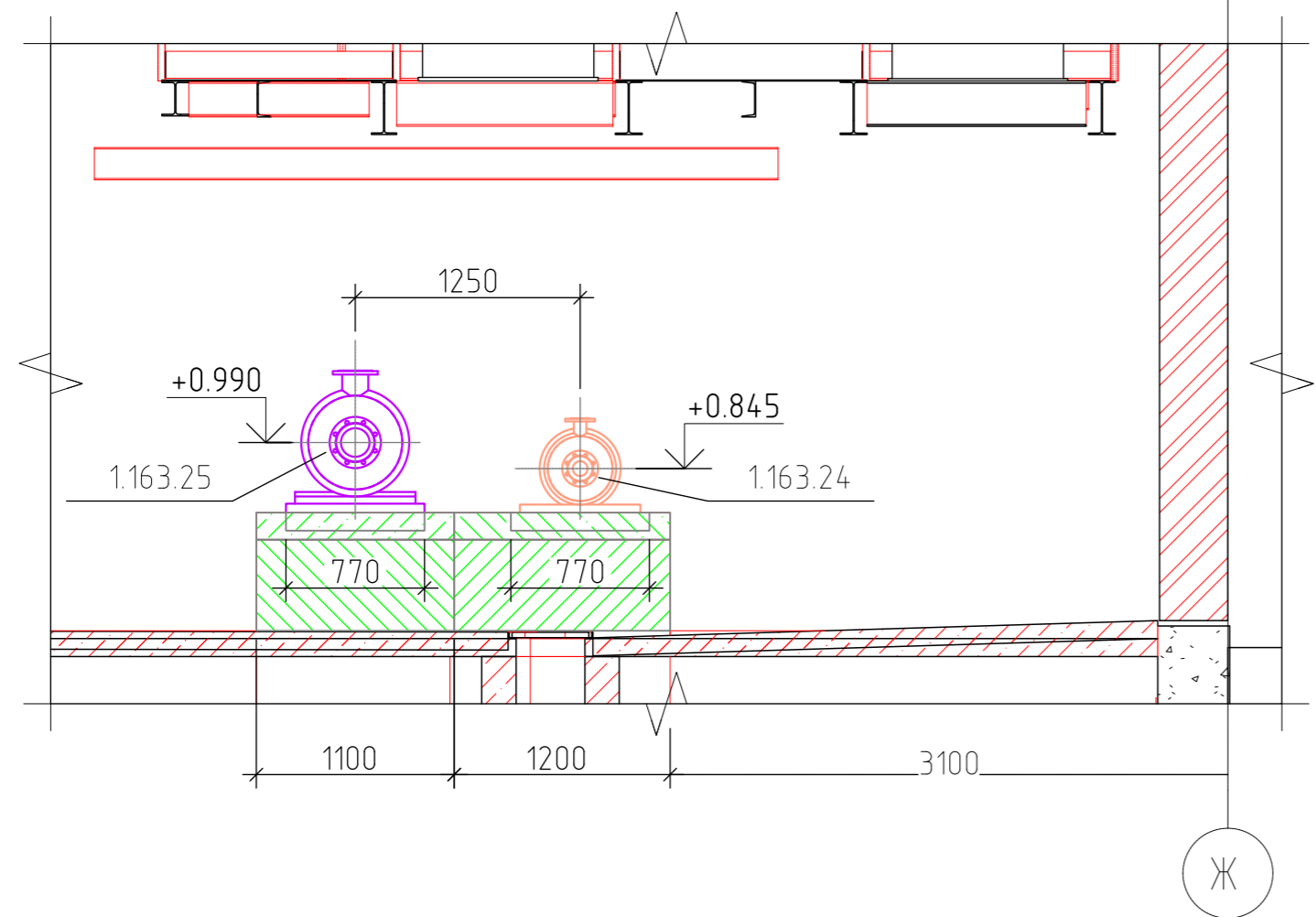
1 Спецификация оборудования - 328-SP1922.3-TX

328-SP1922.3-TX					
Филиал АО «Группа «Илим» в г.Братске					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ	Ворожеева				05.2023
Проверил	Сатим				05.2023
Руководит	Кузьмин				05.2023
Н.контр.	Колчина				05.2023
Здание поверхностных конденсаторов ВВ3-6,7 Новая старая линия				Стандия	Листов
Принципиальная технологическая схема конденсационной вторичного пара (ВВ3-7)				п	2





Разрез 3-3
М 1:50



Экспликация оборудования

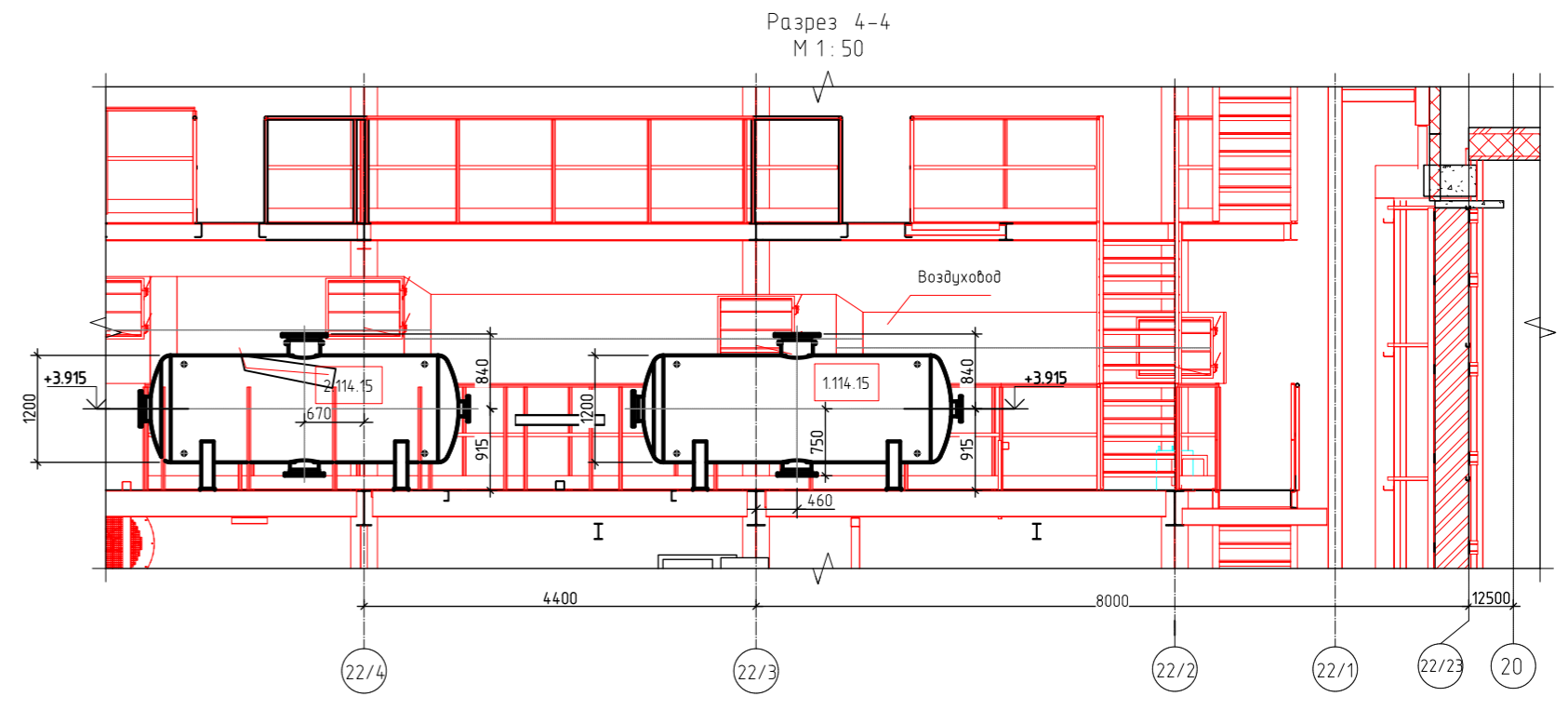
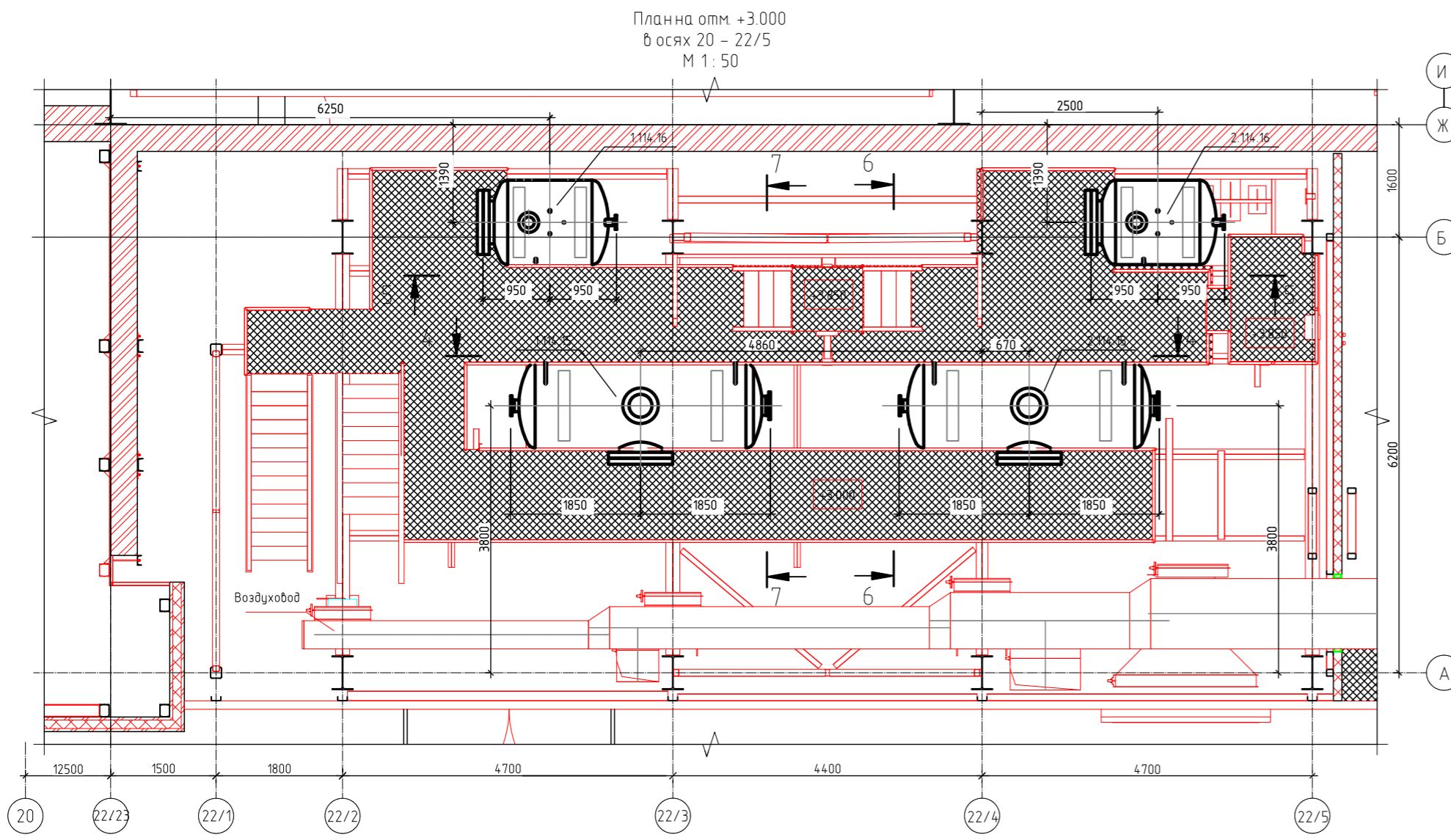
№ п/п	Позиция	Наименование	Количество	Масса ед, кг	Примечание
1	1.163.24, 2.163.24	Агрегат электронасосный ф. Sulzer A23-50 O	2	286	
2	1.163.25 2.163.25	Агрегат электронасосный ф. Sulzer A33-125 O	2	1030	

Примечания
 1. Требования к монтажной подливке и финальной заливке см. чертежи фундаментов насосов в комплекте марки КЖ.
 2. Установку насосов выполнить строго в соответствии с инструкцией изготовителя.

328-SP1922.3 - ТХ						
Филиал АО «Группа «Илим» в г.Братске						
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Здание поверхностных конденсаторов ВВУ-6,7. Новое строительство	
Разработ.	Первушин			05.2023		
Проверил.	Сасим			05.2023		
Руководит.	Кузьмин			05.2023		
Н.контр.	Колчина			05.2023	Компоновка оборудования. План на отм. +0.000 в осях 20 - 22/5	
				Стадия	Лист	Листов
				п	3	

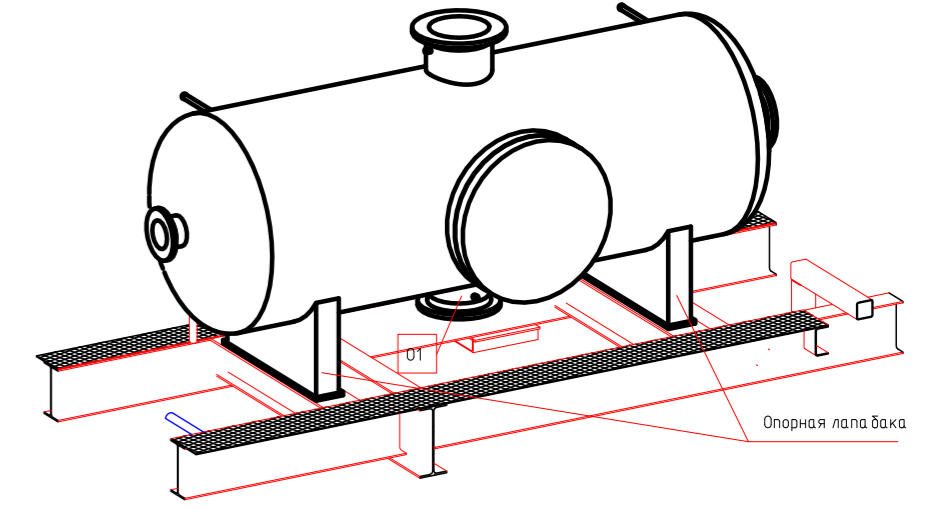
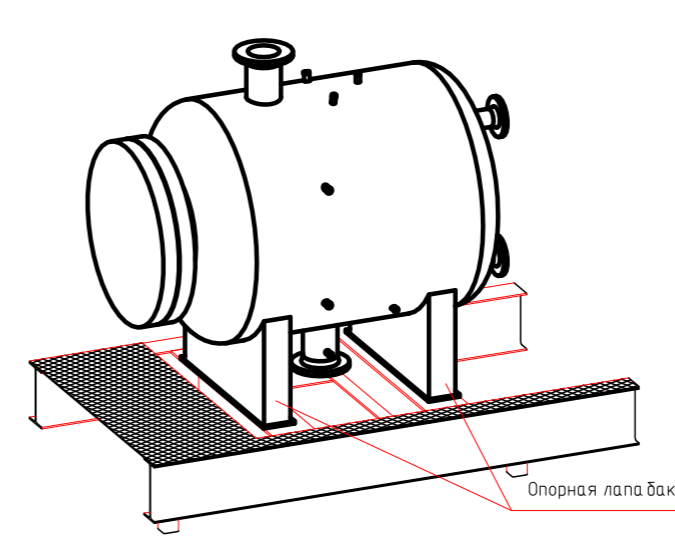


Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Соголасовано



3D вид бака поз. 1.114.16, 2.114.16

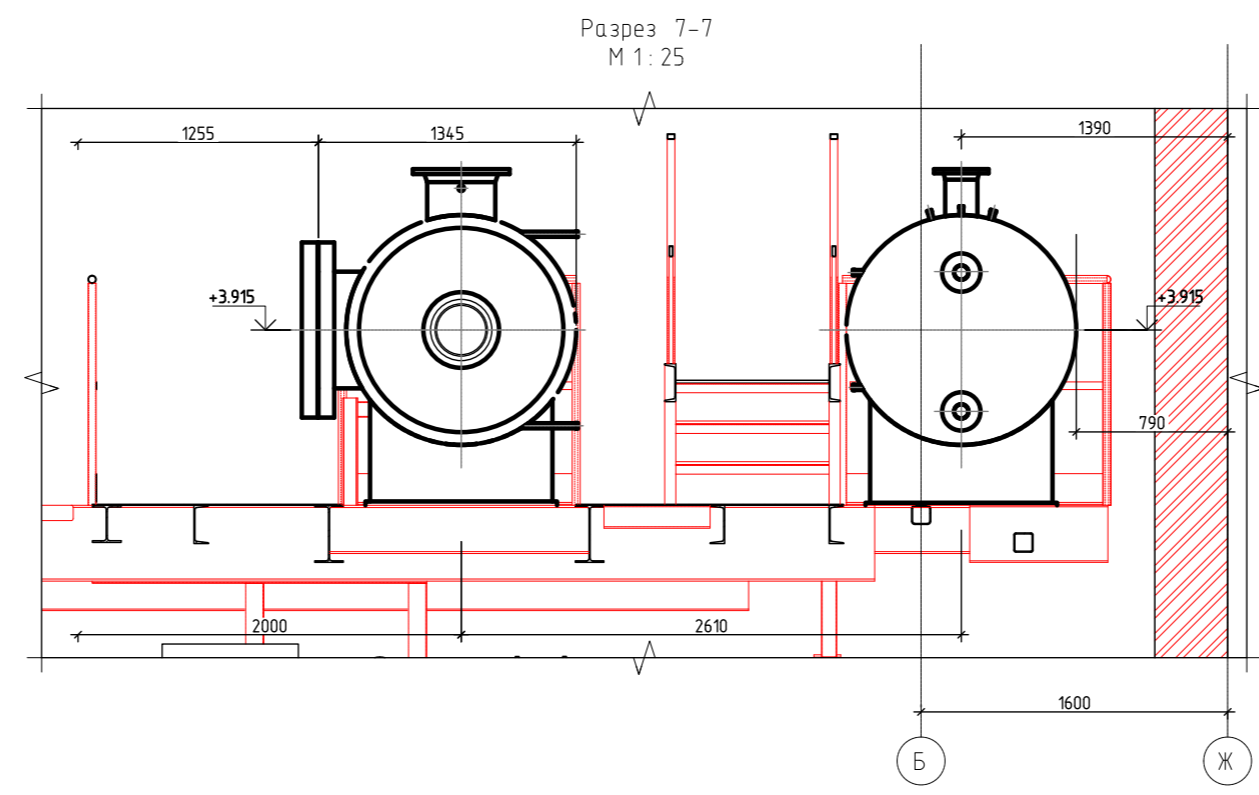
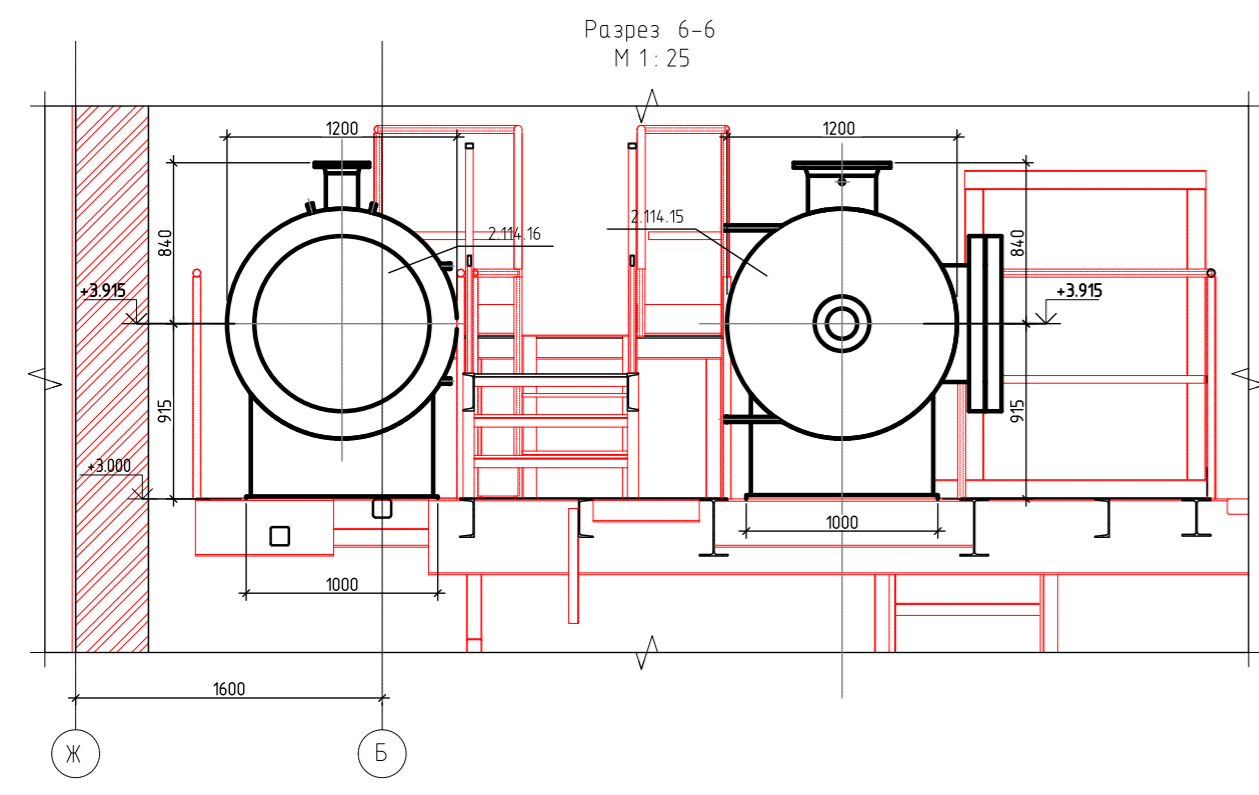
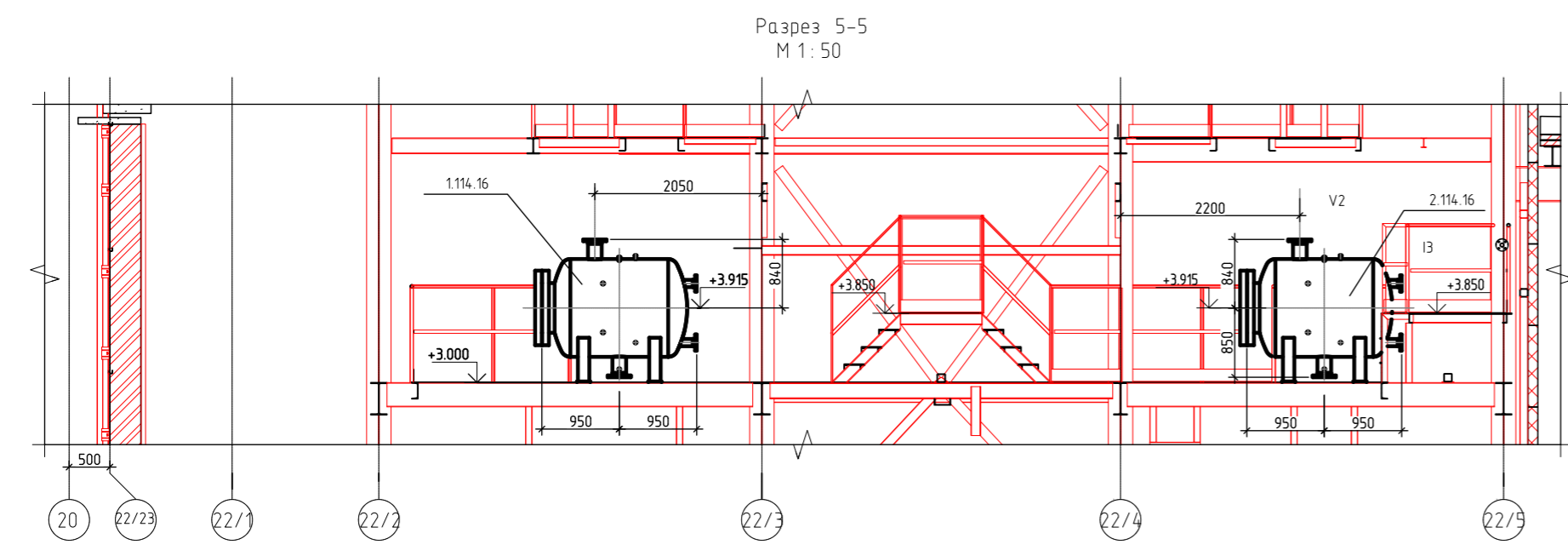
3D вид бака поз. 1.114.15, 2.114.15



Экспликация оборудования

№ п/п	Позиция	Наименование	Количество	Масса ед, кг	Примечание
1	1.114.15	Расширительный бак конденсата "А" (ВВУ № 6)	1	1220	Чертежф. Lundberg AL-167031-E110-D01 rev.3
2	2.114.15	Расширительный бак конденсата "А" (ВВУ № 7)	1	1220	Чертежф. Lundberg AL-167031-E110-D02 rev.3
3	1.114.16	Компенсационный бак грязного конденсата ВВУ № 6)	1	1020	Чертежф. Lundberg AL-167031-E208-D01 rev.4
4	2.114.16	Компенсационный бак грязного конденсата ВВУ № 7)	1	1020	Чертежф. Lundberg AL-167031-E208-D02 rev.3

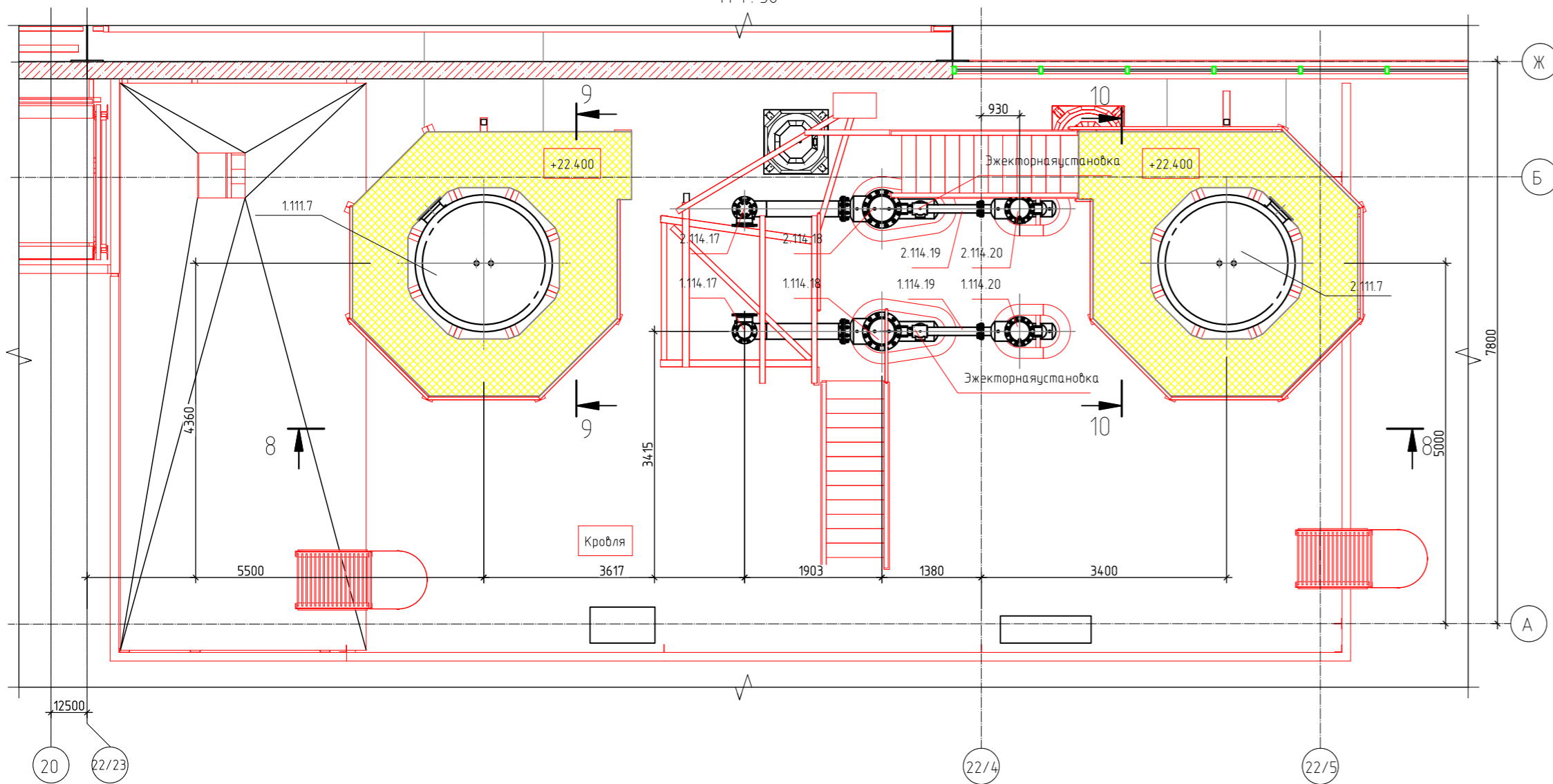
Примечания
 1. Перечень чертежей и общие указания см. лист 1.
 2. Данный чертёж рассматривать совместно с чертежами оборудования фирмы "Lundberg".
 3. Расположением отметки штуцеров и патрубков оборудования приняты в соответствии со сборочными чертежами представленными фирмой "Lundberg" на момент разработки документации. Окончательное расположение штуцеров и патрубков оборудования определяет шеф-монтаж поставщика оборудования (при наличии такового).



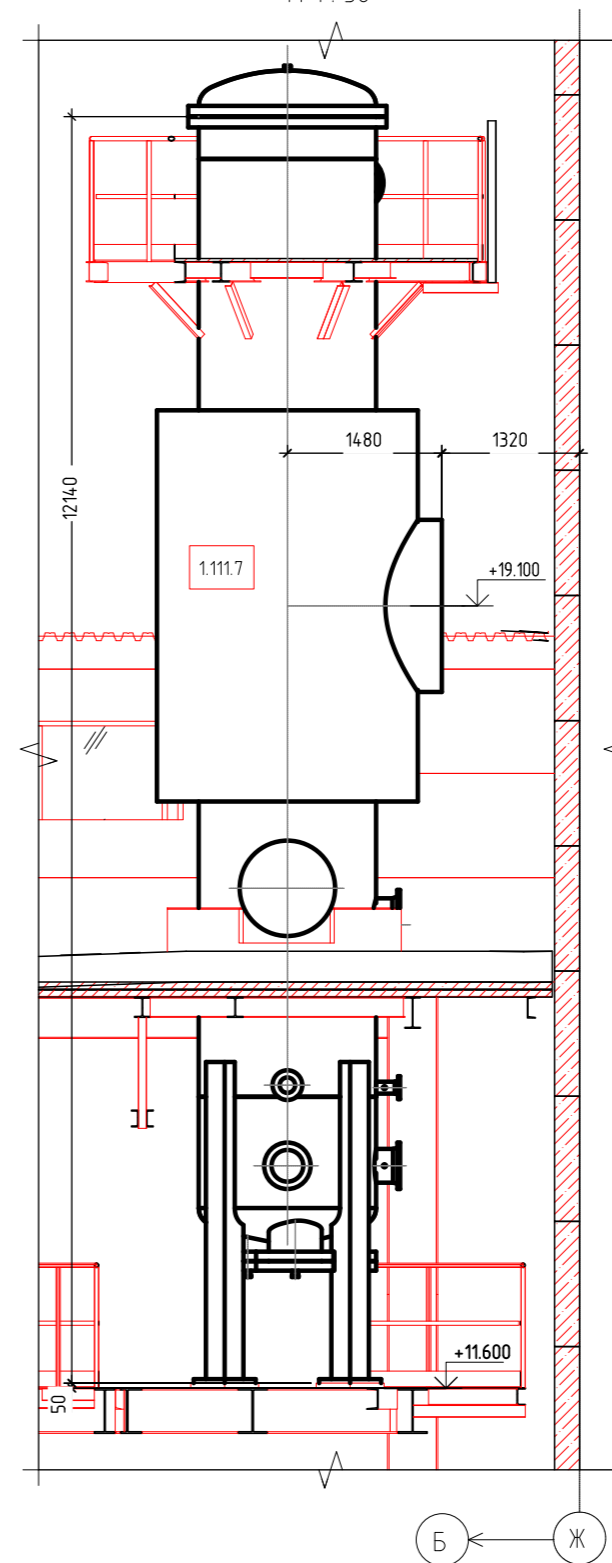
328-SP1922.3-TX				
Филиал АО «Группа «Илим» в г.Братске				
Изм.	Колуч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разработ.	Первушин			05.2023
Проверил.	Сасим			05.2023
Руководит.	Кузьмин			05.2023
Н.контр.	Колчина			05.2023
Здание поверхностных конденсаторов ВВУ-6,7. Новое строительство			Стадия	Лист
Компоновка оборудования. План на отм. +3.000 в осях 20 - 22/5			П	4

Создано
Взам. инв. №
Получить и дата
Инв. № подл.

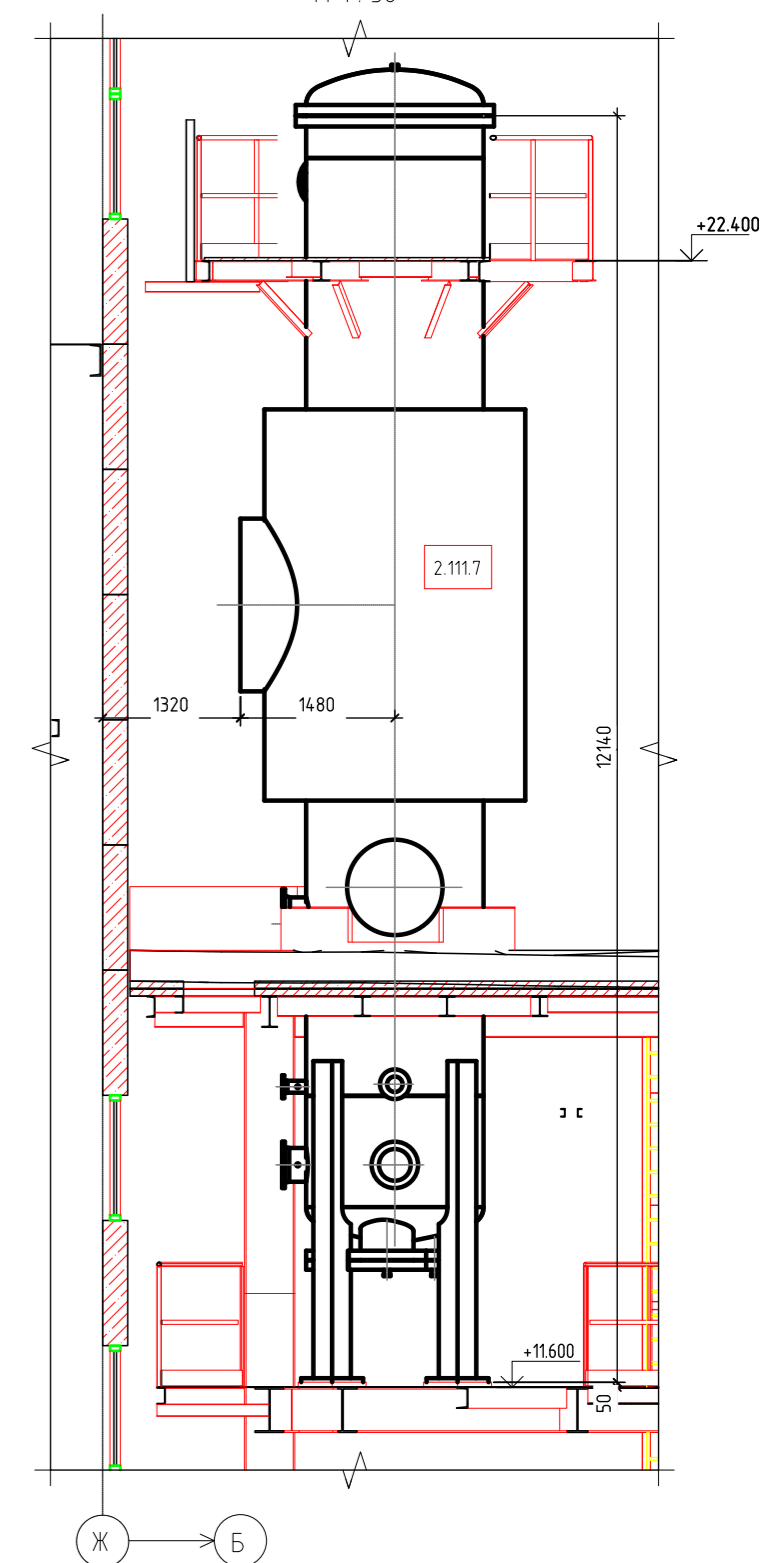
План по кровле в осях 20 - 22/5
М 1:50



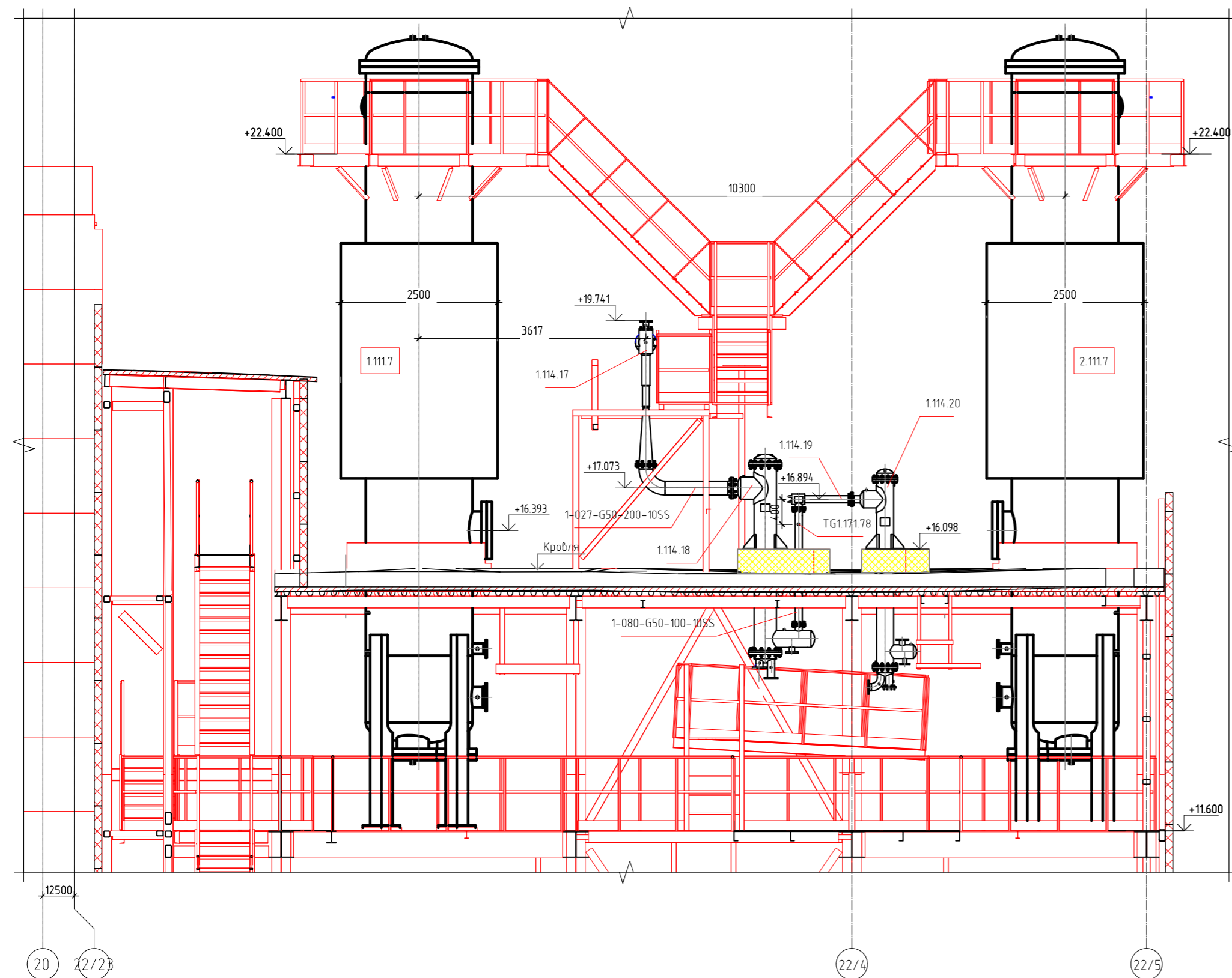
Разрез 9-9
М 1:50



Разрез 10-10
М 1:50



Разрез 8-8
М 1:50



Экспликация оборудования

№ п/п	Позиция	Наименование	Количество	Масса ед, кг	Примечание
1	1.111.7	Поверхностный конденсатор (ВВУ №6)	1	31500	Чертежф. Lundberg AL-167031-E117-D01 rev.4
2	2.111.7	Поверхностный конденсатор (ВВУ №7)	1	31500	Чертежф. Lundberg AL-167031-E117-D02 rev.4
3	-	Эжекторная установка	2	1236	Сборочный чертеж см. лист 6.1, 6.2

Примечания

- Перечень чертежей и общие указания см. лист 1.
- Данный чертеж рассматривать совместно с чертежами оборудования фирмы "Lundberg".
- Расположение и отметки штуцеров и патрубков оборудования приняты в соответствии со сборочными чертежами представленными фирмой "Lundberg" на момент разработки документации. Окончательное расположение штуцеров и патрубков оборудования определяет шеф-монтаж поставщика оборудования (при наличии такового).
- Крепежные изделия для установки оборудования и узлы крепления см. чертежи 2442-03КМ01 лист 4.

Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

328-SP1922.3-TX						
Филиал АО «Группа «Илим» в г.Братске						
Изм.	Колуч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Здание поверхностных конденсаторов ВВУ-6.7. Новое строительство	
Разработ.	Первушин			05.2023		
Проверил.	Сасим			05.2023		
Руководит.	Кузьмин			05.2023		
Н.контр.	Колчина			05.2023	Компоновка оборудования. План по кровле в осях 20 - 22/5	
				Стадия	Лист	Листов
				п	5	
				СИЕ ГИПРО БУМ		
Формат А2						