«Павлодар қаласының Солтүстік өнеркәсіптік ауданында қуаты жылына 200 мың тонна болатын кальций қосылған сода зауытын салу» ТЭН
бойынша
(оң)

19.04.2019 ж. № 06-0073/19

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Павлодар-Сода» ЖШС,
Павлодар қаласы

ӘЗІРЛЕУШІ:
«KazСтройПроект-ПВ» ЖШС,
Павлодар қаласы

Өскемен қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Павлодар қаласының Солтүстік өнеркәсіптік ауданында қуаты жылына 200 мың тонна болатын кальций қосылған сода зауытын салу» техникалық-экономикалық негіздемесі бойынша осы сараптау қорытындысы «Мемсараптама» РМК-нің Шығыс өңірі бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК-нің Шығыс өңірі бойынша филиалының рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 06-0073/19 от 19.04.2019 г.
(положительное)

по
ТЭО «Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе г. Павлодара»

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «Павлодар-Сода»,
город Павлодар

РАЗРАБОТЧИК:
ТОО «KazСтройПроект-ПВ»,
город Павлодар

город Усть-Каменогорск

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по технико-экономическому обоснованию **«Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Восточному региону.

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения филиала РГП «Госэкспертиза» по Восточному региону.

1. НАИМЕНОВАНИЕ: технико-экономическое обоснование «Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара».

Дополнительные сведения: настоящее заключение выполнено согласно договору № 01-0223 от 08.02.2019 г. на проведение экспертизы по технико-экономическому обоснованию «Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара».

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «Павлодар-Сода», город Павлодар.

3. РАЗРАБОТЧИК: ТОО «KazСтройПроект-ПВ», город Павлодар, государственная лицензия ГСЛ № 000410-1 от 09.02.2018 г. на занятие проектной деятельностью по 1 категории, выдана ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Павлодарской области».

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: собственные средства, письмо заказчика № 0159 от 30.01.2019 г.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на разработку ТЭО от 21.06.2018 г., утвержденное заказчиком;

письмо-заявка заказчика № 0159 от 30.01.2019 г. о финансировании объекта за счет собственных средств, согласовании ТЭО;

постановление акимата Павлодарской области № 354/8 от 02.12.2016 г. о внесении изменения и дополнений в постановление акимата павлодарской области от 23.12.2015 г. № 43/2 «О региональной Карте индустриализации Павлодарской области на 2015-2019 гг.» (дополнение п. 31 – строительство завода по производству кальцинированной соды ТОО «Павлодар-Сода»;

земельно-кадастровый план № 0000318 на земельный участок площадью 74,3121 га (кадастровый номер земельного участка 14-218-039-192) для строительства завода по производству кальцинированной соды, изготовленный Павлодарским городским отделением Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости – филиал некоммерческого АО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Павлодарской области» от 30.12.2016 г.;

архитектурно-планировочное задание № KZ46VUA00063465 от 06.02.2019 г. на строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства г. Павлодара»;

план границ земельного участка от 22.06.2016 г., согласованный с Павлодарским городским управлением по защите прав потребителей Департамента по защите прав потребителей Павлодарской области Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики;

санитарно-эпидемиологическое заключение № 1.3-58/145 от 12.07.2016 г. на земельный участок, выданное Павлодарским городским управлением по защите прав потребителей Департамента по защите прав потребителей Павлодарской области Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики;

письмо ТОО Павлодарский нефтехимический завод» № 12-01-2019/03/13-031 от 13.03.2019 г. по контролю качества хозпитьевой воды;

постановление акимата города Павлодара № 9/1 от 06.01.2017 г. о предоставлении ТОО «Павлодар-Сода» права временного землепользования на земельный участок, площадью 74,3121 га, для завода по производству кальцинированной соды;

письмо № 29-24-5-15-12-1-7/302 от 09.08.2018 г. АО «Өрт сөндіруші» по оказанию услуг в области пожарной безопасности;

эскизный проект, разработанный ТОО «KazСтройПроект-ПВ» в 2019 году;

письмо заказчика № 195 от 15 марта 2019 года о сроке начала строительства – март 2020 года;

отчеты по проведению инженерно-геологических изысканий от 2016 и 2018 г., выполненные ТОО «Гидрострой Павлодар». (гослицензия на изыскательскую деятельность ГСЛ № 001394-1 от 27.07.2011 г.).

Технические условия:

Павлодарского ТУМС № 5-30-18/Л от 29.06.2018 г. на присоединение к сети FTTH;

АО «ПРЭК» № 2089-18-ВНЭС от 08.10.2018 г. на присоединение к электрическим сетям;

ТОО «ПХНЗ» № 13 от 23.05.2018 г. на подключение к сети хозяйственно-питьевой воды (ХПВ);

ТОО «Павлодарские тепловые сети» № 20-4984 от 11.05.2018 г. на присоединение к тепловым сетям;

АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» № 12-045 от 17.04.2018 г. на присоединение к коллектору химической обессоленной воды (ХОВ);

АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» № 12-044 от 17.04.2018 г. на присоединение к коллектору пара 10-16 кгс/см^2;

АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» № 12-043 от 17.04.2018 г. на присоединение к коллектору пара 40 кгс/см^2;

ТОО «Павлодар-Водоканал Северный» № 1-15/4246 от 14.05.2018 г. на подключение к магистральным водоводам технической воды;

ТОО «KazEcoProm» № 7 от 12.11.2018 г. на подключение к сетям хозяйственно-бытовой канализации;

Филиала АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» № ЦЖС/19738-и от 18.10.2018 г. на примыкание железнодорожного подъездного пути;

предварительное письмо-разрешение № 1-04/127 от 18.04.2019 г. АО «Управляющая компания специальной экономической зоны «Павлодар» на сброс производственных и ливневых стоков в пруд-накопитель Балдылкак.

5.2 Согласования заинтересованных организаций:

письмо заказчика № 0159 от 30.01.2019 г. о соответствии заданию на разработку ТЭО;

согласование ТЭО в части использования и охраны водных ресурсов № ЮЛЖ-00045 от 18.04.2019 г., выданное Ертисской бассейновой инспекцией;

генеральный план согласован с главным архитектором г. Павлодара от 12.02.2019 г.;

ведомость объемов работ, от 15.04.2019 г., согласованная заказчиком.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу (шифр KZSODA-001)

Графические материалы:

Эскизный проект;

Генеральный план (ГП);

Автомобильные дороги (АД);
Пути железнодорожные (ПЖ);
Технологические решения (ТХ1, ТХ2);
Паропроводы 4,0 МПа и 1,6 МПа, конденсаторопровод (ТХ3);
Наружный водопровод и канализация (НВК, НВ, НВ3, НК1, НК2);
Внутриплощадочные тепловые сети (ТС);
Наружные сети электроснабжения (ЭС);
Наружные сети связи (НСС);
Архитектурно-строительные решения (АС, АС.ТС, АС.НВ3, АС.ТХ3)
Отопление и вентиляция (ОВ);
Общая пояснительная записка.
Организация строительства.

Раздел «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду», разработанный ТОО «Экологический центр-PV» (гослицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды № 01082Р от 08.08.2007 г.).

Финансово-экономический раздел.

Сметная документация.

Перечень оборудования, материалов и изделий, с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, согласованный заказчиком.

Ведомость объемов работ от 15.04.2019 г., согласованная заказчиком.

Отчеты по проведению инженерно-геологических изысканий.

5.4 Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Цель строительства завода - создание в республике Казахстан производства кальцинированной соды с использованием местных источников сырья.

Собственное производство кальцинированной соды позволит снизить зависимость Республики Казахстан от зарубежных поставщиков, что также положительно отразится на социально-экономическом уровне региона – Павлодарской области.

6. ПРИНЯТЫЕ РЕШЕНИЯ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ

6.1 Мощность предприятия

Мощность проектируемого производства соды кальцинированной составляет 200 тыс. тонн в год.

Товарная продукция - сода кальцинированная (тяжелая) марки А по ГОСТ 5100-85Е, упакованная в биг-бэги.

Режим работы – непрерывный, трехсменный, 330 дней в году.

6.2 Основные технико-технологические решения

В Республике Казахстан отсутствует производство кальцинированной соды. Существующий спрос удовлетворяется с помощью импорта, который за последние десять лет составляет от 300 до 435 тыс. т/год. Расход кальцинированной соды на внутреннем рынке Казахстана до 2024 года, возможно, будет находиться в диапазоне от 300 до 350 тыс. т/год.

Годовой расход соды значителен, что приводит к использованию больших объемов иностранной валюты для импорта данной продукции.

Основным поставщиком кальцинированной соды в Казахстан является Российская Федерация, небольшое количество приобретается в Китайской Народной Республике и Республике Узбекистан.

Крупнейшим потребителем кальцинированной соды в Казахстане является Акционерное общество «Алюминий Казахстана», расположенное в восточной промышленной зоне города Павлодар. Основным поставщиком кальцинированной соды на АО «Алюминий Казахстана» является АО «Ачинский глиноземный комбинат» (АГК) АО «Русал» Российской Федерации, находящийся в 1200 км от г. Павлодар.

В 2017 году АО «Алюминий Казахстана» экспортировало 1003 тыс. тонн глинозема в размере 321 млн. долл. США и 250 тыс. тонн первичного алюминия в размере 500 млн. долл. США.

Предметом Технико-экономического обоснования (ТЭО) является строительство завода соды кальцинированной мощностью 200 тыс. тонн в год.

Товарная продукции - сода кальцинированная (тяжелая) марки А по ГОСТ 5100-85Е, упакованная в биг-бэги.

Режим работы – непрерывный, трехсменный, 330 дней в году.

Место реализации проекта - Республика Казахстан, северная промышленная зона города Павлодар.

Источник финансирования – собственные инвестиции.

Выбор технологического процесса

Получают кальцинированную соду различными методами и из различного сырья:

примерно 75% всей соды производится аммиачным способом, в том числе:

свыше 50% по схеме Сольве (Solvay);

до 22% мировой соды, производится методом высаливания по схеме Те - Пан Го, с одновременным получением хлористого аммония;

более 2% - методом сухой извести;

около 23% всего мирового производства приходится на так называемую природную соду, получаемую из содосодержащих залежей или рассолов (подземных и озерных). Материальные и энергетические затраты на производство природной соды, как правило, значительно ниже, чем в производстве синтетической соды;

все остальные варианты технологии в сумме обеспечивают не более 2,5% мирового производства кальцинированной соды, где сода является попутным продуктом. В частности, от 700 до 800 тыс. т/год (до 1,5% мирового объема) производится на двух предприятиях в России (в Ачинске и Пикалево) при комплексной переработке нефелинов.

Технологический процесс получения соды методом Сольве: в промышленной воде растворяется сырьевая соль с получением насыщенного рассола. Рассол подвергается очистке, аммонизации и карбонизации. В результате образуются кристаллы двууглекислого натрия (бикарбонат натрия). После фильтрации кристаллический осадок бикарбоната натрия подвергается кальцинации при этом образуется карбонат натрия марки Б (легкая кальцинированная сода). Моногидрат карбоната натрия (моногидрат соды), образующийся гидратацией легкой соды, подвергается подогреву, прокаливанию и обезвоживанию, и получается тяжелая кальцинированная сода, т.е. конечный продукт.

В маточный рассол (фильтрат), после фильтрации, добавляют известковое молоко, где происходит реакция обменного разложения хлорида аммония. Аммиак выделяется из маточного рассола и возвращается в производственную систему для повторного использования. Возмещаются потери аммиака в системе путем подачи свежего жидкого аммиака из склада.

Недостатками метода Сольве считаются: низкий коэффициент использования сырьевой соли, трудности при очищении отработанного раствора дистилляцией.

Комбинированный способ (метод высаливания) получения кальцинированной соды и хлорида аммония (далее комбинированный способ,) был изобретен китайским специалистом по получению соды - доктором Хоу Дэбан, который внес значительное изменение в аммиачном методе получения соды. Данный способ является комбинированным способом производства аммиака и кальцинированной соды.

Если используют комбинированный способ, то в процессе производства кальцинированной соды, получается еще один товарный продукт - хлорид аммония. От того, что растворимость хлорида аммония при нормальной температуре больше, чем растворимость хлористого натрия, а при низкой температуре ниже, чем хлористого натрия, маточный рассол для кристаллизации и выделения хлорида аммония охлаждают и добавляют порошки соли в качестве затравки кристаллизации. Маточный раствор хлористого натрия после отделения хлорида аммония используется для получения соды.

Процесс получения соды и процесс регенерации хлористого аммония производится вперемежку, и образуется циркуляционный процесс. Такой метод получения соды также называется циркуляционным методом. При использовании комбинированного способа требуется значительный объем аммиака и двуокиси углерода, значительные инвестиции. Кроме того, технология производства, представляющая собой замкнутый циркуляционный процесс, предъявляет высокие требования к эксплуатации системы. Для производства необходимо использовать соль высокого качества, что достигается очисткой соли. Хлорид аммония является основным побочным продуктом при производстве кальцинированной соды комбинированным способом, соотношение основного и побочного продукта составляет 1:1.

Побочный продукт хлорида аммония, полученный при производстве кальцинированной соды комбинированным способом в основном, используется в сельском хозяйстве.

Многочисленные содохлораммониевые заводы, работающие по схеме Те - Пан Го, находятся исключительно в КНР. В данное время наблюдается снижение на китайском рынке конкурентоспособности одновременно производимого комплекса сода + хлористый аммоний, сравнительно с выпускаемыми порознь обычной аммиачной содой и карбамидом – намного более эффективным удобрением, чем упомянутый хлористый аммоний, к тому же дотируемый государством, как нерентабельный.

При реализации схемы Те-Пан Го и ее японских аналогов размер жидких и твердых отходов незначителен, а известняк практически не используется. Однако этот метод весьма энергоемок и технологически сложен, требует применения хорошо очищенной твердой соли и большого количества аммиака (примерно 33 тыс. т/год при мощности содового производ-ства 100 тыс. т/год), тогда как потребность рынка в сопутствующем продукте - хлориде аммония весьма ограничена. Такие заводы располагают рядом с азотно-туковыми предприятиями – естественными для них поставщиков аммиака и диоксида углерода. Серьезные перебои в работе последних, негативно сказываются и на связанных с ними содовых предприятиях.

Основная особенность производства кальцинированной соды по методу сухой извести состоит в использовании негашеной молотой извести для регенерации аммиака. Это позволяет снизить расход пара и объем жидких отходов, однако потребление известняка, топлива и электроэнергии при этом значительно выше сравнительно со схемой Сольве. Расход электроэнергии на подготовку извести по «сухому» способу примерно на 10 кВт на тонну соды выше, чем в «мокром» способе, и на 3-4 кВт/т соды на процесс разделения дистиллерной суспензии в системе отстойник-фильтр, а для разделения образующейся дистиллерной жидкости, в системе отстойник-фильтр, перед сбросом в накопитель стоков необходимы большие площади поверхности отстаивания и

фильтрования (~ в 1,4 раза), что связано с большей массой твердых веществ в суспензии и более высокой их дисперсностью.

Метод производства кальцинированной соды из природного содового сырья. По этому методу соду получают путем переработки природного содового сырья из месторождений или содовых озер.

В месте реализации данного проекта нет месторождений (озер) природной соды, поэтому в ТЭО не рассмотрен метод переработки природного содового сырья. Сфера применения хлорида аммония в Казахстане ограничена, объем спроса небольшой, не существует рынка сбыта. В непосредственной близости от территории проектируемого завода нет установок производства аммиака, а инвестиции в строительство новой установки производства аммиака значительны, поэтому в данном проекте не учтен комбинированный способ получения соды.

Строительство рассматриваемого в ТЭО производства соды также не предусматривается в комплексе переработки нефелиновых руд.

Поэтому в ТЭО рассмотрен вариант получения соды аммиачным способом, при этом метод Сольве имеет явные преимущества перед методом высаливания, поскольку:

в непосредственной близости отсутствуют азотно-туковые заводы, являющиеся поставщиками аммиака и углекислоты в содовое производство (потребление аммиака более чем в 10 раз ниже расходной нормы при методе высаливания);

исключается производство попутной малоликвидной продукции (хлористого аммония);

меньшая опасность для окружающей среды в связи со значительно более низким потреблением аммиака.

По сравнению с методом сухой извести метод Сольве более предпочтителен так как:

не требуется строительства более металло-, материало- и энергоемкого отделения помола известняка;

более прост в решении технологических вопросов и вопросов автоматизации;

меньшая опасность для окружающей среды в связи с отсутствием необходимости создания дополнительных систем очистки воздуха от пыли извести, образующейся при ее измельчении.

Все вышеприведенные факты свидетельствуют о том, что строительство завода кальцинированной соды по другим технологическим схемам является более капиталоемким, себестоимость готового продукта будет выше в связи с большими расходными коэффициентами или более высокими капитальными затратами.

По этим причинам для производства соды в рассматриваемом ТЭО был принят метод Сольве, что также подтверждается практикой мировой содовой промышленности. Широкая распространенность в мире метода Сольве подтверждает его высокую коммерческую привлекательность и обоснованность выбора для организации содового производства в Республике Казахстан, с учетом конъюнктурных и экономических аспектов в ТЭО принят метод Сольве.

Химические реакции

Предлагаемая в данном проекте технология, использует в качестве сырья хлорнатриевую (поваренную) соль и известняк.

Поваренная соль растворяется в технической воде с получением насыщенного рассола. Рассол подвергается очистке, аммонизации и карбонизации, вследствие чего образуется кристаллы двууглекислого натрия (бикарбоната натрия).

После фильтрации суспензии бикарбоната натрия осадок подвергается кальцинации, с образованием легкой кальцинированной соды. Моногидрат карбоната

натрия (моногидрат соды) после гидратации легкой соды подвергается просушке и в результате получается тяжелая кальцинированная сода, т.е. конечный продукт.

В маточный рассол, оставшийся после фильтрации бикарбоната натрия, добавляют известковое молоко, и происходит реакция обменного разложения хлористого аммония. Аммиак выделяется из маточного рассола и возвращается в производственную систему для повторного использования. Потери аммиака в системе возмещаются также путем подачи свежего жидкого аммиака со склада.

Стадии технологического процесса

Для очистки соляного рассола применяется метод «известь - кальцинированная сода», т.е. добавляют известковое молоко и раствор кальцинированной соды в неочищенный рассол, удаляя, таким образом, кальций, магний и другие примеси из неочищенного рассола.

Аммонизация и реакция карбонизации

Аммонизация очищенного рассола происходит путем его насыщения аммиаком, затем аммонизированный рассол входит в колонну карбонизации, где поглощается двуокись углерода и выделяются кристаллы двууглекислого натрия (бикарбоната натрия).

Фильтрация двууглекислого натрия (бикарбоната натрия) и его кальцинация

После вакуумной фильтрации суспензии, содержащей кристаллы бикарбоната натрия, выделяется твердый бикарбонат, который поступает в кальцинатор, при этом двууглекислый натрий разлагается и получается карбонат натрия (кальцинированная сода).

Гидратации карбоната натрия и осушка моногидрата карбоната натрия

После реакции легкой кальцинированной соды с водой образуется моногидрат карбоната натрия (моногидрат соды), который подвергается осушке и прокалке с получением тяжелой кальцинированной соды.

Регенерация аммиака из маточного раствора

Маточный раствор фильтрации бикарбоната натрия после сепарации (очистки от растворенных газов) и подогрева парами из колонны перегонки маточного раствора и колонны дистилляции слабой жидкости (конденсата цеха кальцинации) поступает в колонну перегонки, где из него выделяются растворенные газы (NH_3, CO_2).

После чего маточный раствор смешивается в буферном баке с известковым молоком. В результате реакции с известковым молоком происходит разложение растворенного в маточном растворе хлорида аммония с выделением аммиака. Раствор возвращается в колонну перегонки, где за счет контакта с водяным паром низкого давления освобождается от растворенного аммиака.

Прокаливание и гашение известняка

Часть двуокиси углерода, необходимой для процесса карбонизации, является газом вторичного использования из кальцинатора, другая часть - газом из печи для обжига извести путем прокаливания известняка.

Особенности технологического процесса

Выбор и описание технологии на участке компримирования

По условиям строительства завода и состоянию теплового, электрического баланса, в компрессоре может быть применен электрический или паровой привод в сочетании с имеющимися передовыми технологиями.

Эти приводы имеют свои достоинства и недостатки: для компрессора с электрическим приводом может быть предусмотрен только небольшой котел для удовлетворения потребности в паре. При условии достаточного электроснабжения не требуется автономная электроподстанция, что поможет сэкономить инвестиции на строительстве, но расход электроэнергии будет большим. Компрессор с паровой турбиной

использует пар высокого давления в качестве движущей силы. Пар противодавления из паровой турбины используется в качестве источника пара низкого давления для системы перегонки маточного раствора, это позволяет экономить электроэнергию для компрессора и осуществлять многоступенчатое использование энергии пара, но требуется строительство крупного котла, инвестиций на строительство завода увеличиваются.

Пар, необходимый для данного проекта, подается из ТЭЦ-3, находящейся за границами завода. В составе установки для выработки пара не предусматривается котел. С учетом снижения инвестиций в строительство проекта и удобства в управлении производством, в данном ТЭО предусмотрен электрический винтовой компрессор для сжатия диоксида углерода.

Очистка рассола методом «известь + кальцинированная сода»

В данном ТЭО в качестве сырья применяется соль в виде кристаллов, из которой получают насыщенный рассол. Для очистки рассола применяется метод «известь + кальцинированная сода». В настоящее время, метод «известь + кальцинированная сода» широко используется в новых установках производства кальцинированной соды аммиачным методом в Китае.

По сравнению с традиционным методом «известь + карбонат аммония», метод «известь + кальцинированная сода» обладает несколькими преимуществами:

быстрый процесс, малая занимаемая оборудованием территория, низкая однократная инвестиция;

высокая эффективность очистки рассола, высокое качество очищенного рассола, высокое качество кальцинированной соды;

удобная и стабильная эксплуатация, свободна от влияния карбонатов;

простота в обслуживании оборудования и его очистке;

низкий расход аммиака и соли для производства кальцинированной соды.

Регенерация аммиака из маточного раствора с помощью дистилляции

По сравнению с методом «сухая известь» эта технология обладает следующим преимуществом: не требует дробления известняка, при котором, образуется пыль, загрязняющая окружающую среду, и соответственно нет необходимости в установке отдельного устройства для очистки от пыли.

Аммонизация рассола

Для насыщения очищенного рассола аммиаком применяется современная технология абсорбции аммиака рассолом в абсорбционной колонне, оборудованной внутренним теплообменным устройством для охлаждения абсорбента (рассола).

По сравнению с традиционным процессом абсорбции аммиака с внешним охлаждением абсорбента, процесс с внутренним охлаждением обладает несколькими преимуществами: высокий коэффициент теплопередачи, высокая скорость, меньшая производительная площадь, меньшие затраты на приобретение и эксплуатацию оборудования, более высокая надежность установки, меньший расход электроэнергии, более длительный срок эксплуатации оборудования и более низкие затраты на обслуживание и ремонт оборудования.

Использование технологии противоточного аммиачного холодильника для утилизации избыточного тепла аммиака

В технологическом процессе дистилляции маточного раствора применяется противоточный теплообмен между горячим аммиаком из колонны дистилляции и холодным маточным раствором, поступающим в колонну дистилляции. В результате применяемой технологии утилизируется высокотемпературное тепло аммиака, которое используется для нагрева маточного рассола, сокращается расход воды на охлаждение аммиака и его конденсацию, снижается расход энергии на подогрев маточного раствора.

Данная технология используется сегодня на многих завода по производству соды аммиачным способом.

Использование технологии кальцинации с внутренним нагревом соды

В проекте применяется технология кальцинации бикарбоната натрия нагревом бикарбоната в печи кальцинации барабанного типа, оборудованной внутренним теплообменным устройством, которое обогревается паром. На протяжении последних лет технология кальцинации с внутренним нагревом соды получила широкое применение во многих установках производства кальцинированной соды аммиачным способом и комбинированным методом.

По сравнению с процессом внешнего нагрева, технология кальцинации с внутренним нагревом соды обладает многими преимуществами:

высокая скорость, меньше транспортного оборудования, меньшая площадь застройки и меньшие инвестиции;

хорошая герметичность головки печи кальцинации, высокая концентрация CO_2 в составе газа кальцинации;

высокая тепловая эффективность обжиговой печи, меньшее потребление пара;

более низкий расход электроэнергии и затраты на эксплуатацию;

стабильная, безопасная и надежная эксплуатация печи, поэтому не требуется резервная печь.

Использование метода твердофазной гидратации для производства тяжелой кальцинированной соды

Применяется метод твердофазной гидратации бикарбоната натрия для производства тяжелой кальцинированной соды. После добавки воды в легкую кальцинированную соду образуется моногидрат соды, который подвергается осушке и обжигу. В результате изменения кристаллической структуры получается тяжелая кальцинированная сода, химический состав которой в дальнейшем не изменяется. Данная технология и оборудование хорошо отработаны.

Маточный раствор фильтрации суспензии бикарбоната натрия освобождается от растворенного аммиака в колонне дистилляции. Выходящий из колонны дистилляции очищенный маточный раствор испаряется в испарителе с образованием вторичного пара. Вторичный пар возвращается в колонну дистилляции для продувки стекающего по колонне маточного раствора. Это значительно снижает расход энергии на очистку раствора. Отработанный маточный раствор отводится на переработку.

Технологический процесс и нормы расхода

Отделение рассола

Соль из склада транспортируется в бассейн для растворения соли, где растворяется в обеднённой жидкости из секции карбонизации. Образующийся неочищенный раствор хлорида натрия – сырой рассол перетекает в отдельную секцию бассейна, откуда насосом перекачивается в бак смешения, где смешивается с известковым молоком из бака и раствором кальцинированной соды из емкости.

Полученный раствор последовательно поступает сначала в реактор № 1, а затем реактор № 2, где в результате реакции образуется осадок гидроокиси магния и карбоната кальция.

Сырой рассол из реактора № 2 поступает в солеотстойник для отделения от осадка. Осветлённый рассол из солеотстойника перетекает в емкость, откуда насосом откачивается в цех карбонизации. Часть рассола откачивается в отделение извести в бак для приготовления известкового молока.

Осадок из солеотстойника откачивается насосом на сепарацию в пресс-фильтр. Фильтрат откачивается в емкость, откуда насосом откачивается в бассейн растворения

соли. Шлам (сгущенный ил) выгружается из пресс-фильтра, вывозится автотранспортом на площадку твердых отходов.

Отделение извести

Секция обжига извести

Известняк, поступающий со склада кокса и известняка, направляется в бункер для хранения известняка, после взвешивания с помощью весов для известняка подается в загрузочный бункер с помощью питателя известняка.

Кокс, поступающий со склада кокса и известняка, направляется в бункер для хранения кокса, после взвешивания с помощью весов для кокса подается в загрузочный бункер с помощью питателя кокса. Смесь известняка и кокса из загрузочного бункера подаются в печь для обжига известняка с помощью лебедки.

Печной газ, полученный путем обжига известняка, выпускается с верха печи в сепаратор печного газа № 1 для предварительного пылеудаления. После снижения температуры в охладителе газ входит в пылеуловитель печного газа и далее в скруббер, орошаемый промывочной водой из бассейна с помощью насоса.

Охлаждение промывочной воды производится в градирне. Часть промывочной воды откачивается насосом на участок переработки жидких отходов. Потери воды восполняются подачей в приямок хозяйственно-питьевой воды.

Отмытый и охлажденный в скруббере печной газ через сепаратор направляется на участок компримирования.

Отожженная известь после охлаждения воздухом, нагнетается воздуходувкой в нижнюю часть печи обжига, выгружается из нее через золоуловитель на транспортер, которым продается в секцию гашения извести.

Секция гашения извести

Отожженная известь с транспортера перегружается на подъемник, с которого ссыпается в бункер хранения. Из бункера известь питателем подается в гаситель извести. Сюда же из напорного бака подается теплая вода из бассейна секции обжига извести.

Образующееся известковое молоко из гасителя извести, после отделения от твердого осадка (песка) на сите, стекает в бак известкового молока, из которого насосом откачивается секцию дистилляции и абсорбции цеха карбонизации.

Часть известкового молока откачивается в бак, где разбавляется очищенным рассолом. Слабый (разбавленный)раствор известкового молока откачивается насосом в отделение рассола.

Парогазовая смесь из гасителя извести, после промывки и охлаждения в скруббере водой из приямка № 2, выбрасывается в атмосферу.

Твердый осадок от сита (песок, грязь, камни и т.д.), а также непрореагировавшая известь из гасителя собираются соответственно бункерах, откуда автотранспортом вывозятся на площадку хранения твердых отходов.

Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция карбонизации

Очищенный рассол поваренной соли в цехе карбонизации, дистилляции и абсорбции последовательно подвергается аммонизации (насыщению аммиаком) и карбонизации углекислым газом из печного газа прокалки извести с получением суспензии бикарбоната натрия, которая далее перерабатывается в твердую соду.

Аммонизированный рассол из секции дистилляции и абсорбции поступает в ёмкость секции карбонизации. Оттуда насосами подается в верхнюю часть колонны карбонизации. В низ колонны подается очищенный компримированный печной газ. При контакте печного газа с рассолом происходит дополнительная промывка газа и частичное образование бикарбоната натрия. Теплота абсорбции углекислого газа аммонизированным раствором

отводится из колонны карбонизации в помощью встроенных теплообменников, в которые подаётся оборотная вода.

Из куба колонны частично карбонизированный рассол насосами подается на верх второй колонны карбонизации, на окончательную карбонизацию. В среднюю и нижнюю части колонны вводится компримированный печной газ соответственно среднего и низкого давления.

Теплота абсорбции рассолом углекислого газа отводится из колонны через встроенные теплообменники, охлаждаемые оборотной водой. В результате взаимодействия хлорида натрия (из рассола) с аммиаком и углекислым газом образуется бикарбонат натрия, выпадающий в осадок, и хлорид аммония, растворяющийся в отработанном рассоле.

Образовавшаяся в колонне суспензия бикарбоната натрия самотеком отводится из куба колонны в бак содового раствора. Из бака суспензия поступает на фильтрацию в ленточный фильтр.

Отработанный печной газ (газ карбонизации) из колонн карбонизации с верха колонн, после слияния, поступает в сепаратор отходящего газа карбонизации для отделения жидкости. Затем он направляется в скруббер отходящего газа карбонизации, откуда после промывки очищенным рассолом из отделения рассола и отработанным обедненным раствором из цеха дистилляции и абсорбции сбрасывается в атмосферу.

Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция дистилляции и абсорбции

Аммонизированный рассол, подвергаемый карбонизации с получением бикарбоната натрия, получают насыщением слабоаммонизированного рассола парами аммиака абсорбционной колонне.

Для аммонизации рассола используется аммиак, выделяемый (десорбируемый) из маточного раствора за счет разложения растворенного хлорида аммония. Недостаток аммиака восполняется свежим аммиаком со склада.

Слабоаммонизированный рассол из секции карбонизации принимается в ёмкость. Сюда же стекает очищенный рассол с предварительно растворенным в промывной колонне аммиаком, отходящим из абсорбционной колонны.

Слабоаммонизированный рассол из емкости насосом подается на верх абсорбционной колонны. Предварительно рассол охлаждается в холодильнике. В низ колонны из охладителя Е0402 поступает аммиак, получаемый разложением хлорида аммония в колонне перегонки маточного раствора Т0401А/В.

Требуемое для насыщения рассола количество аммиака, поступает в абсорбционную колонну Т0411 из склада аммиака.

Насыщенный аммиаком рассол – аммонизированный рассол откачивается из куба колонны насосом через охладитель в секцию карбонизации. При необходимости часть рассола возвращается в колонну. Теплота, выделяемая при абсорбции аммиака рассолом в абсорбционной колонне, отводится через встроенный в колонну теплообменные устройства оборотной водой.

Парогазовая смесь, выходящая с верха колонны, отмывается в колонне от аммиака, не поглощенного в колонне и откачивается вакуум-насосом на компримирование.

Отходящий газ (отработанный печной газ и пары воды), выходящий в верха колонн карбонизации, очищается в сепараторе от капельной жидкости и поступает в нижнюю часть скруббера. В скруббере газ последовательно промывается: в верхней секции скруббера – обедненной жидкостью из секции дистилляции и абсорбции, в средней секции скруббера – очищенным рассолом.

Охладители жидкости применяют охлаждающую воду для охлаждения, обратная охлаждающая вода возвращается в сеть трубопроводов. Удаление кальцинированного осадка выполняется разведенной соляной кислотой.

Фильтрация

Фильтрация суспензии бикарбоната натрия производится на вакуумном ленточном фильтре. Фильтрующая лента фильтра при движении последовательно проходит несколько технологических зон, выделенных в коридоре фильтра:

В зоне фильтрации суспензия выливается на ленту и фильтруется, кристаллы бикарбоната натрия оседают на ленте, а фильтрат – маточный раствор – стекает через ленту и отводится из фильтра в вакуумный сепаратор №1, откуда по барометрической трубе стекает в резервуар маточного раствора.

В зоне промывки осадок на ленте промывается промывочной водой, циркулирующей с помощью насоса через фильтр и вакуумный сепаратор № 2. В сепараторе промывная жидкость освобождается от воздуха и насоси возвращается в фильтр. Потери промывочной воды восполняются подачей очищенной жидкости из бака, куда они поступают из секции дистилляции и абсорбции.

Промытый осадок бикарбоната натрия сгружается с ленты фильтра на ленточный транспортёр и далее подается им в печь кальцинации в секции легкой соды. Нижняя ветвь фильтрующей ленты ленточного фильтра промывается промывочной водой, циркулирующей с помощью насоса через фильтр и бак промывочной соды № 2. А затем лента продувается сжатым воздухом для извлечения из пор фильтрующей ткани кристаллов бикарбоната натрия.

Выделяющаяся в вакуумных сепараторах и парогазовая смесь (воздух, аммиак, пары воды) с верха сепараторов отводится в скруббер отходящего газа фильтрации, работающий под вакуумом, создаваемым вакуум-насосом.

В скруббере парогазовая смесь последовательно промывается: в нижней секции – очищенным рассолом, в верхней секции – обедненной жидкостью из секции дистилляции и абсорбции при этом аммиак поглощается рассолом, а отмытый воздух выбрасывается вакуум-насосом в атмосферу.

Промывочная жидкость верхней секции скруббера стекает в куб скруббера.

Очищенный рассол с поглощенным аммиаком из нижней секции скруббера– слабоаммонизированный рассол отводится в секцию дистилляции и абсорбции.

Для снижения коррозии оборудования и трубопроводов в производстве применяется раствор сульфида натрия, который дозируется в фильтровую жидкость.

Дистилляция

Маточный раствор из секции карбонизации подогревается в теплообменнике горячими парами аммиака, выходящими из колонны перегонки и колонны дистилляции маточного раствора, и после отделения от капельной жидкости в сепараторе, поступает в колонну перегонки маточного раствора. В среднюю часть колонны подается раствор известкового молока в маточном растворе для разложения хлорида аммония. Раствор известкового молока готовится в буферной емкости, в которую из отделения извести подается известковое молоко и маточный раствор из колонны. Маточный раствор, стекающий по колонне перегонки продувается паром низкого давления, который вводится в куб колонны в качестве источника теплоты и испаряющего агента.

Дополнительно в колонну с этой же целью вводится вторичный пар, образующийся за счет испарения кубовой жидкости – отработанного маточного раствора в испарителе.

Освобожденный от аммиака маточный рассол – отработанный раствор из куба колонны через испаритель поступает в дренажный бак, а затем в емкость, откуда насосом откачивается на участок переработки жидких отходов.

Выделяемые в колоннах аммиак и пары воды, поступают для охлаждения в теплообменник-подогреватель маточного раствора, где пары охлаждаются, и аммиак частично конденсируются. Конденсат (раствор аммиака) стекает в куб бака охладителя, охлаждаемого оборотной водой, где смешивается с аммиак содержащим конденсатом из цеха кальцинации. Смесь конденсатов из куба-бака охладителя насосом откачивается в колонну дистилляции, для отделения аммиака. Конденсат, стекающий с верха колонны в куб колонны, продувается водяным паром низкого давления для интенсификации процесса выделения аммиака. Конденсат пара также стекает в куб колонны.

Конденсат из куба колонны, обедненная жидкость, после охлаждения в охладителе откачивается насосом в секцию легкой соды и частично в секцию карбонизации.

Цех кальцинации

Секция легкой соды

Бикарбонат натрия ссыпается с конвейера в загрузочный бункер печи кальцинации, где через специальное устройство нагревается паром высокого давления При этом бикарбонат разлагается с образованием карбоната натрия, углекислого газа и воды. Легкая сода из печи кальцинации ссыпается на конвейер и далее конвейерами, подъёмником и конвейерами передается в секцию твердой соды. Часть соды с транспортера ссыпается в емкость (мешалку), где растворяется в промывной воде из секции тяжелой соды. Раствор соды из емкости откачивается насосом в отделение рассола.

Газ кальцинации, содержащий содовую пыль, аммиак, двуокись углерода и водяной пар из печи кальцинации поступает в сепаратор, откуда содовая пыль с помощью винтового конвейера возвращается в печь кальцинации. А обеспыленный газ кальцинации после промывки в колонне поступает в вертикальный холодильник, охлаждаемый оборотной водой. При этом аммиак и пары воды конденсируются конденсат стекает в куб-бак холодильника и далее насосом откачивается в секцию дистилляции и абсорбции.

Несконденсированные в холодильнике газы кальцинации из куба-бака холодильника отводятся в скруббер, орошаемый циркулирующей с помощью насоса отработанной жидкостью из секции дистилляции и абсорбции. Часть поглотительной жидкости насосом откачивается в куб колонны, где с помощью насоса подается на орошение насадки в колонне и частично в шлемовую линию сепаратора.

Конденсат греющего пара высокого давления из теплообменного устройства печи кальцинации стекает в промежуточную ёмкость, а из нее перетекает в испаритель расширитель, где образующийся при этом пар низкого давления отводится в производство. Конденсат пара из испарителя отводится в секцию тяжелой соды.

Секция тяжелой соды

Легкая кальцинированная сода из промежуточного бункера винтовым конвейером подается через загрузочную воронку в гидратор.

В гидратор из бака промывочной воды насосом подается обессоленная вода. В результате реакции соды с водой образуется моногидрат кальция. Он выгружается из гидратора и с помощью винтового питателя подается в кальцинатор соды.

В кальцинаторе сода нагревается через строенное теплообменное устройство с помощью пара среднего давления. Из кальцинатора сода подъемником подается в холодильник-классификатор. В холодильнике сода охлаждается через встроенное теплообменное устройство циркулирующей химобессоленной водой. Вода забирается из бака насосом и после охлаждения в холодильнике подается в холодильник-классификатор.

Охлажденная сода из холодильника-классификатора после рассева на сите и дробления крупных кусков в дробилке передается на участок упаковки.

Газы гидратации и карбонизации соды из гидратора и печи карбонизации соответственно, содержащие содовую пыль, отмываются от нее в скруббере, циркулирующей с помощью насоса водой из бака.

Отмытые в скруббере газы вытяжным вентилятором выбрасываются в атмосферу через емкость-сепаратор, где от газа отделяется капельная влага. Слабый раствор соды из куба скруббера и бака сливается в бак умягченной воды. Потери воды восполняются подпиткой бака химобессоленной водой и обеднённой жидкостью из секции карбонизации.

Конденсат греющего водяного пара из кальцинатора через промежуточную емкость поступает в расширитель-испаритель №2. Образующиеся в испарителе вторичный пар низкого давления и конденсат пара отводятся в производство.

Участок компримирования

Печной газ отделения извести после отделения капельной влаги в сепараторе через коллекторный трубопровод поступает на всас компрессоров, где сжимается соответственно до высокого, среднего и низкого давления. Сжатые газы направляются в секцию карбонизации рассола после охлаждения в холодильниках и отделения от капельной влаги в сепараторах S0603, S0602A/B, S0601.

На входе в компрессор низкого давления C0601 к печному газу подмешивается очищенный в сепараторе газ кальцинации, а также отходящий газ секции дистилляции и абсорбции.

Участок переработки жидких отходов

Отработанные растворы всех секций производства, содержащие растворенные и твёрдые примеси неорганических солей, обращающихся в производстве, собираются в отстойнике. Для ускорения выделения осадка в отстойник насосом подается раствор флокулянта, который готовится в баке-мешалке и хранится в баке.

Осветленный и очищенный раствор через перелив отстойника S0701 стекает в резервуар, откуда насосом откачивается в накопитель вне территории завода.

Шлам из отстойника стекает в промежуточную емкость, откуда насосом подается в горизонтальную центрифугу.

Фугат – осветленная жидкость из центрифуги стекает в бак и далее насосом откачивается в отстойник. Твердый осадок из центрифуги автотранспортом выводится на полигон хранения твердых отходов.

Склад аммиака

Закупленный жидкий аммиак перекачивается в резервуар жидкого аммиака для хранения с помощью насоса для выгрузки жидкого аммиака.

Жидкий аммиак из резервуара жидкого аммиака перекачивается в цех дистилляции и абсорбции в качестве дополнительного аммиака. Газ, выпускаемый из предохранительного клапана резервуара жидкого аммиака, направляется в нижнюю часть абсорбера аммиачного отводящего газа, после поглощения водой сбрасывается.

Промышленная вода из сети трубопроводов сначала направляется в нижний резервуар абсорбера аммиачного отходящего газа, затем на вершину абсорбера отходящего газа с помощью циркуляционного насоса колонны отходящего газа для поглощения аммиачного отходящего газа.

В нормальном рабочем режиме в ПР жидкого аммиака не выпускают аммиачный отходящий газ, промышленная вода циркулирует с помощью циркуляционного насоса колонны отходящего газа.

Когда выпускают аммиак, промышленная вода абсорбирует аммиак для получения аммиачную воду. Аммиачная вода через циркуляционный насос колонны отходящего газа подается в колонну перегонки обеднённого раствора в цеху дистилляции и абсорбции для

испарения аммиака из аммиачной воды, затем он используется в качестве дополнительного аммиака.

Нормы расхода

Таблица 1

Расход сырья, топлива и химикатов

Номер	Наименование материала	Ед. изм.	Расход на 1 тонн соды	Часовой расход	Годовой расход	Примечание
1	*Сырье*					
	Соль (расчет по 96,8%NaCl)	т	1,65	41,25	330000	
	Известняк (просев, расчет по 94,39%$CaCO_3$)	т	1,50	37,5	300000	
	Жидкий аммиак (99,6%)	кг	3,5	87,5	700000	
2	Топливо (только для участка производства извести)					
	Кокс (просев 29000-30000 КДж/кг)	кг	115,6	2890	23120000	
3	*Химикаты*					
	Сульфид натрия (Na_2S≥60%)	кг	0,30	7,50	60000	
	Соляная кислота (HCl≥35%)	кг	0,38	9,5	76000	Для периодической промывки
	Вспомогательные материалы					
	Упаковочный мешок (биг-бэг)	шт.	1,01	12,625	101000	

Таблица 2

Расход ресурсов

№	Наименование материала	Ед. изм.	Расход на 1 тонн соды	Часовой расход	Примечание
1	Оборотная охлаждающая вода температура воды ≤27°С	$м^3$	190	4750	
2	Обессоленная вода	$м^3$	0,4	10	Не включая расход в компрессоре
3	Производственная вода	$м^3$	8,2	205	
4	Воздух для КИПиА 0,7 МПа	$м^3$	16,8	420	
5	Технический воздух 0,7 МПа	$м^3$	200	5000	
6	Силовое электричество 380В	кВт/ч	300	7500	
7	Пар среднего давления 3,1 МПа	т	1,556	38,9	
8	Пар среднего давления 1,4 МПа	т	0,578	14,45	
9	Пар низкого давления 0,3 МПа	т	2,506	62,65	
10	Паровой конденсат 0,3 МПа	т	-1,752	-43,8	Возврат в ТЭЦ-3

Примечание: вышеуказанный расход является расходом только на установке производства кальцинированной соды, не включает расход ОЗХ. Расход электроэнергии является расходом электроэнергии только на установке производства кальцинированной

соды и не включает расход электроэнергии для системы хранения и упаковки, а также расход электроэнергии для освещения, вентиляции и отопления

Выбор основного оборудования и производительность основной технологической линии

Таблица 3

Проектная производительность в разных участках

Производство	Оборудование	Проектная мощность (по кальцинированной соде) т/сутки	Кол-во	Примечание
Отделение рассола	Бассейн для растворения соли	600	2	Установить один резервный, с учетом удаления соленосного ила
Отделение рассола	Реактор	600	2	2 шт. последовательно
Отделение рассола	Солеотстойник	600	1	
Отделение извести	Печь для обжига известняка	720	2	Производительность 1 шт. 20% запаса, 2 шт. одновременно запускаются
Отделение извести	Гаситель извести	600	2	Установить один резервный с учетом засорения известковым молоком
Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция карбонизации	Колонна карбонизации	600	4	3 шт. работают, 1 шт. - для очистки
Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция карбонизации	Вакуумный ленточный фильтр	720	2	Производительность 1 шт. - 20% запаса, 2 шт. одновременно запускаются
Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция дистилляции и абсорбции	Колонна перегонки маточного раствора	600	2	Колонна с ситчатыми тарелками; установить одну резервную с учетом очистки
Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции. Секция дистилляции и абсорбции	Абсорбер	600	1	

Производство	Оборудование	Проектная мощность (по кальцинированной соде) т/сутки	Кол-во	Примечание
Цех кальцинации	Печь кальцинации	720	2	Производительность 1 шт. - 20% запаса, 2 шт. одновременно запускаются
Цех кальцинации	Кальцинатор тяжелой соды	720	2	Производительность 1 шт. - 20% запаса, 2 шт. одновременно запускаются
Цех кальцинации	Холодильник соды в форме порошкового потока	600	1	
Участок компримирования	Компрессор	600	4	Винтовой компрессор, без резерва
Участок переработки жидких отходов	Солеотстойник	600	1	
Участок переработки жидких отходов	Горизонтальная центрифуга со шнековой выгрузкой	600	2	Установить одну резервную

Выбор основного технологического оборудования

Отделение рассола

Цель - растворение твердой соли и получения насыщенного неочищенного (сырого) рассола. В данном проекте применяется бассейн растворения соли 8000×8000×4000 мм, что может обеспечить сохранение концентрации NaCl в неочищенном рассоле на уровне примерно 310 г/л. Солесодержащий ил на дне бассейна растворения соли подлежит периодическому удалению, поэтому необходимо предусмотреть два бассейна растворения соли, один из них - резервный, это удобно для удаления соленосного ила. Для обеспечения непрерывности эксплуатации, после бассейна растворения соли предусмотрен бассейн сырого рассола объемом 512 м^3. Буферное время для бассейна неочищенного рассола составляет 4 часа.

Предусмотрены два последовательных реактора очистки сырого рассола, для обеспечения необходимого времени протекания реакции. При этом в реактор и отстойник вводится затравка кристаллизации, для повышения скорости осаждения кристаллов соды, качества очищенного рассола и скорости отвода грязи.

Применяется высокоэффективный отстойник нового типа, центральный барабан которого является конусным. После поступления неочищенного рассола в центральный барабан, скорость течения снижается по мере постепенного расширения центрального барабана, а площадь осветления резко увеличивается от входа барабана к выходу.

В нижней части барабана образуется зона принудительной флокуляции, что способствует росту флокул и повышению скорости осаждения. Затем суспензия поступает на фильтрующий уровень и поднимается до зоны осветления. Осветленный рассол по пучку лучевых коллекторов на вершине вытекает в коллектор выходящей жидкости. Откуда самотеком входит в резервуар очищенного рассола. Предусмотрены два резервуара

очищенного рассола. Буферное время составляет восемь часов, что должно обеспечить непрерывную стабильную эксплуатацию установки.

Отделение извести

Предусмотрены две печи обжига извести, с общим объемом производства 300 т/сутки, топливо - кокс. При применении кокса в качестве топлива, концентрация полученной двуокиси углерода может достигнуть примерно 40%. Для повышения качества двуокиси углерода, газ кальцинации подается на участок компримирования после пылеудаления сухим и мокрым методами

На участке гашения извести предусмотрены два устройства гашения извести (одно – рабочее, одно – резервное), для обеспечения непрерывной эксплуатации. Очистка отходящего газа гашения извести выполняется промывочной водой. В качестве воды для гашения извести применяется промывочная вода для газа кальцинации и отходящего газа гашения извести, что сэкономит расход пара.

Цех карбонизации абсорбции и дистилляции. Секция карбонизации

В данном ТЭО применяется колонна карбонизации с ситчатыми тарелками с внутренним охлаждением. Колонна карбонизации с ситчатыми тарелками обладает высокой производительностью, высокой эффективностью тарелок, низким перепадом давления, длительным сроком работы, высоким качеством кристаллов соды и другими преимуществами. В колонне карбонизации применяется конструкция с переменным диаметром. После ввода данной колонны в эксплуатацию, объем производства значительно возрастает, температура в средней части высокая, качество тяжелой соды высокое, концентрация двуокиси углерода в отходящем газе низкая. В данном проекте предусмотрены четыре колонны карбонизации с ситчатыми тарелками, три из них - рабочие, одна - для очистки.

Для фильтрации раствора бикарбоната натрия применяется горизонтальный ленточный фильтр, который имеет следующие особенности:

ленточная конструкция позволяет увеличить зону осушки за счет удлинения ремня;

увеличивает время пребывания бикарбоната натрия на участке осушки;

обеспечивает большую область фильтрации.

Осадок подвергается полной фильтрации, при этом получается бикарбонат натрия с низким содержанием воды.

Горизонтальный ленточный фильтр может выделять промывочную воду для вторичного использования, это может снизить эквивалентную величину расхода промывочной воды и обеспечить низкое содержание соли в продукции.

Низкое содержание воды в бикарбонате натрия снижает расход пара в последующем цехе кальцинации.

Предусмотрены два горизонтальных ленточных фильтра, производительность одного комплекта – 360 т кальцинированной соды/сутки.

Это полезно для снижения капиталовложений в строительство, а также обеспечивает то, что при выходе одного оборудования из строя установка может работать с низкой нагрузкой, без полной остановки всего завода.

Цех карбонизации, абсорбции и дистилляции. Секция абсорбции и дистилляции

Колонна перегонки маточного раствора и дистилляционная колонна обедненного раствора приняты с ситчатыми тарелками, так как ситчатая тарелка отличается высокой эффективностью работы и длительным сроком эксплуатации.

Колонна перегонки применяет метод перегонки под давлением, на верху колонны сохраняется избыточное давление или невысокое вакуумметрическое давление, что может повысить производительность колонны и снизить капиталовложение в оборудование.

В колонне перегонки маточного раствора часто происходит образование накипи, поэтому необходимо предусмотреть две системы перегонки маточного раствора (одна - рабочая и одна – резервная).

В абсорбере и скрубберах (скрубберы отходящего газа карбонизации, отходящего газа фильтрации, отходящего газа поглощения) применяют колпачковые тарелки.

Производительность колпачкового скруббера выше. В абсорбере применяется конструкция с внутренним охлаждением, которая позволяет эффективный отвод тепла, выделяющегося при поглощении аммиака.

Для отходящего газа карбонизации и фильтрации предусмотрены две ступени промывки рассолом и затем отработанным обедненным раствором. Это позволяет эффективно снизить содержание аммиака в отходящем газе. Промывка отходящего газа поглощения выполняется очищенным рассолом, затем отходящий газ подается на участок компримирования.

В качестве охладителя аммонизированного рассола и охладителя обедненного аммонизированного рассола применяют высокоэффективные пластинчатые теплообменники, так как они обладают высоким коэффициентом теплопередачи, низким капиталовложением и другими преимуществами. Предусмотрено всего три охладителя аммонизированного рассола и охладителя бедного аммонизированного рассола (один охладитель аммонизированного рассола, один охладитель бедного аммонизированного рассола рабочий, один охладитель – резервный).

Цех кальцинации

Для кальцинации бикарбоната натрия и тяжелой соды применяется паровая печь кальцинации с внутренним возвратом соды. Предусмотрены две печи кальцинации и две печи кальцинации тяжелой соды.

Производительность единицы оборудования составляет 360т кальцинированной соды/сутки. Это не только экономит капиталовложения, но и обеспечит то, что при выходе одного оборудования из строя установка может работать с низкой нагрузкой, без полной остановки всего завода.

Паровая печь кальцинации с внутренним возвратом соды отличается высокой производительностью, низким энергопотреблением и простотой в эксплуатации. Газ кальцинации подлежит пылеудалению циклонным сухим методом, пыль из циклона возвращается в печь кальцинации. Затем газ входит в скруббер. После промывки водой температура газа снижается до 90 °С. Горячий содовый раствор после промывки газа используется для очистки рассола. После охлаждения циркуляционной водой печной газ входит в скруббер газа кальцинации, после дальнейшей пылеудаления и охлаждения температура снижается до примерно 40°С, затем газ направляется на участок компримирования.

Для охлаждения тяжелой соды применяется холодильник соды кипящего слоя, по сравнению с лопаточным и вращающимся холодильниками соды холодильник соды в форме порошкового потока обладает следующими особенностями:

основная конструкция без движущихся деталей, низкое энергопотребление;

компактный, малая занимаемая территория;

объем работы по обслуживанию и ремонту оборудования небольшой, длительная стабильная эксплуатация.

Холодильник соды в форме порошкового потока широко используется в области охлаждения кальцинированной соды за счет следующих преимуществ: низкая инвестиция, удобство в эксплуатации и обслуживании.

Участок компримирования

Преимущества винтового компрессора заключаются в том, что требования к содержанию пыли в сжимаемом газе низкие. Это упрощает процедуру очистки газа из печи обжига извести, который подается на участок компримирования, и тем самым снижает капиталовложения в строительство. По сравнению с центробежным и поршневым компрессорами, винтовой компрессор отличается высокой производительностью, простотой в обслуживании и стабильностью эксплуатации. В настоящее время большинство содовых заводов в мире применяет винтовой компрессор.

Участок переработки жидких отходов

В качестве отстойника отработанного раствора применяется высокоэффективный отстойник нового типа для загущения и отделения твердых веществ (например, отработанный песок) от отработанного раствора. В отстойник отработанного раствора вводится флокулянт, что повышает скорость осаждения и эффект сепарации.

Для фильтрации отработанного шлама применяется горизонтальная винтовая центрифуга, (одна - рабочая и одна - резервная) с непрерывной загрузкой, сепарацией, промывкой и выгрузкой осадка.

Горизонтальная винтовая центрифуга обладает такими преимуществами, как компактная конструкция, непрерывная работа, плавная эксплуатация, хорошая приспособляемость, высокая производительность, удобство в ремонте и отличная среда на рабочем месте.

Автоматизация и управление

Уровень автоматизации

Производство кальцинированной соды имеет непрерывный технологический процесс с множеством точек контроля и контуров системы управления. Поэтому система КИПиА должна быть безопасной, надежной и передовой.

Управление производством кальцинированной соды производится из «Центра Управления Производством» (ЦУП). Для удобства управления производством, улучшения качества продукции, снижения потребления и экономии энергии и обеспечения безопасного производства. Используется распределенная система управления (DCS) для централизованного контроля, управления и защиты технологического процесса предприятия. В дополнение к одноконтурному управлению параметрами процесса по замкнутому циклу, такими как поток, температура, уровень жидкости, давления и т.д. С помощью простой системы управления, применяется и сложное управление системой, управление последовательностью важными параметрами процесса.

Система DCS реализует дублирование в некоторых ключевых частях, включая оператора (человеко-машинные интерфейсы), сети связи, система электропитания, все важные контуры управления и т.д.

Компрессорный агрегат оснащен независимой системой контроля. Данная система контроля включает блокировку, управление нагрузкой и т.д. агрегата. Сигналы о перемещения вала, вибрации вала, температуры подшипников, скорости и т.д. передаются в систему контроля компрессора, важные сигналы всех агрегатов могут отображаться на DCS путем интерфейса связи, и одновременно система DCS может выполнять операции, такие как аварийный останов и т.д. для агрегата. Выбор приборов для комплектации агрегата или важного оборудования должен быть максимально согласован с технологической установкой.

Защита от взрыва и безопасность

В соответствии с категорией взрывопожарной опасности объектов производится разделения на зоны: часть помещения в корпусе тяжелой соды и паровой абсорбции, и резервуар для жидкого аммиака относятся к взрывоопасной зоне.

Приборы и электрические элементы, находящиеся во взрывоопасной зоне, должны быть взрывобезопасными. В данном объекте используется искробезопасная взрывозащитная технология; обычно используется искробезопасное оборудование и предусматривается изолированное взрывозащищенное ограждение (оболочка). При отсутствии оборудования искробезопасного типа для некоторых приборов, могут быть использованы взрывозащищенные приборы.

Учитывая возможный вред людям из-за утечки таких сред как аммиак, в производственных помещениях предусмотрены детекторы токсичных газов NH_3 в определенном количестве, с подключением сигналов к независимо установленной системе GDS, а также индикация сигнализации предусмотрена в ЦПУ и на месте. Детектор горючих и токсичных газов имеет местный акустооптический сигнализатор.

Выбор основных приборов

При предпосылке удовлетворения функций детектирования и управления процесса выбирается приборное оборудование с передовой технологией, надежным качеством, простотой в обслуживании и разумным соотношением цены и качества.

В этом ТЭО, в основном, выбирается приборное оборудование электронного типа и все регулирующие клапаны, в основном, пневматические.

Источник воздуха для прибора

В данном ТЭО используется электронный прибор так как в главном пункте управления требуется подача воздуха.

Источник воздуха для прибора в основном используется для регулирующего клапана, позиционера электрического/пневматического клапана, местного пневматического прибора и т.д.

Центральный пункт управления

Установка кальцинированной соды снабжена центральным пунктом управления, который расположен в здании центрального управления в установке кальцинированной соды и относится к неопасному месту.

Помещение инженеров и помещение ИБП находятся рядом с пунктом управления (операторная и помещение шкафов). В пункте управления предусмотрены подвесной потолок и съемный пол. Высота помещения в свету от потолка до пола - 3,2 м.

Штатный состав технологической установки

Ежегодная продолжительность работы данной установки составляет 8000 часов, и установка работает непрерывно в три из четырех смены.

Таблица 4

Штатный состав технологической установки

№	Место работы	Управляющий персонал	Технический персонал	Эксплуатационный персонал	Вспомогательный персонал	Другие	Итог
1	Отделение соли			3	1		13
2	Отделение извести			4	2		18
3	Секция карбонизации			4			16
4	Секция дистилляции и абсорбции			4			16
5	Цех кальцинации			4			16
6	Участок компримирования			2			8

№	Место работы	Управляющий персонал	Технический персонал	Эксплуатационный персонал	Вспомогательный персонал	Другие	Итог
7	Участок переработки жидких отходов			2	2		10
8	Операторная DCS			7			28
	Всего			30	5		125

Склад кокса и известняка, соли, готового продукта

Кокс и известняк транспортируются в железнодорожных полувагонах до склада кокса и известняка. Полувагоны разгружаются через боковой люк и мостовым грейферным краном, затем складируются с помощью погрузочной машины. С помощью мостового грейферного крана кокс или известняк подаются на ленточный конвейер № 1, конвейер № 1 подает на ленточный конвейер № 2. Также предусмотрена подача известняка непосредственно в приемный бункер с помощью погрузочной машины и транспортировка на ленточный конвейер № 2 с помощью вибрационного питателя. Кокс и известняк просеиваются виброситом, а затем куски с необходимой фракцией транспортируются с помощью ленточного конвейера № 3, ленточного конвейера № 4 и ленточного конвейера № 5, соответственно, в склады кокса или известняка, а отсевы кокса и известняка выгружаются в автомобиль с помощью электрического затвора.

В период отсутствия разгрузки полувагонов мостовой грейферный кран может также использоваться для формирования штабеля и складирования, дальнейшая транспортировка кокса и известняка в процесс осуществляется ленточным конвейером.

Выбор основного оборудования:

мостовой грейферный кран выбирается для разгрузки/штабелирования кокса и известняка, с пролетом 31,5 м, грузоподъемностью 10 т и объемом грейфера 1,5 м^3;

для кокса и известняка выбираются ленточные конвейеры типа DTTIIa, B=650 мм и производительности 100 т/ч.

мощность вибросита составляет 120 т/ч.

Транспортировка соли

Соль транспортируется в полувагонах в склад соли и разгружается посредством люков и мостового грейферного крана, складируется с помощью погрузочной машины, а затем отправляется в бассейн для растворения соли при помощи мостового грейферного крана или погрузочной машины.

Объем хранения соли на складе рассчитан согласно норме потребления на 7 дней, с общим запасом 6930 т.

Соль разгружается при помощи мостового грейферного крана, с пролетом 31,5 м, грузоподъемностью 5 т и объемом грейфера 1,5 м^3.

Система упаковки, складирования и транспортировки тяжелой кальцинированной соды

Мощность производства тяжелой кальцинированной соды составляет 600 т/сут.

Система упаковки, складирования и транспортировки тяжелой кальцинированной соды оснащена двумя упаковочными машинами с крупногабаритными мешками, общей производительностью 30 т/ч.

Кроме того, предусмотрен один комплект навалочной системы тяжелой соды, с навалочной производительностью 50 т/ч. Упакованный продукт транспортируются железнодорожным транспортом.

Складской запас тяжелой кальцинированной соды составляют 2,400 т, среди них 600 т - для хранения навалом и 1,800 т - для хранения в мешках.

Общий срок хранения на складе готового продукта составляет семь дней (где срок хранения в силосе - один день, и срок хранения в мешках на складе - шесть дней).

Тяжелая кальцинированная сода из цеха кальцинации с помощью конвейера с погруженными скребками № 1 тяжелой соды, ковшового элеватора тяжелой соды, конвейера с погруженными скребками № 2 тяжелой соды и конвейера с погруженными скребками №3 тяжелой соды транспортируется в три силоса тяжелой соды для хранения.

Тяжелая кальцинированная сода, которая затем будет упакована в биг-бэги, хранится в двух силосах, упаковывается при помощи упаковочной машины «Биг-бэг», а затем перевозится и загружается вилочным погрузчиком.

На складе предусмотрен мостовой кран для вспомогательного штабелирования и загрузки продукта.

Биг-бэги вывозятся за пределы завода в основном при помощи железной дороги, но возможна и перевозка небольших партий с использованием автомобилей.

Тяжелая кальцинированная сода, сохраненная в другом силосе тяжелой соды, загружается непосредственно в железнодорожные хоппер-цементовозы, с помощью одного комплекта навалочной системы тяжелой соды, и транспортируется потребителям.

Основное оборудование:

производительность конвейера с погруженными скребками тяжелой соды составляет 25 т/ч и ширина канавки – 320 мм;

стальной силос используется для хранения тяжелой соды, диаметром - 6 м, объемом 250 м^3, всего - 3 шт;

производительность ковшового элеватора тяжелой соды составляет 25 т/ч;

упаковочная машина «Биг-бэг» тяжелой соды имеет производительность 15 бэгов/ч, 1000 кг/бэг;

погрузочная способность навалочной системы тяжелой соды составляет 50 т/ч.

Рабочий режим

Система складирования и транспортировки кокса и известняка - двухсменный режим работы, 6 ч/смена.

Система складирования и транспортировки соли - двухсменный режим работы, 6 ч/смена, для склада соли;

трехсменный режим работы, 8 ч/смена - для подачи соли к бассейну растворения соли.

Система упаковки, складирования и транспортировки кальцинированной соды - для перевозки продукта осуществляется трехсменный режим работы, 8 ч/смена;

для упаковки для тяжелой кальцинированной соды - две смены, 6 ч/смена.

Таблица 5

Штатный состав складов

№	Наименование процесса		Штат в каждой смене		Управляющие	Рабочая смена	Подменный штат	Всего
			Производственный рабочий	Подсобный рабочий				
1	Система складирования и транспортировки кокса и известняки		2			2	2	6
2	Система складирован	Склад соли	2			2	1	5

№	Наименование процесса		Штат в каждой смене		Управляющие	Рабочая смена	Подменный штат	Всего
			Производственный рабочий	Подсобный рабочий				
	ия и транспортировки соли	Подача материала	1			3	1	4
3	Система упаковки, складирования и транспортировки тяжелой кальцинированной соды		3		1	2	3	10

Примечание: Очистка вагонов, складская перевозка и складирование осуществляются подсобными рабочими.

Таблица 6

Расход воздуха для КИПиА

Наименование	Воздух ($м^3$/ч) P=0,4-0,7 МПа
Система упаковки, складирования и транспортировки тяжелой кальцинированной соды	220
Всего	220

Таблица 7

Расход биг-бэгов

Наименование	Характеристика	Количество (1×10^4шт.)/г
Упаковка тяжелой кальцинированной соды	Сплетенный мешок с внутренней окраской	10,01

Таблица 8

Основное оборудование для сыпучих материалов

№	Наименование оборудования	Характеристика оборудования	Кол-во	Материал	Примечание
Система упаковки, складирования и транспортировки продуктов тяжелой соды					
1	Конвейер с погружными скребками № 1 тяжелой соды	Q=25 т/ч, H=0 мм, V=0,32 м/с, B=320 м	2	углеродистая сталь	
2	Ковшовый элеватор тяжелой соды	Q=25 т/ч V=0,5 м/с	2	углеродистая сталь	
3	Конвейер с погружными скребками № 2 тяжелой соды	Q=25 т/ч, H=0 мм, V=0,32 м/с, B=320 м	2	углеродистая сталь	
4	Конвейер с погружными скребками № 3 тяжелой соды	Q=25 т/ч, H=0 мм, V=0,32 м/с, B=320 м	2	углеродистая сталь	

№	Наименование оборудования	Характеристика оборудования	Кол-во	Материал	Примечание
5	Электрозадвижка	800x400	4	углеродистая сталь	
6	Силос тяжелой соды	Q=200 т, V=250 м³ D=6,0 м, H=7,0 м	3	углеродистая сталь	
7	Пылеудалитель на силосе	Q=1100 м³/ч	3	углеродистая сталь	
8	Электрозадвижка	800x400	3	углеродистая сталь	
9	Упаковочная машина «Биг-бэг» тяжелой соды	Q=15~20шт./ч, 1000 кг/шт. Точность взвешивания: 0.2% Электронный весовой дозатор. Сжатый воздух: давление 0,4-0,6 Мпа Расход воздуха: 108 м³/ч	2	нержавеющая сталь	
10	Навалочная система тяжелой соды (в том числе: шнековый конвейер, устройство взвешивания и подачи ленты, навалочная машина и навалочная система пылеудаления	Погрузочная способность: Q=50т/ч, ход навалочной машины: 800-1,600мм;	1	углеродистая сталь	
11	Вилочный погрузчик	Q=3,0 т	4		
12	Электрический однобалочный кран	Q=3,0 т, H=9,0 м Lk=31,5 м	2	углеродистая сталь	
Хранение и транспортировка соли					
1	Мостовой грейферный кран	Грузоподъемность: 10 т; пролет: 31,5 м; высота подъема: >10 м; объем грейфера: 1,5 м³; N=64,5 кВт	2	Узел	48,6 t
2	Колесный погрузчик		2	Узел	13,430 кг/шт.
Система складирования и транспортировки кокса и известняки					
1	Мостовой грейферный кран	Грузоподъемность: 10т; пролет: 31,5м; высота подъема: >10м; объем грейфера: 1,5м³; N=64,5кВт	3	Узел	
2	Ленточный конвейер №.1 кокса и известняка	B=650мм, Q=100т/ч	2	Сборочный узел	
3	Ленточный конвейер №.2 кокса и известняка	B=650мм, Q=100т/ч	1	Узел	

№	Наименование оборудования	Характеристика оборудования	Кол-во	Материал	Примечание
4	Колесный погрузчик		2	Узел	
5	Приемный бункер кокса и известняка		4	Сборочный узел	
6.	Вибрационный питатель кокса и известняка		4	Сборочный узел	
7	Ленточный конвейер № 3 кокса и известняка	B=650 мм, Q=100 т/ч,	1	Узел	
8	Вибросито		2	Узел	
9	Бункер известняка		1	углеродистая сталь	
10	Мешочный пылеуловитель		1	Узел	
11	Электрический челюстной затвор		1	Узел	
12	Ленточный конвейер № 4 кокса и известняка	B=650мм, Q=100т/ч	1	Узел	
13	Ленточный конвейер № 4 кокса и известняка	B=650мм, Q=100т/ч	1	Узел	
14	Система пылеподавления сухим туманом	Мощность: N=～160кВт	1		
15	Электронные ленточные весы		1	Узел	
16	Электрическая таль Q=2т		2	Узел	

Оценка технических рисков

За более чем столетний опыт эксплуатации заводов по производству соды кальцинированной во всем мире, не зафиксировано сколько-нибудь серьезных ситуаций техногенного характера, которые привели к выходу предприятия из строя, разрушениям большого масштаба и гибели людей.

Тем не менее, на содовом заводе перерабатываются большие объемы сырья, установлено оборудование большой единичной мощности, используются высокопотенциальные энергоносители, что в целом, требует создания условий для предотвращения возможностей создания аварийных ситуаций.

Возможные аварийные ситуации, связанные с нарушениями технологического режима, выходом из строя основного оборудования и мероприятия по их предотвращению:

Отделение извести

Основным оборудованием в производстве является:

шахтные известково-обжигательные печи;

гаситель извести.

Основными неполадками в работе известковых печей являются нарушения температурного режима в результате чего фиксируется:

высокая температура верха печи;

высокая температура низа печи;
интенсивное козлообразование;
смещение зон обжига;
повышенное содержание СО в печном газе;
большое количество недопала в извести.

Самым серьезным является козлообразование. Оно может привести к остановке печи и даже к разрушению ее конструкции.

Основными приемами предотвращения «козлообразования» являются контроль за качеством обжигаемого известняка и регулирование подачи топлива.

Температурный режим печи регулируется загрузкой шихты, отбором извести, регулированием дутья, регулированием подачи топлива.

В секции гашения извести все отклонения от технологического режима регулируются изменением подачи реагентов.

Основное оборудование в производстве извести имеет резерв.

Отделение рассола

Наиболее вероятные аварийные ситуации связаны с разгерметизацией оборудования, вследствие чего может произойти утечка рассола в значительных объемах.

Наличие в отделении очистки рассола буферных сборников сырого и очищенного рассола, позволяет остановить работу отделения до устранения неисправностей.

Незначительные аварийные ситуации в отделении рассола устраняются за счет включения в работу резервного оборудования.

При очистке рассола наиболее вероятные аварийные ситуации связаны с разгерметизацией сборники сырого и очищенного рассола.

Их разгерметизация может привести к большому выбросу рассола на территорию предприятия.

Предусмотрены поддоны, обеспечивающие сбор и откачку рассола.

Основным мероприятием, направленным на недопущение аварийной ситуации, является постоянный мониторинг технического состояния резервуаров и надлежащее их техническое обслуживание.

Цех карбонизации, дистилляции и абсорбции

Аварийным оборудованием, установленным в корпусе цеха, являются карбоколонны и колонное оборудование дистилляции, работающие под избыточным давлением 0,02 МПа. Для предотвращения повышения давления в колоннах сверх нормативного, на них установлены предохранительные клапаны.

Выброс аммиака в атмосферу цеха обеспечивается работой абсорбционной колонны промывателями газа абсорбции, воздуха фильтров и газа колонн в которых осуществляется улавливание аммиака.

Важными мероприятиями является регулярное техническое обслуживание трубопроводов, а также установка газоанализаторов на аммиак, что предотвращает создание опасных концентраций в корпусе.

Участок компримирования

Наиболее вероятны аварийные ситуации, связаны с компрессорами, работающими при повышенном давлении.

С целью предотвращения аварийной ситуации на ресиверах компрессоров установлены предохранительные клапаны.

Кроме того, компрессоры оборудованы антипомпажной системой.

Цех кальцинации

Основное технологическое оборудование, технологический транспорт имеют резервные позиции, что позволяет в случае возникновения аварийной ситуации отключить аварийное оборудование без длительной остановки производства.

Склад аммиака

Склад аммиака выполняется в соответствии с норами и правилами хранения и транспортирования аммиака. В складе аммиака устанавливается две емкости, одна из которых резервная. Каждая емкость оснащена предохранительными устройствами. Устройства безопасности и приборы КИП дублируются.

С целью безопасной и безаварийной эксплуатации оборудования проводятся текущие и капитальные ремонты. Периодичность ремонтов оборудования определена в соответствии с нормами проведения планово-предупредительных и капитальных ремонтов.

Работы по капитальному ремонту оборудования, изготовлению запасных частей не-стандартизированного оборудования осуществляется в специализированных ремонтно-механических организациях за территорией завода по отдельным договорам.

Для технического обслуживания и текущего ремонта оборудования непосредственно на производственных участках предусмотрены мастерские.

Шум в производственных помещениях и мероприятия по снижению уровня шума

Основным источником шума в производственных помещениях является компрессорное, насосное и вентиляционное оборудование.

Предусматриваются следующие мероприятия по снижению уровня шума:

шумоизолирующие кожухи;

глушители шума на трубопроводах всаса и нагнетания;

рабочее место обслуживающего персонала, находится в помещении операторной;

применение индивидуальных средств защиты: антишумовые наушники, вкладыши в уши и др.

Уровень шума на рабочих местах аппаратчиков в выгороженных операторных помещениях не превышает допустимых норм.

Межцеховые коммуникации и мероприятия по снижению их эксплуатационных рисков

Любой дефект трубопроводов при монтаже или эксплуатации снижает их несущую способность и может привести к аварийной ситуации – к разрыву трубопроводов под воздействием нагрузок. Выбранная конструкция трубопроводов в ТЭО обеспечивает безопасность при эксплуатации и предусматривает возможность полного их опорожнения, очистки, промывки, продувки, наружного осмотра, контроля и ремонта, удаления воздуха при гидравлическом испытании и воды после его проведения.

Для безопасной работы трубопроводов предусмотрены отключающие устройства, дренажи и воздушники.

Следующий фактор риска - высокая температура поверхности трубопровода. Тепловая изоляция трубопроводов сокращает тепловые потери, обеспечивает допустимое падение температуры теплоносителя трубопровода, предохраняет обслуживающий персонал от ожогов.

6.3 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Производственная площадка расположена на земельном участке общей площадью 1,152 га, расположенном в северной промзоне г. Павлодара.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический район - IВ;

дорожно-климатическая зона – IV;
наиболее холодный месяц – январь;
средняя температура воздуха - минус 18,6 ^{0}С;
климатические условия по требованиям к дорожно-строительным материалам – суровые;
среднегодовая температура воздуха - + 0,9 ^{0}С;
наиболее жаркий месяц – июль;
средняя температура воздуха - + 20,2 ^{0}С;
абсолютный максимум температуры воздуха - + 42 ^{0}С;
абсолютный минимум температуры воздуха - + 45 ^{0}С.
нормативный скоростной напор ветра - 38 кгс/м^2;
расчетная зимняя температура наружного
воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 37 ^{0}С;
продолжительность отопительного периода – 212 суток;
расчётная снеговая нагрузка - 120 кг/м^2;
район строительства несейсмичен.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно отчетам по проведению инженерно-геологических изысканий, выданным ТОО «Гидростройпавлодар» в 2016 и 2018 г., установлено:

Внеплощадочные сети

В пределах площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Первый ИГЭ (I) – почвенно-растительный слой, представленный супесью гумусированной, вскрыт с поверхности на глубину до 0,2-1,2 м.

Первый ИГЭ (Ia) – насыпной грунт, представлен супесью твердой, слежавшейся, вскрыт с поверхности на глубину до 0,2-1,2 м.

Второй ИГЭ (II) – супесь твердая, с прослоями песка крупного мощностью до 2 см залегает на глубине 0,2-1,2 м. Вскрытая мощность слоя - 2,9 м. Супесь обладает просадочными свойствами до глубины 1,5 м.

Физико-механические характеристики грунта при естественной влажности: угол внутреннего трения - 29^0; удельное сцепление - 0,09 кг/см^2, модуль деформации– 120 кгс/см^2; при замачивании - угол внутреннего трения - 27^0; удельное сцепление - 0,12 кг/см^2, модуль деформации– 90 кгс/см^2. Плотность грунта - 1,85 г/см^3.

Третий ИГЭ (III) – песок средней крупности, маловлажный, ниже УГВ насыщенный водой, с прослоями песка крупного мощностью до 2,0 см. Вскрыты на глубине 1,0-3,2 м. Вскрытая мощность слоя – 4,0 м.

Физико-механические характеристики грунта: угол внутреннего трения - 32^0; удельное сцепление - 0,02 кг/см^2, модуль деформации– 160 кгс/см^2. Плотность грунта - 1,81 г/см^3.

Грунты обладают низкой коррозийной активностью к стали, высокой – к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, к бетону нормальной проницаемости на портландцементе – неагрессивные. Грунты ненабухающие.

Грунтовые воды на момент проведения инженерно-геологических изысканий вскрыты на глубине 1,3-4,3 м (абс. отметки 125,2-129,7 м). Возможный подъем уровня грунтовых вод – 0,7 м.

Вода неагрессивная к бетону нормальной проницаемости на портландцементе, слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Агрессивность воды к свинцовой оболочке кабеля – низкая, алюминиевой – низкая.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта – 2,36 м.

Площадка завода

В пределах площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Первый ИГЭ (I) – почвенно-растительный слой, представленный супесью твердой, гумусированной, вскрыт с поверхности на глубину до 0,0-0,2 м.

Первый ИГЭ (Ia) – насыпной грунт, представлен супесью твердой, слежавшейся, вскрыт с поверхности на глубину до 0,2-1,2 м.

Второй ИГЭ (II) – супесь твердая, с прослоями песка мелкого мощностью до 1-3 см залегает на глубине 0,2-2,5 (4,7) м. Супесь обладает просадочными свойствами до глубины 1,5 м.

Физико-механические характеристики грунта при естественной влажности: угол внутреннего трения - 30^0; удельное сцепление - 0,14 кг/см2, модуль деформации– 120 кгс/см2; при замачивании - угол внутреннего трения - 28^0; удельное сцепление - 0,11 кг/см2, модуль деформации– 90 кгс/см2. Плотность грунта - 1,72 г/см^3.

Третий ИГЭ (III) – песок средней крупности, маловлажный, ниже УГВ насыщенный водой. Вскрыты на глубине 2,5 (4,7) – 10,0 м.

Физико-механические характеристики грунта: угол внутреннего трения – 32^0; удельное сцепление - 0,03 кг/см2, модуль деформации– 170 кгс/см2. Плотность грунта - 1,82 г/см3.

Грунты обладают низкой коррозийной активностью к стали, высокой – к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, к бетону нормальной проницаемости на портландцементе – неагрессивные. Грунты ненабухающие.

Грунтовые воды на момент проведения инженерно-геологических изысканий вскрыты на глубине 3,9-9,9 м (абс. отметка 129,7 м). Возможный подъем уровня грунтовых вод – 0,7 м.

Вода неагрессивная к бетону нормальной проницаемости на портландцементе, слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Агрессивность воды к свинцовой оболочке кабеля – низкая, алюминиевой – низкая.

Район строительства несейсмичен.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта: супеси – 2,60 м, суглинка – 1,96 м, песка средней крупности, крупного – 2,90 м.

6.4 Генеральный план

Площадка для размещения завода кальцинированной соды расположена в северной промышленной зоне города Павлодар.

Генеральный план выполнен согласно задания на проектирование, технологического, архитектурно-строительного и санитарно-технического разделов, эскизного проекта, согласованного главным архитектором города Павлодар, СП РК 1.02-21-2007 и других нормативных документов.

Анализ размещения объектов строительства показывает, что при выборе участка учитывались требования, обеспечивающие минимальные затраты на их строительство и эксплуатацию, расположение действующих коммуникаций и сооружений, обеспечение сырьевой базой.

Отвод земельного участка предусмотрен согласно земельно-кадастрового плана № 0000318 от 04.01.2017 года, кадастровый номер земельного участка 14-218-039-192, площадь земельного участка – 74,3121 га, целевое назначение земельного участка – для строительства завода для кальцинированной соды.

Размещение проектируемого участка относительно сторон света следующее:

с севера на расстоянии 600 м – ГУ «Учреждение АП-162/5»;

с запада – на расстоянии 595 м ТОО «Павлодарский картонно-рубероидный завод»;

с юга – земли г. Павлодар;

с востока – золоотвал ТЭЦ -3.

Участок свободен от застройки, инженерных коммуникаций. Площадка покрыта травянистой растительностью, произрастают деревья в небольшом количестве.

Генеральным планом площадка разделена на предзаводскую территорию, в которой расположены три КПП для автомобильного транспорта и автомобильная парковка на 168 машино-мест и заводскую территорию, в которой размещено основное производство.

Заводская территория огорожена по периметру и с учетом технологических процессов функционально разделена на следующие зоны:

административная зона, имеющая в составе: административно-бытовой корпус, ЦПУ, центральную лабораторию, КПП№4 (железнодорожный), гараж на 10 мест;

зона энергоресурсов, состоящая из:

узла учета энергоресурсов;

блока оборотного водоснабжения, в составе: отделение ввода реагентов, насосная станция, градирня;

вспомогательных участков, состоящих из станции теплообмена и воздушно-компрессорной станции;

участка переработки жидких отходов, в составе: корпус участка переработки жидких отходов и площадка для твердых отходов;

участка обработки сточных вод с отделением ввода реагентов для очистки сточных вод;

зона электроресурсов, в составе: ГПП (главная распределительная подстанция) и распределительная подстанция;

зона мастерских;

производственная зона, включающая:

отделение рассола, в составе: корпус отделения рассола, солеотстойник, насосная станция отделения рассола;

отделение извести, состоящее из: насосной станции отделения извести, корпуса для гашения извести, двух обжиговых печей;

участок компримирования, включающий корпус компрессорной станции углекислого газа;

цех карбонизации, дистилляции и абсорбции – комплекс зданий, состоящий из: основного корпуса, фильтровального корпуса, помещения вакуумного насоса и насосной станции отработанного раствора;

цех кальцинации;

складское хозяйство, включает: склады кокса и известняка, соли, металла и конструкций, оборудования и запчастей; хим. реагентов (№1 и №2), отделения фасовки и хранения готовой продукции;

склад аммиака состоит из насосной станции склада аммиака и резервуарного парка аммиака.

Размещение объектов на заводской территории предусмотрено с учетом технологических связей, функциональных назначений основных и вспомогательных зданий и сооружений, соблюдения противопожарных разрывов; обеспечение автомобильных подъездов ко всем зданиям и сооружениям.

В ТЭО предусмотрена вертикальная планировка участка строительства, в пределах границ отведённого земельного участка, с учётом: максимального сохранения естественного рельефа; предварительного снятия на участке строительства, перемещения, хранения, дальнейшего использования растительного слоя при озеленении проектируемой территории; минимального объёма земляных работ и использования вытесняемых грунтов на строительной площадке.

Планировочные отметки у здания назначены с учётом обеспечения баланса земляных масс на участке строительства. Вертикальная планировка решена методом проектных горизонталей по сплошной системе. При разработке плана организации рельефа учитывались существующие отметки прилегающей территории.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий на площадке предусматриваются мероприятия по благоустройству территории.

Дорожная одежда проездов, стоянки для автомобилей предусмотрены с асфальтобетонным покрытием, с установкой бортовых бетонных камней марки БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91 по краям проезжей части. Покрытие пешеходных дорожек предусмотрено из бетона класса В15, по краям пешеходной части и площадок предусмотрена установка бортовых бетонных камней марки БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91. Выбор видов покрытия предусмотрен с учетом: функционального назначения элементов благоустройства; нагрузок, характера и состава движения автотранспортных средств и пешеходов; противопожарных требований.

Для озеленения территории предусмотрено использовать рядовые посадки деревьев, обладающих пылеулавливающими и фитонцидными свойствами (клен татарский) и кустарников местных пород, с учётом их приживаемости в местных климатических условиях, а также устройство газона из многолетних трав. Устройство озеленения предусмотрено с учётом следующих требований: обеспечения минимального расстояния посадок деревьев и кустарников до инженерных сетей, зданий и сооружений; соблюдения размеров земляных комов, ям и траншей для посадки зелёных насаждений.

У входов в здания предусмотрена установка урн и скамеек.

По периметру заводской территории запроектировано железобетонное ограждение по серии 3.017-1, с откатными воротами в алюминиевой раме. По верху ограждения предусмотрена колючая проволока.

Ворота, расположенные возле КПП, приняты шириной 6,0 м, что обеспечивает проезд пожарной и специальной техники на территорию предприятия.

Представлено письмо филиала АО «Өрт сөндіруші» №29-24-5-15-12-1-7/302 от 09.08.2018 года о расстоянии до близлежащих противопожарных подразделений – 1,5 км, что соответствует техническому регламенту №439 от 23.06.2017 года.

Размещение внутриплощадочных инженерных сетей предусмотрено с учётом: технологических требований; обеспечения занятия наименьших площадей территории участка, в увязке со зданиями, сооружениями, а также с учётом их взаимного расположения в соответствии с нормативными требованиями, с учётом обеспечения возможности их ремонта.

Для увязки всех сетей на площадке составлен сводный план инженерных сетей, согласованный смежными разделами.

Высотные отметки даны в метрах.

Система высот – местная.

Система координат – Балтийская.

Таблица 9

Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	
			Заводская территория	Предзаводская территория
1	Общая площадь отведенного земельного участка	га	74,3121	
2	Площадь участка в границах проектирования	га	70,8468	3,4653
3	Площадь застройки	кв.м	45590,0	182,0
4	Площадь покрытий	кв.м	46246,0	6654,0
5	Площадь озеленения	кв.м	94122,0	1871,0
6	Прочие площади	кв.м	522510,0	25946,0

6.5 Транспортная схема

Пути железнодорожные

Согласно СП РК 3.03-122-2013 проектирование железнодорожного пути планируется по нормам III-п категории при объеме перевозок до 3,0 млн. тонн брутто в год.

Таблица 10

Основные принятые технические показатели

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	Показатели
1	Категория пути	-	III-п
2	Протяженность пути	км	1,409
3	Строительная длина пути	м	1378,36
4	Полезная длина пути	м	1354,06
5	Категория по СП РК 3.03-122-2013		III-п
6	Радиус кривой в плане	м	200; 500; 250
7	Максимальный продольный уклон	‰	4,9
8	Марка стрелочного перевода		правый 1/9
9	Тип рельса		Р65
10	Тип шпал:		
	- на прямых		ж/б Ш1-1
	- на кривых		ж/б Ш1-1
11	Количество шпал:		
	- на прямых	шт/км	1600
	- на кривых	шт/км	1840
12	Тип скрепления		Vossloh Skl-14
13	Род балласта:		
	- щебень (на земляном полотне из не дренирующих грунтов)	см	20
	- щебень (на земляном полотне из дренирующих грунтов)	см	30
	- подушка из песка	см	20
14	Род балласта на стрел.переводах		щебеночный

15	Ширина земляного полотна	м	5,5
16	Ширина балластной призмы	м	3,2

План трассы

Проектируемый подъездной железнодорожный путь №1 (нумерация условная) предназначен для подачи вагонов на территорию ТОО "Павлодар-Сода", под погрузку соды кальцинированной, выгрузку известняка, кокса, соли.

Примыкание проектируемого подъездного железнодорожного пути планируется выполнить в районе четной горловины станции к существующему станционному пути №32, отступив около 19 м от изолированного стыка маневрового светофора М10 по направлению путевого упора.

За начало проектируемого пути принят стык рамного рельса проектируемого стрелочного перевода № 60 с автоматическим переводным механизмом, запирание остряков на запорные накладки, стрелочный перевод марки 1/9 правый (проект ПТКБ ЦП 2769.00.000), тип рельс Р65, на железобетонных брусьях, балласт щебёночный. Стрелочный перевод укладывается в централизованную зону существующего станционного пути №32. За конец пути принята граница территории ТОО "Павлодар-Сода" (ворота), расположенная на ПК 14+09,40.

В плане путь состоит из:

- прямолинейных участков общей протяженностью 470,17 м;
- криволинейного участка $У_1$ - 53°46'41", R – 200 м, Т – 101,42м, К –187,72м;
- криволинейного участка $У_2$ - 55°37'42", R – 500 м, Т - 263,78м, К –485,45м;
- криволинейного участка $У_3$ - 60°58'31", R – 250 м, Т – 147,19м, К –266,06м.

Полная длина пути составила –1409,40 м.

Полезная длина пути –1354,06 м.

Для предупреждения самопроизвольного выхода подвижного состава на станционный путь №32, на проектируемом пути на ПК0+65,70, предусмотрено устройство сбрасывающего остряка 60СО.

Проектом предусмотрена установка мачтового маневрового светофора М42 с запрещающим показанием красного цвета.

Продольный профиль

Продольный профиль земляного полотна запроектирован в местной системе координат, в Балтийской системе высот на основании материалов натурных полевых изысканий, в увязке с горизонтальной планировкой прилегающей территории. В продольном профиле проектируемый железнодорожный путь запроектирован с привязкой к отметкам головок рельсов существующему пути №32 и в увязке с генеральным планом предприятия по производству кальцинированной соды. Продольные уклоны не превышают значений в соответствии с нормами СП РК 3.03-122-2013.

Видимость в продольном профиле обеспечена без дополнительных мероприятий.

Земляное полотно

Конструкция земляного полотна на участке строительства железнодорожного пути принята в соответствии со СП РК 3.03-122-2013, СН 449-72 и альбомами типовых поперечных профилей.

В высотном отношении земляное полотно пути запроектировано в увязке с генеральным планом предприятия по производству кальцинированной соды.

Типовой поперечный профиль планируется трех типов типа:

Тип 1 - земляное полотно с заглубленной балластной призмой, под один путь, ширина балластного корыта понизу 3,20 м. Крутизна откосов балластного корыта, принимается 1:1. Устраивается на участках ПК0+00-ПК0+11,90.

Тип 2 - земляное полотно высотой до 0,8м, с открытой балластной призмой в насыпи из дренирующего грунта (песчано-гравийная смесь) под один путь, ширина земляного полотна 5,50 м, на кривой 5,80 м. Крутизна откосов земляного полотна принимается 1:1,5. Устраивается на участках ПК0+11,90-ПК02+96,00, ПК12+90-ПК14+09,40.

Тип 3 - земляное полотно высотой более 0,8м, с открытой балластной призмой в насыпи из суглинка песчанистого, с защитным слоем из песчано-гравийной смеси толщиной 0,8м, под один путь, ширина земляного полотна 5,50 м, на кривой 5,80 м. Крутизна откосов земляного полотна принимается 1:1,5. Устраивается на участке ПК02+96,00-ПК12+90.

Для устройства насыпи на участке ПК0+11,90-ПК02+96,00 предусмотрено использовать привозной дренирующий грунт (песчано-гравийная смесь природная) со склада ТОО «Sputnik GPS».

На участке ПК02+96,00-ПК12+90, где насыпь устраивается из суглинка песчанистого, предусмотрено устройство защитного слоя из песчано-гравийная смесь природной толщиной слоя 80 см.

Для обеспечения отвода воды от центра к краям заглубленного земляного полотна проектом предусмотрено придание поперечному профилю земляного полотна уклона 20 ‰ (сливная призма).

От заглубленного земляного полотна необходимо выполнить планировку рельефа в полевую сторону на расстояние 5,0 м с уклоном 20‰.

Участок пути, расположенный на открытой незастроенной территории запроектирован в насыпи. Руководящая отметка принята с учетом возвышения бровки земляного полотна над расчетным уровнем снежного покрова 1,26 м в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013.

С целью защиты земляного полотна от разрушающего воздействия природных факторов проектом предусмотрено укрепить откосы насыпи ранее снятым растительным слоем земли и произвести посев трав.

Верхнее строение пути

Конструкция поперечных профилей верхнего строения пути принята в соответствии с ВСН 94-77 «Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожного пути».

Ширина открытой балластной призмы принята 3,20м (на кривых 3,30 м), ширина заглубленного балластного корыта определена по расчёту в зависимости от толщины балластного слоя под шпалой и конструктивного решения и составила в нижней части под балластным слоем 3,20 м. Крутизна откосов открытой балластной призмы принимается 1:1,5, заглубленной 1:1.

Балластный слой на участке пути в насыпи из дренирующего грунта принят однослойным из щебня толщиной слоя 30 см. На участке пути заглубленной призмы и на участке пути с защитным слоем, балласт предусмотрен двухслойным: из щебня толщиной слоя 20 см и подушки из песка толщиной слоя 20см. Балластная призма устраивается в одном уровне с поверхностью средней части железобетонных шпал Ш1-1.

Путь укладывается звеньями длиной 25 м, рельсы типа Р65 новые, на предварительно напряженных железобетонных шпалах типа Ш1-1, скрепление Vossloh Skl-14. Эпюра шпал - 1600 шт/км на прямых участках, 1840 шт/км на кривых участках.

Автомобильные дороги

Проектирование автодороги выполнено по параметрам дорог научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов в соответствии с СП РК 3.01-101-2013.

Таблица 11

Основные принятые технические показатели

№№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	По СП РК 3.01-101-2013	Принятые решения
1	Категория дороги		дороги научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов	
2	Общая протяженность	км	0,617	
3	Расчетная скорость	км/ч	50	50
4	Количество полос движения	шт.	2-4	2
5	Ширина полосы движения	м	3,5	3,5
6	Ширина проезжей части	м	7,0	7,0
7	Ширина обочин	м	1,5	1,5
8	Ширина земляного полотна	м	10	10
9	Тип дорожной одежды	м	капитального типа	

План трассы и продольный профиль

Общее направление трассы между начальным и конечным пунктами – с северо-запада на юг. Начало трассы примыкание к существующей автодороги к Исправительному учреждению АП-162/3, конец трассы примыкание к воротам предприятия по производству кальцинированной соды. По проектируемой автодороге будет осуществляться проезд к заводу личного транспорта персонала, автобусов подвозящих работников предприятия, грузового автотранспорта, вывозящего известковый песок и другие вспомогательные грузы. При работе предприятия на полную мощность планируется вывозить известковый песок 30 тонн в час, 24 часа в сутки, 330 дней в году.

Дорога имеет один угол поворота величиной 22°46', предусмотрена кривая радиусом 400 м. Поскольку радиус кривой менее 2000м, проектом предусмотрено устройство виража.

Радиусы закруглений при сопряжении кромок на примыкании к дороге к Исправительному учреждению АП-162/3 приняты 15 и 20 м.

Проектируемую автодорогу пересекают две существующие грунтовые дороги - дорогу на золоотвал ТЭЦ-3 и служебно-патрульную дорогу водовода.

Система высот – Балтийская, система координат – местная.

Продольный профиль автодороги запроектирован в соответствии с требованиями СН РК 3.01-01-2013 по методике СП РК 3.03-101-2013, для III технической категории.

Руководящая отметка принята с учетом возвышения бровки земляного полотна над расчетным уровнем снежного покрова 1,29 м в соответствии с требованиями СП РК 3.03-101-2013.

Продольный профиль запроектирован в абсолютных отметках. Продольные уклоны профиля не превышают допустимые для дорог научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов. На продольном профиле указаны грунты земляного полотна, местоположение реперов. Условия проложения автомобильной дороги в продольном профиле не сложные.

Земляное полотно

Земляное полотно на проектируемой автомобильной дороге предусмотрено в насыпи.

В проекте принят один тип поперечного профиля земляного полотна:

Тип I – насыпи высотой до 2-х метров с крутизной откосов 1:3 без резервов.

Поперечный уклон проезжей части - 20‰, обочин - 40‰.

Параметры поперечного профиля даны в чертеже «Типовые поперечные профили».

Поперечный профиль земляного полотна принят в соответствии с требованиями СП РК 3.03-101-2013.

Для возведения земляного полотна и устройства присыпных обочин используется привозной грунт - суглинок легкий песчанистый, с месторождения «Спутник». Присыпные обочины устраиваются из песчано-гравийной смеси природной.

Обочины укрепляются щебнем фракции 20-40мм толщиной 12 см.

Поверхностный водоотвод

Отвод воды с проезжей части автомобильной дороги обеспечивается двухскатным поперечным уклоном от оси дороги к бровкам и далее по откосам насыпи на прилегающий рельеф.

Дорожная одежда

Проектируемая дорога являются дорогой научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов. По проезжей части принят капитальный тип дорожной одежды с двухслойным асфальтобетонным покрытием.

Поскольку проектом предусмотрено новое строительство, интенсивность движения автомобильного транспорта на первый год службы спрогнозирована с учетом количества автотранспорта связанного с деятельностью предприятия по производству кальцинированной соды. В частности, грузового автотранспорта, ввозящего и вывозящего грузы, автобусов подвозящих работников предприятий и личного автотранспорта сотрудников компании. При расчете перспективной интенсивности движения, коэффициент изменения интенсивности движения принят q=1,04.

Для расчета дорожной одежды используется общая интенсивность движения автотранспорта на первый год службы (планируемый год сдачи дороги в эксплуатацию – 2019 год) - 284 авт./сут. Требуемый модуль упругости Етр=260 МПа. Расчётная нагрузка – А1. Тип дорожной одежды – капитальный.

Согласно расчету принят следующий тип конструкции дорожной одежды:

асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марка II на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2013, толщиной 0,05 м;

асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марки II на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2013, толщиной 0,07 м;

горячий черный щебень по СТ РК 1215-2003, толщиной 0,08 м;

щебень фр.40-70мм с расклинцовкой щебнем фр.10-20 мм по СТ РК 1549-2006, толщиной 0,22 м;

песок средней крупности СТ РК 1217-2003, толщиной 0,15 м.

Пересечения и примыкания

Проектом предусмотрено устройство пересечений на ПК03+18,62 (дорога на золоотвал ТЭЦ-3), на ПК04+57,15 (служебно-патрульную дорогу водовода).

Сопряжения съездов с основной дорогой выполнено по круговым кривым с радиусами от 4 до 30 метров. Дорожная одежда в пределах закруглений принята по типу основной дороги, после окончания основной дорожной одежды устраивается участок щебеночного покрытия длиной от 15,5 до 23м (в зависимости от продольного уклона

съезда). На пересечениях предусмотрена установка дорожных знаков и сигнальных столбиков.

Обустройство дороги, организация и безопасность движения

Для обеспечения безопасности движения проектом предусмотрена установка дорожных знаков и нанесение дорожной разметки согласно требований СТ РК 1412-2017, СТ РК 1124-2003 и СТ РК 1125-2002.

Дорожные знаки устанавливаются на бермах с учетом обеспечения минимального расстояния от бровки земляного полотна до края знака – 0,5 м. и от нижнего края знака до поверхности покрытия на краю проезжей части – от 1,85 до 2,0 м. Для дорожных знаков принят типоразмер II. Знаки устанавливаются на фундамент из монолитного бетона размером 0,4х0,4х0,4 м.

Для упорядочения дорожного движения и повышения его безопасности, улучшения информации водителей на всем протяжении проектируемого участка дороги предусмотрена горизонтальная разметка белой краской.

6.6 Архитектурно-строительные решения

Архитектурно-планировочные решения

Архитектурно-планировочные решения зданий и сооружений завода по производству кальцинированной соды мощностью 200 тыс.тонн в год предусмотрены согласно:

задания на проектирование;

природно-климатических условий;

технологических, санитарно-гигиенических и противопожарных норм;

наличия технологических особенностей производственных процессов.

Согласно СП РК 1.02-21-2007 в ТЭО представлены чертежи принципиальных объемно-планировочных решений, параметры зданий выбирались с учетом минимизации площадей и строительного объема здания, удовлетворяющих технологические требования.

Административно-бытовой корпус (поз. по ГП 101) – здание сложной формы в плане с габаритными размерами в осях 42,4х20,4 м. Высота помещений ~ 4,2 и 3,3 м. Функционально здание поделено на следующие блоки: блок помещений столовой, бытовых помещений и администрации.

Центральный пункт управления (ЦПУ) (поз. по ГП 102) – здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 18,6х38,6 м. Высота помещений – 3,3 м до низа подвесного потолка. В здании размещены помещения операторной, инженерной станции, пункт управления отоплением и вентиляцией, помещение UPS и другие вспомогательные помещения. Помещения предназначены для управления технологическим процессом, сбором и обработкой технологических показателей.

Центральная лаборатория (поз. по ГП 103) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 12,0х19,8 м. Высота помещений – 4,5 м. В здании размещены химико-аналитические лаборатории, приборное помещение и помещение лекарственных средств. Здание предназначено для проведения входного контроля сырья и анализов полуфабрикатов и готового продукта.

КПП №1,2,3,4 (поз. по ГП 104,105,106,107) – здания КПП одноэтажные с размерами в осях 7,1 х 8,5 м, высота помещений 2,5 м. Три КПП предназначены для досмотра автомобилей один КПП – для досмотра железнодорожного транспорта. Размещены у въездов на территорию.

Гараж (поз. по ГП 110) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 40,0х30,0 м. Высота помещения 3,0 м до низа балки. Гараж предусмотрен для размещения легкового автотранспорта на 36 машино-мест.

Узел учета энергоресурсов (поз по ГП 201) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 14,0х6,0 м. Высота помещения ~ 4,5 м. Помещение предусмотрено для управления потоками ХОВ, пара и тепловых сетей. Общие размеры площадки, на которой расположено здание 20,0х20,0 м.

Отделение ввода реагентов блока оборотного водоснабжения (поз. по ГП 202) – здание одноэтажное прямоугольной формы в плане 9,0 х 18,0 м. Высота помещений – 4,2 до низа балки. В здании размещены помещения фильтров, для ввода реагентов, для ввода хлора, помещение реагентов и контрольных теплообменников.

Насосная станция блока оборотного водоснабжения (поз. по ГП 203) – здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 30,0х9,0 м. Высота помещения 6,2 до низа балки. Станция предназначена~ для установки насосов, перекачивающих воду в системе оборотного водоснабжения.

Станция теплообмена (поз. по ГП 205) – здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 10,0х15,0 м. Высота помещений – 6,0 м. Предназначено для перераспределения тепловых потоков завода.

Воздушно-компрессорная станция (поз. по ГП 206) здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 12,0 х24,0 м. Высота помещения - 9,2 до низа балки. В помещении установлены установки компрессоров сжатия воздуха для подачи в систему завода.

Корпус участка переработки жидких отходов (поз по ГП 208) – здание двухэтажное, сложной формы в плане с габаритными размерами в осях 24,0х12,0 м. Высота 1 этажа – 5,0 м, 2 этажа – 7,0 м. Здание предназначено для выделения твердых отходов из технологических установок сточных вод производства.

Отделение ввода реагентов для очистки сточных вод (поз. по ГП 209) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 4,0 х 24,0 м. Высота помещения – 3,2 до низа балки. В здании размещены: помещение электрораспределения, пункт управления, помещения для ввода реагентов, кислоты и щелочи.

Распределительная подстанция (поз. по ГП 302) – здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 45,0х17,0 м. Высота помещения ~ 5,2 м до низа балки. Подстанция предназначена для дополнительного понижения напряжения и распределения электричества по объектам завода.

Мастерские (поз. по ГП 401) - здание одно и двухэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 23,6х54,0 м. Высота производственных помещений - 7 м до низа балки, вспомогательных помещений ~3,0 м. В одноэтажной части здания размещены участки для ремонта машин, приборов и участок для электроремонта. В двухэтажной части здания предусмотрены вспомогательные, складские и служебно-бытовые помещения.

Корпус отделения рассола (поз. по ГП 501) – здание 2-х и 4-х этажное, сложной формы в плане, с общими размерами в осях 37,0 х 21,0 м. Высота этажей: 8,5 м; 6,0 м; 6,5 м; 6,0 м. Корпус предназначен для приготовления насыщенного раствора поваренной соли.

Насосная станция отделения рассола (поз. по ГП 503) – здание одноэтажное, квадратной формы в плане с размерами в осях 6,0х6,0 м. Высота этажа 4,5 м. Здание предназначено для установки насосов, перекачивающих раствор поваренной соли от отделения рассола и отправки далее по технологической цепочке.

Насосная станция отделения извести (поз. по ГП 504) – здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 6,0х12,0 м. Высота этажа 4,5 м. Здание предназначено для установки насосов, перекачивающих технологические жидкости внутри отделения извести и отправки далее по технологической цепочке.

Корпус для гашения извести (поз. по ГП 505) – здание трех и семиэтажное, сложной формы в плане, с общими размерами в осях 19,0х44,0 м. Высота этажей: 6,5 м; 4,0 м; 6,5 м; 5,5 м; 6,0 м; 6,0 м; 4,2 м.

Корпус компрессорной станции углекислого газа (поз. по ГП 507) – здание одно и двухэтажное, сложной формы в плане с габаритными размерами в осях 66,0 х 21,0 м. Высота 1 этажа ~ 5,0 м, помещений 2 этажа 11,5 м до верха фермы. Здание предназначено для установки компрессоров сжатия углекислого газа для подачи его в технологический процесс.

Основной корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции (поз. по ГП 508) – здание семиэтажное, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 76,0х18,0 м. Высота этажей: 5,0 м; 4,5 м; 4,0 м; 4,3 м; 5,7 м; 6,5 м; 6,5 м.

Фильтровальный корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции (поз. по ГП 509) – 3-хэтажное прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 30,0х40,0 м. Высота 1 этажа – 7,3 м; 2 этажа – 8,7 м; 3 этажа 11,5 м. Корпус предназначен для отделения кристаллов бикарбоната натрия от жидкости.

Помещение вакуумного насоса (поз. по ГП 510) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 24,0х15,0 м. Высота помещения переменная, до низа балки 12,0 м. В здании предусмотрена установка вакуумных насосов для создания разряжения в фильтрах.

Насосная станция отработанного раствора (поз. по ГП 511) – здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 15,0 х 7,0 м. Высота помещения – 4,6 м до низа балки.

Корпус цеха кальцинации (поз. по ГП 512) – одно и 6-этажное сложной формы в плане с размерами в осях 55,0х57,0 м. Высота помещения одноэтажной части здания до низа подкрановых путей – 15,2 м, высота этажа 6-ти этажной части: 5,0 м; 6,45 м; 6,5 м; 6,0 м; 6,0 м; 5,05 м. Корпус предназначен для получения тяжелой (кальцинированной) соды из бикарбоната натрия.

Склад кокса и известняка (поз. по ГП 601) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 130,0х33,0 м. Высота помещения до низа подкрановых путей ~ 12,3 м.

Склад соли (поз. по ГП 602) – здание одноэтажное с габаритными размерами в осях 33,0х80,0 м. Высота помещения ~12,3 до низа балки.

Склад металла и металлоконструкций (поз. по ГП 603) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 90,0х21,0 м. Высота помещения – 7,3 до низа балки. Помещение предназначено для разгрузки и складирования металла и металлоконструкций.

Склад оборудования и запасных частей (поз. по ГП 604) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 48,0х21,0 м. Высота помещения 7,3 до низа балки. Предназначено для разгрузки и складирования оборудования и зап.частей.

Склад хим. реагентов №1 (поз. по ГП 605) здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 24,0х9,0 м. Высота помещения – 6,0 м.

*Склад хим. реагентов №2 (*поз. по ГП 606) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 24,0х9,0 м. Высота помещения 6,0 м.

Отделение фасовки и хранения готового продукта. Помещение фасовки (поз. по ГП 607) - здание двух и 4-хэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 63,0х15,0 м. Высота этажей 5,2 м, 4,2 м, 4,1 м и 11,5 м.

Отделение фасовки и хранения готового продукта. Помещение склада (поз. по ГП 607) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 120,0х33,0 м. Высота помещения 12,3 м до низа подкрановых путей.

Насосная станция склада аммиака (поз. по ГП 608) - здание одноэтажное прямоугольной формы в плане с размерами в осях 12,0х6,0 м. Высота помещения ~4,5 м. Предназначена для установки насосов, перекачивающих аммиак в технологических цех.

Внутренняя отделка помещений:

Стены штукатурка, облицовка гипсокартоном, окраска окрасочными составами по подготовленной поверхности в соответствии с требованиями технологических и функциональных процессов.

Полы в промышленных и вспомогательных зданиях – цементно-бетонные, с покрытием в соответствии с технологическими требованиями.

Двери – стальные, деревянные, металлопластиковые, в зависимости от назначения помещений.

Окна – из алюминиевого и ПВХ профиля.

Наружная отделка: основные здания – сэндвич-панели с окраской в заводских условиях, вспомогательные – из керамического кирпича и стеновых панелей.

Таблица 12

Основные строительные показатели

№ поз. по ГП	Наименование	Показатели		
		Площадь застройки, м. кв.	Строительный объем, м. куб.	Общая площадь, м.кв.
101	Административно-бытовой корпус	675,07	3303,0	633,4
102	Центральный пункт управления (ЦПУ)	735,21	4852,38	717,96
103	Центральная лаборатория	247,23	1260,87	237,6
104-107	КПП №1, 2, 3, 4	60,27х4	216,37х4	55,76х4
110	Гараж	1217,14	5111,99	1182,72
201	Узел учета энергоресурсов	101,55	488,0	80,36
202	Отделение ввода реагентов блока оборотного водоснабжения	170,65	955,64	162,0
203	Насосная станция блока оборотного водоснабжения	286,75	2173,3	266,11
205	Станция теплообмена	160,1	1057,05	150,0
206	Воздушно-компрессорная станция	311,19	3329,73	288,0
208	Корпус участка переработки жидких отходов	317,44	3590,88	603,68
209	Отделение ввода реагентов для очистки сточных вод	107,36	493,85	90,44
302	Распределительная подстанция	802,56	5296,89	765,0
401	Мастерские	1311,46	11019,0	1166,15
501	Корпус отделения рассола	821,83	10792,6	2350,0
503	Насосная станция отделения рассола	40,96	176,12	35,05
504	Насосная станция отделения извести	87,15	392,18	72,01
505	Корпус для гашения извести	746,6	15647,96	2627,38
507	Корпус компрессорной станции углекислого газа	1436,2	23697,3	2955,6
508	Основной корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции	1499,17	61465,97	10141,85
509	Фильтровальный корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции	1237,63	34676,08	3728,21
510	Помещение вакуумного насоса	406,4	5567,7	780,0
511	Насосная станция отработанного раствора	113,96	660,97	105,0
512	Корпус цеха кальцинации	2713,24	55029,24	5200,5
601	Склад кокса и известняка	4505,04	68479,0	4444,54
602	Склад соли	2754,0	39106,8	2600,0
603	Склад металла и металлоконструкций	1943,51	18560,0	1890,0
604	Склад оборудования и запасных частей	1041,35	9778,0	1008,0

605	Склад хим. реагентов №1	225,99	1672,0	206,19
606	Склад хим. реагентов №2	225,99	1672,0	206,19
607	Отделение фасовки и хранения готового продукта	963,49	17567,0	921,69
	Склад хранения готового продукта	4103,8	56222,06	4042,08
608	Насосная станция склада аммиака	79,36	367,0	67,74
	ИТОГО	31630,46	464462,6	49725,45

Конструктивные решения

Уровень ответственности – I (повышенный).

Административно-бытовой корпус (поз. 101)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены; монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены, перегородки - из керамического кирпича.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Центральный пункт управления (ЦПУ) (поз. 102)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Перекрытия - монолитные, армированные по несъемной опалубке из оцинкованного металлического профлиста.

Перегородки – кирпичные

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Фундаменты железобетонные, монолитные, столбчатые.

Центральная лаборатория (поз. 103)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – многопустотные железобетонные сборные плиты.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены; монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены - кирпичные.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Стены, перегородки - из керамического кирпича.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

КПП № 1, 2, 3, 4 (поз .104, 105, 106, 107)

Контрольно-пропускной пункт - блочно-модульное здание, заводского изготовления.

Фундаменты - из фундаментных блоков ФБС.

Отмостка - бетонная по серии 2.110-1.

Лестница и ходовая площадка - из металлических профилей. Покрытие площадки и ступени - из металлического просечного листа.

Гараж (поз. 110)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены; монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены - из керамического кирпича.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Узел учета энергоресурсов (поз. 201)

В здании предусмотрена установка тали грузоподъемностью 1,0 т.

Фундамент - сборные фундаментные блоки по ГОСТ 13579-78*.

Стены - из кирпича керамического.

Перекрытие - сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-91.

Балки в перекрытиях - двутавр по СТО АСЧМ 20-93;

Балка монорельса - монорельс по ГОСТ 19425-74;

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, стальные из швеллера.

Кровля - мягкая из рулонного материала.

Площадка обслуживания - по серии 1.450.3-7.94.

Опоры под трубопроводы - металлические из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Отмостка - бетонная по серии 2.110-1.

Отделение ввода реагентов блока оборотного водоснабжения (поз. 202)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Перекрытия - монолитные, армированные по несъемной опалубке из оцинкованного металлического профлиста.

Перегородки – кирпичные.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Фундаменты железобетонные, монолитные, столбчатые.

Лестница подъема на кровлю - из металлических профилей.

Фундаменты под насосы и другое оборудование - железобетонные монолитные.

Насосная станция блока оборотного водоснабжения (поз. 203)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Отмостка - из бетона класса В15 щебеночному основанию.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Станция теплообмена (поз. 205)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Перегородки – кирпичные.

Отмостка - из бетона класса В15 щебеночному основанию.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Лестница подъема на кровлю - из металлических профилей.

Воздушно-компрессорная станция (поз. 206)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Перегородки – кирпичные.

Для обслуживания компрессоров предусматриваются лестницы и площадки из металлического профиля и рифленого листа.

Фундамента под компрессоры и другое оборудование - железобетонные монолитные.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Корпус участка переработки жидких отходов (поз 208).

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие и перекрытия – железобетонные монолитные.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые.

Стены - сборные керамзитовые панели.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Перегородки - из керамического кирпича.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Отделение ввода реагентов для очистки сточных вод (поз. 209)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – многопустотные железобетонные сборные плиты.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены; монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены, перегородки - из керамического кирпича.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Лестница подъема на кровлю – из металлических профилей.

Распределительная подстанция (поз. 302)

Здание с металлическим каркасом: колонны, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Фундамента под оборудование - железобетонные монолитные.

Лестница подъема на кровлю - металлических профилей.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Мастерские (поз. 401)

Проектом предусмотрена установка мостового крана грузоподъемностью 5,0 т . Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Перегородки – кирпичные.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Корпус отделения рассола (поз. 501)

Здание с железобетонным каркасом:
колонны - сборные железобетонные;
балки – сборные железобетонные.
Стеновое ограждение - трехслойные «сэндвич»-панели.
Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые под колонны.
Кровля – с покрытием из рулонных материалов.
Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.
Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.
Наружная лестница – из металлических профилей.

Насосная станция отделения рассола (поз. 503)

Здание с металлическим каркасом: колонны, балки - из металлических профилей.
Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.
Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.
Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Корпус для гашения извести (поз. 505)

Здание с металлическим каркасом: колонны, балки - из металлических профилей.
Перекрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.
Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.
Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.
Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.
Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Насосная станция отделения извести (поз. 504)

Здание с металлическим каркасом: колонны, балки - из металлических профилей.
Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.
Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.
Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Обжиговые печи (поз. 506)

Известково-обжигательные печи располагаются на открытой площадке. Печи устанавливаются на постаменте и имеют обслуживающие площадки на нескольких отметках. В качестве постамента-опорной рамы известково-обжигательной печи принята железобетонная монолитная конструкция. Для обслуживания печи обжига предусмотрены лестницы и площадки из металлического профиля и рифленого листа.

Для отделения вентиляторной проектом предусмотрено устройство каркаса из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.
Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.
Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.
Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Корпус компрессорной углекислого газа (поз. 507)

Проектом предусматривается установка мостового крана грузоподъемностью 5,0 т, для технического оборудования. Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Для обслуживания компрессоров предусматриваются лестницы и площадки из металлического профиля и рифленого листа.

Фундамента под насосы и другое оборудование - железобетонные монолитные.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Основной корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции (поз. 508)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

ригели – сборные железобетонные.

Стеновое ограждение – сборные стеновые керамзитобетонные панели.

Перекрытие и покрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые.

Кровля – с покрытием из рулонных материалов.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Перегородки – кирпичные.

Фильтровальный корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции (поз. 509)

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

ригели – сборные железобетонные.

Стеновое ограждение – сборные стеновые керамзитобетонные панели.

Перекрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.

Покрытие - фермы из металлических профилей и трехслойных сэндвич панелей.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Перегородки – кирпичные.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Помещение вакуумного насоса (поз. 510)

В здании предусматривается установка мостового крана. Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Насосная станция отработанного раствора (поз. 511)

В здании предусматривается установка подвесной электрической тали.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подвесная балка - из металлических профилей.

Стеновое ограждение – сборные стеновые керамзитобетонные панели.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Корпус цеха кальцинации (поз. 512)

В здании устанавливаются подвесные электрические тали.

Здание с железобетонным каркасом:

колонны - сборные железобетонные;

ригели – сборные железобетонные.

Стеновое ограждение – сборные стеновые керамзитобетонные панели.

Перекрытие – монолитное железобетонное; рифленая сталь по металлическим балкам.

Покрытие - фермы из металлических профилей и трехслойных сэндвич панелей.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Перегородки – кирпичные.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Склад кокса и известняка (поз. 601)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Для предохранения от нагрузки от хранящегося сырья на стены проектом предусматривается устройство монолитной подпорной стенки высотой 1,5 м.

Проектом предусматривается устройство внутри складского железнодорожного пути, необходимого для подачи железобетонных вагонов на выгрузку сырья.

В здании устанавливаются два бункера для загрузки технологических конвейеров коксом и известняком.

Для выгрузки железнодорожных вагонов с сырьем и загрузки бункеров предусмотрена установка двух мостовых грейферных кранов.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Склад соли (поз. 602)

Здание – каркасное, с железобетонными монолитными фундаментами, металлическими колоннами, металлическими фермами и металлическими подкрановыми балками.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Для снятия излишнего давления на наружные стены от бугра соли и защиты их от коррозии, предусмотрено устройство монолитной армированной стенки высотой 1500 мм.

В складе предусмотрено устройство железнодорожных путей для подачи железнодорожных вагонов под выгрузку, а также монтаж мостового крана с грейферной установкой для выгрузки вагонов с солью.

Подъем на мостовой кран и кровлю предусмотрен по й лестнице из металлических профилей.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Склад металла и металлоконструкций (поз. 603)

Проектом предусмотрена установка мостового крана грузоподъемностью 5,0 т, для ведения погрузочно - разгрузочных работ. Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

По периметру здания проектируется цоколь из силикатного кирпича высотой 2,5 м.

Склад оборудования и запасных частей (поз. 604)

Проектом предусматривается установка мостового крана грузоподъемностью 5,0 т, для ведения погрузочных работ. Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

По периметру здания проектируется цоколь из силикатного кирпича высотой 2,5 м.

Склад химреагентов № 1, № 2 (поз. 605, 606).

Каркас железобетонный:

колонны-сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – многопустотные железобетонные сборные плиты.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены и монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены - из керамического кирпича.

Кровля – из рулонных материалов.

Лестница подъема на кровлю – вертикальная, из металлических профилей.

Перегородки – кирпичные.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Отделение фасовки и хранения готового продукта. Помещение склада (поз. 607)

Проектом предусматривается устройство внутри складского железнодорожного пути для подачи вагонов под погрузку и установка мостового грейферного крана для погрузки продута в вагоны. Подъем на мостовой кран и кровлю осуществляется по вертикальной лестнице из металлических профилей.

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, подкрановые балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Для предохранения наружных стен от давления продукта, который хранится «навалом», устраивается монолитная армированная бетонная стенка высотой 1500 мм.

Отделение фасовки и хранения готового продукта. Помещение фасовки (поз. 607)

Здание с металлическим каркасом: колонны, фермы, балки - из металлических профилей.

Стеновое ограждение и кровельное покрытие - трехслойные «сэндвич»-панели.

Перекрытие – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста.

Лестница подъема на кровлю – вертикальная, из металлических профилей.

Фундаменты - железобетонные, монолитные, столбчатые.

Отмостка - из бетона класса В15 по щебеночному основанию.

Перегородки - из керамического кирпича.

Лестничные марши и площадки - из металлических профилей. Ступени и покрытие площадок - из металлического листа рифленого листа.

Склад аммиака (поз. 608)

Склад аммиака состоит из резервуарного парка и насосной станции.

Резервуарный парк представляет собой стальные емкости, размещенные в железобетонном монолитном поддоне под навесом.

Насосная станция склада аммиака

Каркас железобетонный:

колонны-сборные железобетонные;

балки – сборные железобетонные.

Покрытие – многопустотные железобетонные сборные плиты.

Фундаменты - ленточные, из бетонных блоков под стены и монолитные железобетонные стаканного типа под колонны.

Стены - из керамического кирпича.

Кровля – из рулонных материалов.

Лестница подъема на кровлю – вертикальная, из металлических профилей.

Перегородки – кирпичные.

Отмостка - из бетона класса В15 по ***щебеночному основанию.***

Ограждение площадки завода

По периметру территории проектируемого завода предусмотрено ограждение из железобетонных панелей с фундаментами по серии 3.017-1. По верху стеновых панелей предусматривается устройство защитного барьера из металлических профилей.

Опоры для сетей теплоснабжения

Опоры запроектированы из стальных труб, с траверсой из металлических двутавров.

Площадки обслуживания - металлические: стойки - из швеллера, балки настила – из двутавра.

Фундаменты под опоры и площадки обслуживания - железобетонные монолитные

Выполнить антипросадочные мероприятия путем устройства песчаной подушки под подошвой фундаментов.

Опоры для сетей паропроводов, конденсатопровода и химически-обессоленной воды

Опоры под тепловые сети запроектированы из стальной трубы по ГОСТ 10704-91, с траверсами из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Высокие опоры - из стальной трубы по ГОСТ 10704-91, с траверсой из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Под эстакады запроектированы фермы из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с опиранием на высокие опоры из стальной трубы по ГОСТ 10704-91.

Антипросадочные мероприятия предусмотрены путем устройства песчаной подушки под подошвой фундаментов.

Антикоррозионные мероприятия назначены в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013.

В связи и сульфатной агрессивностью грунтов, бетонные и железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, предусмотрены на сульфатостойком цементе с добавлением «Пенетрон Адмикс».

6.7 Инженерные системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование и пароснабжение

Теплоснабжение

Источником тепла для объектов, расположенных на производственной площадке завода по производству кальцинированной соды мощностью 200 тыс. тонн в год, является существующая ТЭЦ-3

В качестве теплоносителя в трубопроводах тепловой сети принята перегретая вода с параметрами температуры 130-70ºС.

Согласно «Технических условий на присоединение к системе централизованного теплоснабжения г. Павлодара» №20-4984 от 11. 05. 2018г, выданных ТОО «Павлодарские тепловые сети», присоединение выполняется к существующему теплопроводу магистрали ТМ №41 диаметром 600мм, ТЭЦ-3 в районе существующей ближайшей неподвижной опоры. Также система теплоснабжения оборудуется авторегуляторами, приборами учета и контроля заводского изготовления в следующем объеме: узел коммерческого учета с устройством сбора и передачи данных (УСПД) на вводе в здание теплового пункта с регулятором расхода теплоты, автоматическим регулированием температуры воды, поступающей в систему отопления, с обеспечением контроля температуры теплоносителя в обратном трубопроводе теплового пункта.

Предусмотрена надземная прокладка трубопроводов теплосети на проектируемых высоких и низких опорах. Трубопроводы теплосети запроектированы из стальных электросварных прямошовных термообработанных труб группы «В» по ГОСТ 10704-91 сталь 10 диаметром 273х7мм, общей протяженностью 2,37км. В низших точках предусмотрен спуск воды, в высших точках- запорная арматура для сброса воздуха.

При переходе через автодорогу предусматривается прокладка труб по проектируемой эстакаде.

Тепловая изоляция выполнена в соответствии с МСН РК 4.02-03-2004 серией 7.903.3 выпуск 1. Основной теплоизоляционный слой трубопроводов – маты из минеральной ваты марки МП-100 толщиной 80мм. Покровный слой при надземной прокладке трубопроводов - оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-80.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов- изол в два слоя по холодной изольной мастике марки МРБ –Х-Т15 по ГОСТ 10296-79, ТУ 21-27-37-74 МПСМ, согласно СН РК 4.02-104- 2013 «Тепловые сети».

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется углами поворота трассы и П-образными компенсаторами.

Арматура в узлах трубопроводов предусмотрена стальная по СН РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети».

Монтаж и испытание систем предусматривается согласно СНиП 3.05-01-85.

Таблица 13

Расчетные тепловые потоки

№по ген плану	Наименование потребителя	Вт				
		отопление	вентиляция	Гор водосн	техн нужды	всего
101	Административно-бытовой корпус	68000	169000	488370	-	725900
102	ЦПУ	102330	127210	-	-	229540
103	Центральная лаборатория	31030	64250	-	-	95280
110	гараж	11230	20700	-	-	31930
202	Отделение ввода реагентов блока оборотного	21340	78140	-	-	99480
203	Насосная станция блока оборотного	41560	-	-	-	41560
205	Станция теплообмена	15270	20680	-	-	35950

206	Воздушно-компрессорная станция	78580	281240	-	-	359820
208	Корпус участка переработки жидких отходов	78300	105100	-	-	183400
209	Отделение ввода реагентов для очистки сточных вод	9040	46080	-	-	55120
210	Участок обработки сточных вод	59260	80700	-	-	139960
401,402, 403	Механический цех, электроучасток, участок ремонта приборов	147540	179330	-	-	326870
501	Корпус отделения рассола	305220	523780	-	-	829000
503	Насосная станция отделения рассола	4700	12300	-	-	17000
504	Насосная станция отделения извести	7300	7550	-	-	14850
505	Корпус для гашения извести	209110	578000	-	-	787110
507	Корпус компрессорной углекислого газа	183210	470580	-	-	656790
508	Основной корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции	381220	812540	-	-	1193760
509	Фильтровальный корпус цеха карбонизации, дистилляции и абсорбции	433750	717230	-	-	1150980
510	Помещение вакуумного насоса	95380	183530			278910
511	Насосная станция отработанного раствора	13010	-	-	-	13010
512	Корпус цеха кальцинации	248110	923440	-	-	1171550
605	Склад химреагентов №1	58000	105060	-	-	163060
606	Склад химреагентов №2	59010	114120	-	-	173130
608	Насосная станция склада аммиака	18240	76780	-	-	95020
	Итого: МВт	2,680	5,698	0,488	-	8,866
	Гкал/час	2,3	4,9	0,42	-	7,62

Наружные сети пароснабжения

Для обеспечения нормального функционирования технологии производственного процесса необходим пар с рабочими параметрами 4,0 МПа от ТЭЦ 410 °С и 1,6 МПа от ТЭЦ 380 °С. Для подачи необходимого количества пара предусматривается прокладка двух ниток паропровода, обеспечивающих бесперебойную подачу пара с необходимыми параметрами. Согласно технических условий №12-043 и №12-044 от 17.04.2018г, выданных АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО», точкой подключения проектируемых трубопроводов является ТЭЦ-3, ЦТРП, коллекторы №1 и №2, с параметрами пара в точке подключения: Р=10,0-13,0кгс/см² (абсолют.); температура = 260-380℃; Р=34-37кгс/см² (абсолют.); температура = 290-410℃.

Предусмотрена надземная прокладка сети, в местах пересечения с автодорогой прокладка подземная. Трубопроводы выбраны по ГОСТ 8732-78, стальные бесшовные, диаметром 325х19мм и 325х8мм, протяженность каждой нитки трубопровода по 3100м.

Головные задвижки, а также узлы учета расхода пара находятся в ЦТРП. Прокладка трассы на выходе из ЦТРП осуществляется по существующей эстакаде. Далее после прохождения проезжей части, трасса прокладывается по новой эстакаде в обход ж/д путей.

После использования пара в технологическом процессе осуществляется возврат конденсата на ТЭЦ-3. Трубопровод возврата конденсата выполняется из стальных бесшовных труб диаметром 159х5мм по ГОСТ 8732-78. Прокладка трубопровода-надземная. Общая длина конденсатопровода - 3700м.

Конденсатопровод после ЦТРП прокладывается по эстакаде до химического цеха. Головные задвижки и расходомеры находятся в помещениях химического цеха.

Параметры конденсата на выходе ТОО «Павлодар-Сода»: давление 0,3 МПа и температура 40-70 °С. Основной состав парового конденсата возвращенного после деаэрации: твердость ~ 2,0 мкмоль/л, растворенный кислород ~ 30 мкг/л, железо ~ 50 мкг/л, медь ~ 10 мкг/л. Для обеспечения потребности пользователя процесса к парам Р=0,30МПа, предусмотрена редукционно-охладительная установка (РОУ).

Для экономии энергии и полного использования тепла пара, при прокаливании легкой соды используется пар среднего давления 3,1МПа (ман.); пар среднего давления 4,0МПа (ман.) от ТЭЦ может быть использован после снижения давления. При прокаливании тяжелой соды используется пар среднего давления 1,4МПа (ман.); пар среднего давления 1,6 МПа (ман.) от ТЭЦ может быть использован непосредственно без охлаждения и снижения давления.

Конденсат пара для прокаливания легкого золя 3,1МПа (ман.) подвергнут мгновенному испарению в испарительной установке мгновенного испарения до пара и конденсата 1,6МПа (ман.); пар подается в сеть паропроводов 1,6 МПа (ман.), а конденсат отправляется на испарительную установку мгновенного испарения конденсата 1,6МПа (ман.), а затем подвергнут вторичному мгновенному испарению вместе с конденсатом пара тяжелой соды 1,6МПа (ман.). После мгновенного испарения, пар 0,3МПа (ман.) собирается в сеть паропровода 0,3МПа (ман.), и конденсат отправляется на ТЭЦ для повторного использования.

Таблица 14

Нагрузка отопительной системы

№/№	Класс давления пара	показатели	примечание
	МПа	т/ч	
1	4,0	38,9	
2	1,6	89,1	

Наружные сети ХОВ

Проект внеплощадочного трубопровода химически обессоленной воды разработан на основании технических условий ТЭ №12-045 от 17.04.2018г выданных АО «Павлодарэнерго».

Целью разработки данного проекта является обеспечение потребности технологического производственного процесса в химически обессоленной воде. Согласно ТУ точка подключения, проектируемого трубопровода к существующим сетям - ТЭЦ-3, УТРП и предусматриваются требования по усилению сети трубопровода ХОВ от ХЦ ТЭЦ-№ до ЦРТП. Параметры ХОВ В точке подключения: Р=2,0-4,0 кгс/см2 (абс). Температура 25-40 °С. Способ прокладки трубопровода - надземный. Протяженность трассы 3700м. Проектом предусматривается устройство трубопровода из стальных бесшовных труб диаметром 108х4мм по ГОСТ 8732-78. Узел учета отпуска ХОВ предусматривается на границе раздела балансовой принадлежности. Параметры отпуска ХОВ заводятся в систему коммерческого учета теплоэнергии ТЭЦ-3 и ТЩУ-1 ТЭЦ-3 с установкой адаптера сотовой связи для ПУ типа Взлет АССh-030.

Отопление и вентиляция

Отопление, вентиляция и кондиционирование производственных и вспомогательных зданий и сооружений разработаны на основании задания на проектирование.

В административно-бытовом зданий, здание ЦПУ, центральная лаборатория и в ряде других здании, в отделениях предусмотрена двухтрубная система отопления с нижней разводкой. Система отопления выполнена из стальных электросварных труб ГОСТ10704-91, водогазопроводных труб ГОСТ3262-75* .

На территории завода предусмотрен тепловой пункт для отопления закрытых зданий. Первичный тепловой источник, насыщенный пар 0,3МПа, поступает из внешней сети трубопроводов и используется для одного плазменного пароводяной теплообменника. Горячая вода, температура которой после пароводяного теплообмена составляет 95℃, соединена с общезаводской сетью отопительных трубопроводов через водоотделитель; оборотная вода 70℃ отправляется путем внешней трубопроводной сети в водосборник, а затем возвращается в теплообменник в тепловом пункте; часть конденсата пара, создаваемая плазменным пароводяным теплообменником, используется в качестве подпиточной воды системы, и остальная часть подвергнута нагнетанию при помощи ловушки конденсата и возвращается во внешнюю трубопроводную сеть. Расчетная температура конденсата составляет 90°С. В данном тепловом пункте, система теплоснабжения тепловой сети является системой с постоянным давлением с применением замкнутой механической циркуляции и подпиточной установки с автоматической стабилизацией давления.

Теплоносителем горячая вода, температура прямого потока воды составляет 95°С, температура обратной воды - 70℃. Горячая вода подается тепловым пунктом и централизованным снабжением при помощи внешней трубопроводной сети; на входе отопления здания предусмотрена входная установка отопления.

В корпусе (или помещении) осуществлено отопление при помощи радиатора или приточно-отопительного агрегата.

Все отопительные трубопроводы изготовлены из углеродистой стали. При диаметре DN≥50мм, используется бесшовная стальная труба; при DN <50, используется шовная обычная сварная стальная труба.

Главный отопительный стояк и трубопроводы, проложенные в каналах, помещениях, на кровле, помещениях без отопления и лестничных клетках, теплоизолированы; в качества теплоизоляционного материала используется стекловата.

Отопление осуществляется по двум трубопроводам для верхней подающей воды и нижней оборотной воды. Отопительные трубопроводы в помещении обычно прокладываются открытым способом.

В качестве радиатора используется колонный радиатор из стальной трубы; в здании с коррозионными веществами - чугунный радиатор или алюминиевые радиаторы.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется термостатическими клапанами. Предусмотрено воздухоудаление и опорожнение системы. Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,003 в сторону теплового узла. В помещениях электрощитовой предусмотрен электрообогреватель.

В производственных помещениях, где имеются постоянные рабочие места, а также в операторных и административно-бытовых помещениях температура внутреннего воздуха принята +18 ºС в соответствии с оптимальными величинами показателей микроклимата. В производственных помещения, где нет постоянных рабочих мест, температура внутреннего воздуха принята +10 ºС в соответствии с допустимыми величинами показателей микроклимата.

Во избежание снижения температуры воздуха на постоянных рабочих местах в холодный период года, в участке затаривания соды в контейнеры на воротах предусматривается устройство воздушно-тепловых завес.

Вентиляция

На территории завода обычно используется естественная вентиляция для зданий. Когда естественная вентиляция не соответствует требованиям гигиене или технологии производства, применяется механическая вентиляция или комбинированная вентиляция с естественной вентиляцией и механической вентиляцией.

Приток воздуха осуществляется с помощью приточных установок с водяным нагревателем, блоком охлаждения. Раздача и забор воздуха в вентиляционных системах выполнены воздуховодами из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Механическая вытяжная вентиляция предусмотрена канальными вентиляторами.

При большом объеме удаляемого воздуха, предусматривается система подпитки воздуха (выполнится подпитка горячего воздуха в отопительный сезон).

В обычной среде используется обычный вентилятор, антикоррозийный вентилятор из стеклопластика используется в коррозионной среде, взрывозащищенный вентилятор используется в легковоспламеняющейся и взрывоопасной среде; и категория взрывозащиты вентиляционного оборудования выбирается в соответствии с классом опасности удаляемой среды.

В отношении оборудования, с опасными средами (таких как вредные газы, пыль и т.д.), применяется местная механическая вытяжка.

Для КТП с РУ, кабельной этажерки, эстакады и т.д., применяют механический вы хлоп и механическую подачу воздуха для устранения остаточного тепла в помещении.

В санузле и ванной предусмотрен вытяжной вентилятор настенного или потолочного типа.

Для обеспечения требуемых температур и чистоты воздуха на постоянных рабочих местах и в рабочей зоне производственных помещений предусмотрены системы приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования. Системы вентиляции и кондиционирования рассчитаны на ассимиляцию тепловых выделений, а также газовых и пылевых выделений.

В помещениях операторных, функциональных устройств и электрощитовых, для предотвращения попадания вредных веществ из производственных помещений, предусматривается создание подпора воздуха из расчета четырехкратного воздухообмена в час.

Кондиционирование воздуха

Для обеспечения требуемых параметров микроклимата в теплый период года в производственных помещениях на постоянных рабочих местах, в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), и операторных предусматриваются системы кондиционирования воздуха. Кондиционирование осуществляется при помощи приточных установок, имеющих в своем составе фреоновые охладители, а также при помощи сплит-систем и мультизональных систем. В АБК, центральном пункте управления, а также операторных с компьютерами на территории завода, предусмотрена система кондиционирования воздуха.

Водоснабжение и канализация

Системы водоснабжения и водоотведения запроектированы в соответствии с заданием на проектирование и предварительными техническими условиями:

№ 1-15/4246 от 14.05.2018 г. ТОО «Павлодар-Водоканал Северный» на подключение к магистральным водоводам технической воды двумя нитками от двух водоводов диаметром 1200 мм с давлением 15-28 м в точках врезки;

№ 12-045 от 17.04.2018 г. АО «Павлодарэнерго» на подключение химически обессоленной воды (ХОВ) от коллектора ХОВ диаметром 150 мм, давление в точке подключения 20-40 м, прокладка надземным способом;

№ 13 от 23.05.2018 г. ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» на подключение хозпитьевой воды от водопровода диаметром 400 мм, давление в точке врезки 15 м;

№ 07 от 12.11.2018 г. ТОО «KazEcoProm» на подключение бытовой канализации в существующий колодец канализационного коллектора диаметром 900 мм.

№ 01-04/127 от 18.04.2019 г. АО «Управляющая компания специальной экономической зоны «Павлодар» на сброс производственных и ливневых стоков в пруд-накопитель.

Разработаны внеплощадочные и внутриплощадочные сети водоснабжения и водоотведения. Режим работы завода - круглосуточный.

Запроектированы следующие сети:

хозпитьевого водопровода В0;

производственного (технического) водопровода В3;

химически обессоленной воды В31;

бытовой канализации К1;

производственной канализации К3;

ливневой канализации.

Внеплощадочные сети

Для удовлетворения производственных и бытовых нужд завода в воде запроектировано строительство двух ниток внеплощадочных сетей водопровода.

Одна нитка водопровода предназначена для подачи хозпитьевой воды, подключается к существующему ХПВ ТОО «ПНХЗ» диаметром 400 мм и служит для удовлетворения потребности завода в хоз-питьевой воде.

Сети водопровода В0 запроектированы из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 диаметром 110х6,6 мм по ГОСТ 18599-2001. Общая длина водопровода равна 2400 м, прокладка подземная. На врезке устанавливается фланцевые задвижки. Колодцы приняты из сборных железобетонных элементов.

Расход воды составляет 28,8 м3/час.

Для учета воды В0 предусмотрен водомерный узел с электромагнитным расходомером-счетчиком, расположенным в камере, сразу после колодца с врезкой проектируемого водопровода в трубопровод хозяйственно-питьевой воды.

Вторая нитка водопровода (В3) предназначена для подачи технической воды и подключается к водоводам диаметром 1200 мм, принадлежащим ТОО «ПавлодарВодоканал-Северный».

Присоединение внеплощадочной сети В3 для технических нужд проектируемого завода по производству кальцинированной соды предусмотрено от двух водоводов промышленной воды диаметром 1200 мм, далее предусмотрен в одну нитку.

Сеть водопровода В3 запроектирована условным диаметром 400 мм из стальных электросварных труб диаметром по ГОСТ 1074-91 и полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001.Общая протяженность трубопровода 2500 м. Прокладка-подземная.

В местах пересечения с трамвайными, железнодорожными путями и автодорогами прокладка трубопроводов предусмотрена в стальных футлярах методом горизонтального бурения. Для контроля целостности трубопроводов под дорогами, в процессе эксплуатации, в конце футляров предусмотрены контрольные колодцы.

Расход воды составляет 279 м3/час.

Для учета воды предусмотрен расходомер-счетчик ультразвуковой, расположенный в камере после врезки в трубопроводы промышленной воды.

Запроектировано строительство водопровода химически обессоленной воды (ХОВ) В31, врезка - в наземный трубопровод диаметром 100 мм. Расход воды составляет 20 м3/час, длина трубопровода 3400 м.

Трубопровод запроектирован надземной прокладки на опорах, совместно с паропроводами и конденсатопроводом, условным диаметром 100 мм из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозийная изоляция – усиленная, тепловая изоляция – матами прошивными в обкладке из стеклоткани с покровным слоем из стали листовой.

Для отвода бытовых стоков с территории завода предусмотрена установка комплектной КНС производительностью 21 м3/час, напором 15 м (1 рабочий насос,1 резервный), напорный коллектор принят в две нитки из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

Общая протяженность двух ниток напорного коллектора 3500 м.

Сброс бытовых стоков после колодца-гасителя предусмотрен в существующий коллектор диаметром 900 мм.

Отвод производственных и ливневых очищенных стоков предусмотрен в пруд-накопитель Балкылдак.

На территории завода запроектирована канализационная насосная станция производительностью 250 м3/час, напором 25 м, состоящая из двух насосов (1 рабочий, 1 резервный)

Стоки по двум напорным коллекторам условным диаметром 350 мм протяженностью 2865 м подаются до колодца-гасителя, затем по самотечной сети диаметром 400 мм протяженностью 2950 м в накопитель Былкылдак.

В местах пересечения с трамвайными, железнодорожными путями и автодорогами прокладка трубопроводов предусмотрена в стальных футлярах. В целях сохранности существующих автомобильных и железной дорог прокладка футляров запроектирована методом горизонтального бурения. Для контроля целостности трубопроводов под дорогами в процессе эксплуатации в конце футляров предусмотрены контрольные колодцы.

На участках с повышенным уровнем грунтовых вод предусмотрен водоотлив.

Колодцы на сетях водоснабжения и водоотведения приняты из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90.

Внутриплощадочные сети

Хозпитьевая В0 и производственная вода В3 из внеплощадочных сетей подается на повысительную насосную станцию, в которой установлены:

два насоса (один рабочий, один резервный) для подачи хозяйственно-питьевой воды производительностью с подачей 30 м3/ч, напором 30м;

два насоса (один рабочий, один резервный) для подачи производственной воды производительностью 279 м3/ч, напором 45 м.

Хозпитьевая вода предусмотрена для подачи к санприборам и столовой АБК, центральной лаборатории. Трубопроводы приняты условным диаметром 50-100 мм из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001, протяженность сети 700 м.

Производственный водопровод с расходом 279,0 м3/час подает воду к участку производства соды, резервуарному парку аммиака, на подпитку градирни, а также к резервуарам запаса производственной и противопожарной воды.

Трубопроводы приняты условным диаметром 200-400 мм из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001, протяженность сети 570 м.

Емкость резервуаров принята из условия хранения трехчасового запаса воды на пожаротушение и пятичасового запаса производственной воды.

Количество резервуаров – два, объем каждого резервуара - 1200 м3.

Расход на пожаротушение принят по наиболее неблагоприятным зданиям: 30 л/с на наружное пожаротушение, две струи по 5,0 л/с на внутреннее пожаротушение и 40 л/с на автоматическое пожаротушение, итого 80 л/с.

На пожаротушение вода подается из резервуаров при помощи насосов противопожарной воды (один рабочий, один резервный) с подачей 144 м3/ч, напором 85 м. Для поддержания постоянного давления предусмотрен насос (один рабочий, один резервный) с расходом 36м3/ч, напором 85 м. Насосы расположены в насосной станции блока оборотного водоснабжения.

Для автоматического пожаротушения предусмотрен бак запаса воды и насосная установка в здании.

Сеть противопожарного водоснабжения запроектирована кольцевой с установкой пожарных гидрантов с соблюдением нормативных расстояний. Трубы приняты ПЭ100 SDR17 диаметром 100-200 мм по ГОСТ 18599-2001 общей протяженностью по территории завода 3200 метров.

Обессоленная вода на территории завода направляется в резервуар обессоленных вод через трубопровод и подается на установку кальцинированной соды, тепловой пункт и редукционную установку пара 0,3 МПа при помощи насосов (рабочий + резервный) с подачей 20 м3/час, напором 75 м. Объем резервуара обессоленных вод составляет 50 м3.

Трубопровод обессоленной воды принят из стальных труб с теплоизоляцией и антикоррозийной защитой.

Система оборотного водоснабжения предусматривает подачу подготовленной охлажденной воды на установку кальцинированной соды (включая процесс извести) и воздушно-компрессорную станцию в целях повторного использования.

В основное оборудование входят градирня, бассейн под градирней, циркуляционный водяной насос, байпасный фильтр, байпасный фильтр-насос, система для ввода реагентов, система для ввода диоксида хлора и трубопроводная сеть циркуляции охлаждающей воды.

Давление циркуляционной воды составляет 0,40 МПа.

Предусмотрена противоточная градирня с механической вытяжной вентиляцией в железобетонной конструкции. Водный бассейн под градирней расположен выше уровня

земли на 3 м в целях всасывания воды циркуляционного водяного насоса самотечным способом.

Для подключения водного бассейна под градирней и всасывающего бассейна, предусмотрена соединительная канава.

Для всасывающего бассейна принят монолитный железобетонный резервуар, 2 циркуляционных водяных насоса, один из которых является резервным; один байпасный фильтр-насос и один погружной продувочный насос.

Система для ввода реагентов запроектирована в целях уменьшения коррозии циркулирующей оборотной воды к оборудованию теплообмена и уменьшения образования накипи. Предусмотрен комплект оборудования для ввода реагентов, включая резервуары для раствора, дозаторный насос.

На площадке объекта запроектированы сети бытовой и производственной канализации.

Система бытовой канализации отводит стоки от заводского корпуса, санузлов служебного корпуса, столовой, и т.д. Собранные стоки отправляются на станцию обработки сточных вод по трубам безнапорным двухслойным гофрированным диаметром 150-200 мм по ГОСТ Р 54475-2011. Общая протяженность по территории завода - 690 м.

Предусмотрен аварийный бассейн для хранения сточных вод, выброшенных при различных аварийных условиях, а также вод после пожаротушения.

Система дождевой воды собирает дождевые стоки на территории завода по спланированным отметкам через дождеприемники.

Производственная канализация К3 поступает от зданий резервуарного парка аммиака и корпуса переработки жидких отходов.

Производственные и дождевые сточные воды направляются на станцию физико-химической обработки.

С участка обработки сточных вод очищенная сточная производственная и дождевая вода перекачивается на КНС и далее во внеплощадочные сети. Напорная сеть канализации запроектирована из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Самотечная сеть - из безнапорных двухслойных гофрированных труб с раструбом по ГОСТ Р 54475-2011. Общая протяженность производственной канализации К3 по территории завода 890 метров.

Внутренние сети административно бытовых, складских и производственных зданий в ТЭО не отражены и приняты по проектам-аналогам.

Электротехнические решения

Раздел электротехнических решении проекта запроектирован на основании задания на проектирование, технического условия № 2089-18-ВНЭС от 08.10.2018 г., выданными АО «ПРЭК», с увязкой технологической и строительной частью в соответствии нормативно-техническим документам и ПУЭ РК.

В данном разделе представлены решения по основным электротехническим оборудованиям на присоединение электроустановок завода по производству кальцинированной соды с выбором коммутационного оборудования, релейной защиты и автоматики.

Для электроснабжения завода по производству кальцинированной соды предусматривается строительство главной понизительной подстанции ГПП 110/6 кВ, без постоянного дежурного персонала с строительством двух ЛЭП-110 кВ № 163 и № 164, устройство ОРУ-110 кВ с подключением к концевым опорам проектируемых ЛЭП-110 кВ, установка 2-х силовых трансформаторов типа ТНД-16000/110-УХЛ1, установка блочно-модульного здания ЗРУ-6 кВ в комплектном исполнении.

Основным электротехническим оборудованием являются: силовые трансформаторы 110/6 кВ исходя из выбранного варианта; распределительные устройства на напряжение 6 кВ; собственные нужды.

Для выбора схемы присоединения сооружаемой ПС был выполнен анализ существующего состояния электрических сетей и намечаемой перспективы развития электрических сетей рассматриваемого района, так же определены технические возможности подключения потребителя к существующим сетям на напряжении 6 кВ.

Выполнен предварительный выбор мощности трансформаторов. Окончательный выбор трансформаторов будет выполнен после разработки внутренней схемы электроснабжения и уточнения состава потребителей.

В связи с ограниченной вариантностью электроснабжения, выбран единственный возможный вариант электроснабжения по выданной ТУ от АО «ПРЭК».

Защитные меры электробезопасности

Молниезащита и защита от перенапряжения приходящих с ЛЭП 110 кВ для главных трансформаторов, РУ 6 кВ предусмотрено линейными ОПН и молниезащитной сеткой.

В главном ПС 110/6 кВ предусмотрен внутренний контур заземляющего устройство, надежно соединенная токопроводящими строительными конструкциями.

Таблица 15

Основные электротехнические показатели

Показатель	Ед.изм.	Значение
Предварительная мощность завода	МВт	13,8
Количество силовых трансформаторов	МВ*А	2х16
Общая предварительная протяженность одноцепной ВЛ 110 кВ	км	0,123

Системы связи и сигнализации

Раздел системы связи и сигнализации запроектирован на основании задания на проектирование, технических условии № 5-30-18/Л от 29.06.2018 г., выданными АО «Казахтелеком» в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и ПУЭ РК.

Состав и объем сооружений электросвязи в данном объекте: административная телефонная система, диспетчерская телефонная система, производственная система громкоговорящей и вызывной связи, телевизионная система мониторинга, компьютерная сеть и комплексная система электропроводки, система внутренней телефонной радиосвязи, система автоматической пожарной сигнализации и противопожарной блокировки и т.д.

Средства связи диспетчерского и технологического управления подбираются с учётом типа управления подстанцией и объёмов предполагаемой к передаче информации. Направление и количество каналов диспетчерского управления и внешней связи определяется системным подчинением проектируемой ПС.

В настоящем разделе рассмотрены вопросы информационного обеспечения оперативно-диспетчерского и технологического управления (СДТУ).

В соответствии с распределением оборудования по способу оперативно-диспетчерского управления, основное коммутационное оборудование распределительных устройств ПС ГМЗ будет находиться в оперативном управлении диспетчерского персонала подстанции и в оперативном ведении РЭС АО «ПРЭК».

Средства диспетчерского и технологического управления

Для осуществления оперативно-диспетчерского управления процессами передачи электроэнергии требуется обеспечение:

оперативно-диспетчерской телефонной связи между диспетчерским персоналом ПС и ДП РЭС;

передачи телеинформации о состоянии и режимах работы основного коммутационного оборудования класса напряжения 110 кВ от оборудования телемеханики подстанции в оперативно-информационный комплекс ДП РЭС;

предоставление персоналу подстанции и передача информации коммерческого учета электроэнергии в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора;

Телемеханика

В целях сбора и передачи на ДП РЭС телемеханической информации о состоянии и режимах работы основного оборудования присоединений 6 кВ и 110 кВ ПС, на подстанции предусматривается установка оборудования телемеханики.

Источниками телесигналов (ТС) являются блок-контакты или контакты реле повторителей состояния основного коммутационного оборудования 110 кВ и ячеек 6 кВ.

Источниками телеизмерений (ТИ) являются измерительные преобразователи тока, напряжения, активной и реактивной мощности в составе панелей РЗ и ПА присоединений 110 кВ и электрических ячеек 6 кВ подстанции.

Средства учета электроэнергии (АСКУЭ)

В соответствии с требованиями "Правил функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии", утвержденные приказом МЭ РК от 30.03.2015г. № 248 на рассматриваемой подстанции организован автоматизированный коммерческий и технический учет принятой и отпущенной электроэнергии.

Сбор информации учета осуществляться в целях:

обеспечение учета фактического потребления и отпуска электроэнергии;

формирование отчетов о потреблении электроэнергии за произвольный период;

хранение коммерческой информации о потреблении электроэнергии с необходимой ретроспективой;

формирование информации о балансе электрической энергии и мощности.

Электропитание проектируемого оборудования предусматривается от сети переменного тока напряжением 220 В с использованием источника бесперебойного электропитания с аккумуляторными батареями (UPS), не менее чем на 30 минут автономной работы. Распределение электропитания выполняется через панель электропитания.

6.8 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5, подкласс – Ф5.1.

Пожарная безопасность зданий и сооружений обеспечивается объемно-планировочными и конструктивными решениями, рациональным зонированием территории производственного комплекса по функциональному признаку с учетом технологических связей.

Для предотвращения чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций, в т.ч. распространения пожара, в ТЭО предусмотрено:

размещение объектов на заводской территории предусмотрено с учетом технологических связей, функциональных назначений основных и вспомогательных зданий и сооружений, соблюдения противопожарных разрывов; обеспечение автомобильных подъездов ко всем зданиям и сооружениям.

конструктивные и объемно-планировочные решения препятствуют распространению пожара;

ширина основных путей эвакуации принята не менее расчетной;

предусмотрено наружное и внутреннее пожаротушение;

разработаны решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду;

предусмотрены мероприятия по технической безопасности, пожаротушению, пожарной безопасности, электробезопасности;

дано описание мероприятий по охране труда и технике безопасности.

6.9 Организация строительства

Проект организации строительства разработан на основании задания на проектирование, проектно-сметной документации, СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», введенного в действие приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан, от 1 июля 2013 года №137-нк, СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2».

В разделе «Организация строительства»:

даны рекомендации по подготовке строительного производства;

указаны организационные мероприятия и методы производства работ;

определена потребность в основных строительных машинах, механизмах;

определена потребность в строительных материалах и конструкциях;

разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности при производстве СМР.

В соответствии с расчетом продолжительности строительства, выполненного в соответствии с СН РК 1.03-01-2016 и СП РК 1.03–102-2014 по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений, срок производства работ составляет 26,0 месяцев. Выполнен расчет заделов по годам на 2020 год - 29%, на 2021 год – 64%, на 2022 год – 7%.

Согласно письму заказчика № 195 от 15 марта 2019 года определен срок начала строительства – март 2020 года.

6.10 Оценка воздействия на окружающую среду

Материалы разработаны товариществом с ограниченной ответственностью «Экологический центр - PV» (государственная лицензия от 08.08.2007 г. № 01082Р).

Крупнейшим потребителем соды в Республике Казахстан является ТОО «Алюминий Казахстана», расположенное в промышленной зоне г. Павлодар. В целях обеспечения тяжелой кальцинированной содой ТОО «Алюминий Казахстана», предусматривается строительство завода по производству кальцинированной соды компании ТОО «Павлодар-Сода».

Производство кальцинированной соды требует использования большого количества сырьевых ресурсов (хлорида натрия и известняка), электроэнергии, пара и воды, а также требует особых условий для хранения промышленных отходов (дистилляционного отработанного раствора), полной инфраструктуры и обеспечения трудовых ресурсов.

Для выбора оптимальной технологии производства тяжелой кальцинированной соды рассмотрены три варианта:

метод Сольве;

комбинированный способ получения соды;

метод производства кальцинированной соды из природного содового сырья.

При использовании комбинированного способа, в процессе производства кальцинированной соды, получается дополнительный продукт: хлористый аммоний либо хлористый кальций. Данный метод весьма энергоемок и технологически сложен, требует применения хорошо очищенной твердой соли и большого количества аммиака, тогда как потребность рынка в сопутствующем продукте – хлориде аммония весьма ограничена.

Метод производства кальцинированной соды из природного содового сырья основан на переработке природного содового сырья из месторождений или содовых озер. В месте реализации данного проекта нет месторождений (озер) природной соды.

По результатам сопоставления альтернативных вариантов по экономическому и экологическому эффекту, оптимальным вариантом является метод Сольве. При реализации схемы Сольве не образуется низколиквидный побочный продукт хлорид аммония, не требуется большего расхода аммиака, электроэнергии и внешнего источника углекислого газа, себестоимость значительно ниже. Основные достоинства выбранного метода – это относительная простота технологической схемы, меньший расход известняка и топлива для обжига, электроэнергии на производство в целом.

Влияние на атмосферу

Основными источниками воздействия на компоненты окружающей среды в период эксплуатации завода будут являться технологическое оборудование производства соды и вспомогательные объекты и сооружения: отделения извести (обжиговые печи, оборудование гашения извести), рассола, цех карбонизации, дистилляции, абсорбции и кальцинации, склады кокса, известняка, соли, химреактивов № 1 и химреактивов № 2, отделение фасовки и хранения готового продукта, склад аммиака.

Проектными решениями предусматривается комплекс пылегазоочистных устройств обеспечивающих соблюдение нормативов качества окружающей среды.

Предварительный объем выбросов загрязняющих веществ составит 1266,73 т/год (44,614 г/с).

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы выполнены на электронно-вычислительной машине с использованием программного комплекса «Эколог» в пределах расчетного прямоугольника (принят 10000х10000 м), охватывающего район размещения предприятия, его санитарно-защитную зону и ближайшую жилую зону. Значения фоновых концентраций приняты по справке Павлодарского центра гидрометеорологии от 28.02.2018 г. № 06-17/67. Фоновые концентрации при этом равны нулю.

Анализ результатов расчета вредных веществ в атмосфере показал, что в жилой зоне и на границе санитарно-защитной зоны превышения нормативных концентраций отсутствуют. При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, содержащихся в выбросах предприятия и обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не превышает единицу.

Условия работы и технологические процессы, применяемые при строительно-монтажных работах, не допускают возможности залповых и аварийных выбросов.

Ближайшая жилая зона (с. Павлодарское) расположена на расстоянии 5,4 км в северо-западном направлении от участка строительства. По значимости и полноте оценки воздействия на окружающую среду объект относится ко II категории, согласно ст. 40 Экологического кодекса РК.

Уровень отрицательного воздействия вредных выбросов в атмосферу на период строительства предусматривается незначительный и не окажет существенного влияния на атмосферный воздух. Нормативы предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу на период проведения работ будут определены в составе раздела «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту.

При соблюдении установленных правил воздействие на атмосферный воздух от объекта строительства будет находиться в пределах установленных норм.

Влияние на водный бассейн

По данным раздела «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду» участок строительства расположен вне водоохранной зоны и полосы р. Ертыс.

На период эксплуатации хозяйственно-бытовое водоснабжение предусматривается от сети ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», производственных нужд (подпитка оборотных систем, пылеподавление и полив зеленых насаждений) от сетей ТОО «Павлодар-Водоканал Северный».

На заводе предусмотрены следующие системы оборотного водоснабжения: оборотная система производства соды кальцинированной, оборотная система производства извести, оборотная система охлаждения.

В проекте будет предусмотрена система локальных очистных сооружений для хозяйственно-бытовых, производственных (очищенный отработанный раствор) и поверхностных сточных вод предприятия.

Сточные воды планируется направлять на сброс в накопитель-испаритель промышленных стоков Былкылдак. Общий объем очищенных отводимых в накопитель сточных вод (дождевые и производственные) составит 231,5 куб. м/час, 185188 тыс. куб. м/год.

На период строительства водоснабжение предусматривается привозной водой. Водоотведение хозяйственно-бытовых - биотуалет.

Воздействие на поверхностные и подземные воды оценивается как допустимое.

Земельные ресурсы. Отходы производства и потребления

Снятие плодородного слоя почвы не предусматривается, в виду его отсутствия.

Предполагается выполнение мероприятий по планировке, озеленению и благоустройству территорий, обеспечивающих строительство и эксплуатацию завода по производству кальцинированной соды.

На период эксплуатации и строительства количественный состав отходов производства и потребления будет определен рабочим проектом.

Сбор и временное хранение (не более 6 месяцев) всех образующихся отходов осуществляется на специально отведенных местах в соответствии с уровнем опасности. Исключается смешивание отходов. Периодичность вывоза отходов с площадки предприятия - по мере наполнения контейнера. Транспортировка отходов до мест санкционированного размещения (утилизации) осуществляется специально оборудованным транспортом, исключающим возможность потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды.

При соблюдении установленных правил воздействие на земельные ресурсы от проектируемого объекта будет находиться в пределах установленных норм.

Растительный и животный мир

Рассматриваемая территория не относится к заповедной, древние культурные и исторические памятники, подлежащие охране, отсутствуют. Редкие растения, занесенные в Красную Книгу, также отсутствуют.

Необратимых негативных воздействий на животный и растительный мир в результате строительства и производственной деятельности не ожидается. Вырубка зеленых насаждений не предусматривается.

Экологические риски

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций предусматриваются меры по соблюдению правил пожарной безопасности, техники безопасности ведения процесса строительства, правил охраны труда, промышленной санитарии.

Возможность экологического риска и аварийных ситуаций при соблюдении технологического регламента и условий проведения работ отсутствует.

Социально-экономическая среда

Создание новых дополнительных производственных объектов благоприятно скажется на социальных условиях населения за счет появления новых рабочих мест, отчислений во внебюджетные фонды, налогов.

Согласно протокола общественных слушаний от 14.01.2019 г. предложений и замечаний по рассматриваемым проектным решениям не поступило.

Раздел «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду» рассмотрен ГУ «Ертисская бассейновая инспекция по регулированию использования и охраны водных ресурсов» получено положительное заключение № ЮЛЖ-00045 от 18.04.2019 г.

Соответствует требованиям Экологического кодекса РК, Инструкции по проведению оценки воздействия на окружающую среду, нормативно-правовым актам и нормативно-методической документации в области охраны окружающей среды РК.

6.11 Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

Земельный участок под строительство завода по производству кальцинированной соды мощностью 200 тыс.тонн в год расположен в Северном промышленном районе города Павлодар. Для производства соды в рассматриваемом ТЭО был принят метод Сольве (сода получается из хлор-натриевой соли и известняка). Согласно санитарной классификации производственных объектов завод соды кальцинированной мощностью 200 тыс.тонн относится к III классу опасности с размером санитарно-защитной зоны не менее 300 м. Возможность организации СЗЗ имеется. Ближайшая жилая зона (с.Павлодарское) расположена в северо-западном направлении на расстоянии 5,4 км садово-огородные участки – 2,7 км. По данным стационарной сети наблюдений уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался низким, концентрации загрязняющих веществ не превышают ПДК. На размещение завода на данном земельном участке имеется положительное санитарно-эпидемиологическое заключение ГУ Павлодарское ЗПП №13-58/146 от 12.07.2016года; радиологическая безопасность подтверждена протоколом дозиметрического контроля №138 от 22.06.2016года и протоколом содержания радона №95 от 22.06.2016года.

Режим работы производства предусмотрен: непрерывный, трехсменный. Проектная мощность составляет 600 тонн тяжелой кальцинированной соды за сутки. Штатная численность предприятия составит 261 человек. Для создания нормативных санитарно-бытовых для персонала предусмотрен административно-бытовой корпус. В АБК размещаются: офисные помещения, мужские и женские гардеробные и душевые, столовая, медпункт и вспомогательные помещения. На заводе предусмотрена центральная лаборатория, оборудованная необходимыми помещения и оборудованием для проведения химических исследований.

Производственные помещения организованы по технологическим характеристикам и выделены в отдельные отделения. Во всех производственных помещениях с наличием персонала будет предусмотрена естественная и механическая приточно-вытяжная вентиляция, общая и местная (от источников выбросов), обеспечивающая нормативную кратность воздухообмена и чистоту воздуха рабочей зоны. На всех основных технологических операциях по производству, гашению, карбонизации, кальцинации дистилляции и абсорбции предусмотрена очистка в мокрых скрубберах. Очистка пылевоздушной смеси от вибросит, бункеров известняка и кокса производится в рукавном фильтре. В отделении абсорбции отходящий газ проходит очистку в колонне удаления

аммиака. От мест пересыпок, установок упаковывания соды в мешки воздух очищается в силосных пылеуловителях. Основным источником шума в производственных помещениях является компрессорное, насосное и вентиляционное оборудование, в связи с чем в рабочем проекте будут предусмотрены мероприятия по снижению уровня шума до нормативов (или созданы операторные помещения для изоляции от источников). Предусмотрены аварийные душевые устройства для промывки глаз, в тех местах, где оператор может подвергаться воздействию токсичных веществ. В соответствии с характеристиками материалов, предусмотрены средства индивидуальной защиты в производственном помещении, такие как противогазы, защитные перчатки, защитные очки, воздушные дыхательные аппараты, защитная одежда и т.д.

На предприятии предусмотрена программа по размещению и управлению отходами. Площадка для сбора твердых отходов имеет бетонное покрытие и служит для установки емкостей под отходы. Для переработки жидких отходов предусмотрен отдельный участок сгущения и отделения твердой фракции в отстойник. Осветленная в центрифуге вода возвращается в отстойник отработанного раствора, осадок транспортируется на площадку складирования твердых отходов. Осветленный отработанный раствор из резервуара направляется по системе трубопроводов в пруд-накопитель. Все твердые отходы в соответствии с классом опасности будут направляться на захоронение на специально оборудованные сооружения (полигоны).

Подключение проектируемого водопровода (2423м) для питьевого водоснабжения завода предусмотрено от существующей водопроводной сети ХПВ ТОО «ПНХЗ» согласно ТУ от 23.05.2018 года. Система оборотного водоснабжения предусматривает подачу подготовленной охлажденной воды на установку кальцинированной соды (включая процесс извести) и воздушно-компрессорную станцию, в целях повторного использования. Отвод стоков хоз.бытовой канализации предусмотрен в сети ТОО «Павлодар-Сода». Водоотводная система разделена на систему бытовой сточной воды, систему канализации чистой сточной воды и систему дождевой воды. Сброс сточных вод в поверхностные водоемы и на рельеф проектом не предусматривается. Отопление зданий завода предусмотрено от существующей городской ТЭЦ-3.

ТЭО предусмотрена организация мониторинга состояния окружающей среды, воздуха рабочей зоны, условий труда, состояния атмосферного воздуха на границе селитебной территории; также предусмотрена разработка проекта организации и благоустройства СЗЗ. Для нужд рабочих-строителей предусматривается устройство строительного городка с необходимым набором временных зданий и сооружений и подключенный к инженерным сетям для организации нормативных условий для санитарно-бытового обслуживания и отдыха строителей.

Рабочий проект соответствует требованиям санитарных правил: «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК №237 от 20.03.2015 года; «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", утвержденные приказом МНЭ РК №209 от 16.03.2015 года; «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом МНЭ РК №177 от 28 февраля 2015 года; «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных Приказом МНЭ РК №174 от 28.02.15г., «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества», утвержденные приказом

МЗРК №684 от 08.09.2017 года; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК №261 от 27 марта 2015 года; «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утвержденных приказом МНЭ РК №187 от 23.04.2018 года.

6.12 Финансовый анализ

Экономическая оценка ТЭО выполнена согласно СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство».

Источником финансирования инвестиционных затрат в проекте рассматриваются собственные средства 30 %, заемные средства 70 %.

В результате реализации инвестиционного проекта «Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара» предусмотрено производство тяжелой кальцинированной соды – 200 тыс. тонн в год.

К расчету дохода от реализации товарной продукции приняты цены на основании производственной программы предприятия.

Расчет экономических и финансовых показателей Проекта производится при следующих условиях:

расчетный период проекта – 23 года (в т.ч. период эксплуатации 20 лет);

ставка дисконтирования принята на уровне 9,25 %;

учет прогнозного уровня инфляции;

ставки начисления налогов взяты в соответствии с действующим налоговым законодательством Республики Казахстан.

Результаты расчета экономической эффективности инвестиций «в целом по проекту» (FCFF), приведены в таблице.

Таблица 16

Основные финансово-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн. тенге.	22 826
Внутренняя норма доходности (IRR)	%	15,95
Срок окупаемости	лет	13,9

Полученные показатели экономической эффективности свидетельствуют о финансовой устойчивости проекта.

Проект будет способствовать развитию промышленности в регионе и в целом в Казахстане, имеет социально-ориентированное значение.

В целом реализация строительства завода кальцинированной соды мощностью 200 тонн в год в городе Павлодаре будет способствовать:

улучшению социально-экономической ситуации в области;

увеличению занятости населения;

созданию социальной и транспортной инфраструктуры;

увеличению налоговых поступлений в бюджет.

Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства

Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нқ, и Государственного норматива по определению расчетной стоимости строительства в республике Казахстан, утвержденного приказом Министерства Национальной экономики Республики Казахстан комитетом по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами от 10 марта 2016 № 68- нқ на основании государственных сметных нормативов, задания на проектирование и принятых проектных решений.

Расчетная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке и является основанием для определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию инвестиционных проектов и/или объектов строительства за счет государственных инвестиций в строительство и средств субъектов квазигосударственного сектора в соответствии с пунктом 13 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 2019.1) по выпуску сметной документации в текущих ценах 1 квартала 2019 года.

При составлении смет использованы:

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы, ЭСН РК 8.04-01-2015 изменения и дополнения 1-15;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы, ЭСН РК 8.04-02-2015 изменения и дополнения 1-15;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на ремонтно-строительные работы, ЭСН РК 8.05-01-2015 изменения и дополнения 1-15;

сборники сметных цен в текущем уровне 2019 года на строительные материалы, изделия и конструкции, ССЦ РК 8.04-08-2019;

сборники сметных цен в текущем уровне 2019 года на инженерное оборудование объектов строительства, ССЦ РК 8.04-09-2019;

сборник сметных цен в текущем уровне 2019 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов, СЦЭМ РК 8.04-11-2019;

сборник тарифных ставок в строительстве, СТС РК 8.04-07-2019*;

сборник сметных цен в текущем уровне 2019 года на перевозку грузов для строительства, СЦПГ РК 8.04-12-2019;

сборник сметных цен на перевозки грузов железнодорожным транспортом, СЦПГ РК 8.04-12-2018* (2019 год);

объект - аналог «Строительство Золотоизвлекательной фабрики по переработке техногенных минеральных образований «Рудника Аксу» мощностью 2,25 млн. тонн в год (2 очередь. Объекты инфраструктуры со сметной документацией и без инженерных сетей, склад СДЯВ-со сметной документацией и с наружными инженерными сетями)», заключение № 02-0028/18 от 30 января 2018 года, выданное филиалом РГП г. Алматы;

объект – аналог «Строительство Золотоизвлекательной фабрики по переработке техногенных минеральных образований «Рудника Аксу» мощностью 2,25 млн. тонн в год (2 и 3 очереди. Объекты инфраструктуры, инженерные сети и автомобильные дороги со сметной документацией)»», заключение № 02-0031/18 от 01 августа 2018 года, выданное филиалом РГП г. Алматы;

укрупненные ведомости объемов работ.

В расчетной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определенные в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

сметная прибыль в размере 8 % от суммы прямых затрат и накладных расходов (п. 16, приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

средства на непредвиденные работы и затраты в размере 2 % от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства (п. 72, приложение 1 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

затраты на строительство временных зданий и сооружений (НДЗ РК 8.04-05-2015);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время (НДЗ РК 8.04-06-2015).

Расчетная стоимость строительства определена в ценах 2019 года. Переход к прогнозной сметной стоимости строительства на 2020 - 2022 г. г. выполнен с учетом норм задела объема инвестиций по годам строительства, прогнозного уровня инфляции, установленного согласно приложению 1 «Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2019 – 2023 годы», протокол заседания Правительства Республики Казахстан от 12 марта 2019 года № 9.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, устанавливаемом законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства

Таблица 17

Основные показатели по сметной документации

№ п/п	Наименование показателя	Ед изм	Количество
1	Общая расчетная стоимость строительства в текущем и прогнозном уровне цен 2018 – 2022 г. г.	млн. тенге	84 764,786
	в том числе:		
	СМР	млн. тенге	24 160,702
	оборудование	млн. тенге	50 253,254
	прочие затраты	млн. тенге	10 350,830

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в технико-экономическое обоснование в процессе проведения экспертизы:

В процессе рассмотрения по замечаниям филиала по Восточному региону РГП «Госэкспертиза» в технико-экономическое обоснование «Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара» внесены следующие изменения и дополнения:

Общая часть

1. Представлено Постановление акимата г. Павлодара № 9/1 от 06.02.2017 для строительства завода кальцинированной соды, согласно АПЗ.
2. Указана дата выдачи технических условий на канализацию.

Инженерно-геологические изыскания

3. В отчете отражено, что грунты ненабухающие.
4. Графическая часть отчета дополнено подписями исполнителя и проверяющего.

Генеральный план

5. Выполнен раздел «Генеральный план».
6. В пояснительной записке дано описание анализа схемы генплана (краткое описание), рационального использования земельного участка, соблюдения требуемых

противопожарных и санитарно-гигиенических разрывов между зданиями и сооружениями, согласно СП РК 1.02-21-2007 п.4.3.7.

7. Выполнена таблица «Основные технические показатели ГП».

8. Представленный на рисунке 8 Генеральный план предприятия приведен в соответствие.

9. Генеральный план в составе эскизного проекта согласован с главным архитектором города согласно АПЗ №KZ46VUA00063465, приказ МНЭ РК №750 от 30.11.2015 года.

Пути железнодорожные

10. Представлен ТУ на примыкание от АО НК «КТЖ».

11. Откорректирована длина рельсов согласно п. 5.2.4 СП РК 3.03-122-2013.

12. Все объемы обоснованы соответствующими ведомостями.

Автомобильные дороги

13. Представлены продольные и поперечные профили в соответствие СТ РК 1397-2005.

14. Все объемы обоснованы соответствующими ведомостями.

Основные технико-технологические решения

15. Согласно п. 4.3.6 СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство», в Пояснительную записку основных технико-технологические решений добавлены:

анализ различных технологических решений реализации проекта, их преимущества и недостатки, обоснование выбранного варианта;

оценка производительности основной технологической линии (оборудования), возможности экспорта продукции и т. п;

решения по производству (выделению) побочной и попутной продукции, утилизации, безопасному уничтожению и хранению отходов;

оценка технических рисков, определяющие основные факторы риска, предположительный характер и диапазон изменений, предполагаемые мероприятия по снижению рисков.

Основные архитектурно-планировочные решения

Архитектурные решения

16. П.8.2.3 пояснительной записки: при описании каждого здания указана высота этажа, этажность здания, краткие объемно-планировочные решения, согласно п.4.3.8 СП РК 1.02-21-2007.

Том3 Альбом 1. KZSODA-001-АС.

17. Выполнена таблица «Основные строительные показатели», на планах указаны наименования помещений.

Организация строительства

18. Представлено письмо от заказчика о начале производства работ.

19. Откорректирован расчет продолжительности и заделов по годам строительства, выполненный в соответствии с СН РК 1.03-01 - 2016 и СП РК 1.03-102-2014.

Конструктивные решения

20. Представлены чертежи раздела ГП, п. 4.6 СП РК 1.02-21-2007.

21. При проектировании учтены просадочные свойства грунтов 2 ИГЭ, п. 4.3.8 СП РК 1.02-21-2007.

22. П. 8.2 ПЗ. Указан уровень ответственности объекта, Приказ № 165 от 28.02.2015 г. Министерства национальной экономики республики Казахстан «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам».

23. П. 8.2.3.3 ПЗ:

уточнена конструктивная схема по каждому зданию и сооружению;

описание проектных решений по зданиям дополнить описанием лестниц, перегородок, отмостки.

24. Табл. 23 ПЗ. Уточнена степень огнестойкости по каждому зданию и сооружению, прил. 2 СНиП РК 2.02-05-2009.

25. Согласно п. 4.3.8 СП РК 1.02-21-2007, в разделе 8 ПЗ представлены соображения по организации строительства.

26. На чертежах разделов АС.ТС, АС.НВ3, АС.ТХ3 исключены спецификации, представлены принципиальные конструктивные решения опор, объемы перенесены в укрупненные ведомости работ.

27. На листах «Общие данные» чертежей разделов АС.НВ3, АС.ТХ3 уточнено описание проектных решений в соответствии с наименованием разделов и чертежами.

Инженерные сети и системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование

28. Представлен ситуационный план, согласованный заказчиком СН РК 1.02-03-2011 п9.3.9, СП РК 1.02-21-2007 п3.4

29. Представлены расход тепла на каждый потребитель согласно расчета.

30. Указаны точки подключения к существующей магистрали труб.

31. Откорректированы ссылки на действующие нормативы п5.11 СН РК 1.02-03-2011*

32. В УТ-1 и в плане устранены разночтения по опуску труб и расположению опор.

33. В дренажном колодце исправлен диаметр труб, приведено в соответствии со спецификацией.

34. Откорректирована спецификация оборудования

Отопление, вентиляция и кондиционирование

35. Представлены чертежи системы инженерных сетей по отоплению, вентиляций и кондиционированию зданий (производственные здания, склады, центральной лаборатории, предзаводская территория (здание АБК, столовая, душевая) и других здании и сооружении) согласно СП РК 1.02-21-2007 п.4.3, п.4.3.10.

Водоснабжение и канализация

36. Техусловия на подключение к хозпитьевой воде, бытовой канализации выданы с исходящими номерами и датами.

37. Представлена схема внутриплощадочных сетей.

38. В записке указаны данные по административно бытовым зданиям, сведения по сетям производственных зданий отсутствуют, так как входят в комплект поставки технологического оборудования.

39. Отражены расходы на наружное и внутреннее пожаротушение.

40. Уточнена глубина прокладки сетей в записке и чертежах.

41. Представлены техусловия на сброс сточных вод производственной и ливневой канализации в накопитель Балкылдак.

42. Наименование штампов в чертежах откорректировано соответственно наименованию договора.

Чертежи

43. Уточнена глубина прокладки сетей.

44. Обозначены на планах авто- и железные дороги, диаметр и длина футляров при переходах.

45. Уточнены диаметры и расходы на соответствие.

46. Диаметры напорных и самотечных линий канализации откорректированы.

Электротехнические решения

47. Графическая часть представлена.
48. Наименование откорректировано.
49. Описание раздела выполнено в части ПЗ.
50. Раздел электрических сетей в ПЗ откорректирован.
51. Даны разъяснения в части альтернативных проработок.

Системы связи и сигнализации

52. Графическая часть представлена.
53. Наименование откорректировано.
54. Раздел слаботочных сетей в ПЗ откорректирован.
55. Даны разъяснения в части альтернативных проработок.

Оценка воздействия на окружающую среду

56. Добавлены сведения о экологических параметрах принятого в ТЭО технологического оборудования, а также возможность обезвреживания и утилизации опасных отходов, использование малоотходных и безотходных технологий, наличие пылегазоочистных устройств обеспечивающих соблюдение нормативов качества окружающей среды (требования ст. 198, 199, 203 Экологического кодекса РК).

57. Качественные и количественные параметры воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду, как в период строительства, так и в период эксплуатации (выбросы, сбросы, отходы производства и потребления) определены с использованием действующих нормативно-методических документов.

58. Согласно требованиям «Инструкции по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации» от 28.06.2007 г. № 204-п в раздел ПредОВОС включена оценка на растительный мир.

59. Указано наличие на выбранном участке древесно-кустарниковой растительности оформленных соответствующими материалами инвентаризации зеленых насаждений, согласно Правил содержания и защиты зеленых насаждений на территории городов и населенных пунктов Павлодарской области от 14.03.2018 г. № 220/21 и п. 25 «Типовых правил содержания и защиты зеленых насаждений, правил благоустройства территорий городов и населенных пунктов», от 20.03.2015 г. № 235.

60. Представлены предварительные техусловия на подключение производственной канализации и сброс сточных вод в оз. Балкылдак.

61. Глава «Водоснабжение, водоотведение» откорректирована с учетом замечаний эксперта ВК.

62. Согласно ст. 125, 126 Водного кодекса РК, пунктов 2 и 5 ст. 225 Экологического кодекса РК необходимо представлено согласование ГУ «Ертисская бассейновая инспекция по регулированию использования и охраны водных ресурсов» получено положительное заключение № ЮЛЖ-00045 от 18.04.2019 г.

63. Предусмотрено обоснование места размещения объекта (выбор рекомендуемого варианта намечаемой деятельности), с соблюдением социально-экономических и экологических интересов населения территории; («Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации» от 28.06.2007 г. № 204-п).

64. Данные раздела ПредОВОС представлены по уточненному расчету начала и продолжительности периода строительства.

65. Объемы материалов используемых при расчетах выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду взяты согласно проектно-сметной документацией (сводная ведомость ресурсов).

Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

66. Соответствие земельного участка для размещения завода требованиям санитарных правил РК подтверждена положительным санитарно-эпидемиологическим заключением ГУ Павлодарского ЗПП №13-58/146 от 12.07.2016 года и протоколом дозиметрического контроля №138 от 22.06.2016года, протоколом содержания радона №95 от 22.06.2016года.

67. Хозяйственно-питьевое водоснабжение завода предусмотрено от ТОО «ПНХЗ» (от централизованных сетей ТОО «Павлодар-Водоканал»), поставляющих потребителю питьевую воду нормативного качества (письмо №031 от 13.03.2019 года).

68. Для оказания первой медицинской помощи и профильных медицинских услуг в составе проектируемого завода предусмотрен медпункт.

69. Объем твердых производственных отходов содового производства составит 17193,6 т/год. Данный вид отходов предусмотрено временно собирать на площадке складирования отходов для подсушивания. Периодичность вывоза не реже одного раза в полугодие, для захоронения специализированной организацией по договору на полигон промотходов.

70. Класс опасности отходов производства будет определен при эксплуатации объекта, с последующим уточнением (при необходимости) порядка размещения отходов, согласно действующих санитарных правил РК

71. Жидкие отходы будут направляться на очистку, поэтому сброс жидких отходов в пруд накопитель не предусматривается.

72. На территории предусмотрен АБК, в составе которого предусмотрены: административная, служебная зона (с медсанслужбой), столовая, санитарно-бытовые помещения с душевыми и вспомогательные помещения. Помещения санитарно-бытового обслуживания для работающих предусмотрены в соответствии с требованиями санитарных правил РК.

73. ТЭО предусмотрена разработка плана графика лабораторного контроля за оценкой влияния производственной деятельности завода на окружающую среду и здоровье населения (объемы исследований и планы графики будут разработаны на стадии рабочего проектирования)

74. Вопрос организации санитарно-защитной зоны и ее озеленения будет решены на стадии рабочего проекта в соответствии с требованиями санитарных правил РК

Финансово-экономический раздел

75. Уточнены источники финансирования в табл. 64 ПЗ.

76. Представлены основные финансово-экономические показатели проекта с учетом согласованной (откорректированной) расчетной стоимости.

77. П. 13.1.7 ПЗ. Расчеты выполнены с учетом ставки дисконтирования, принятой в соответствии с базовой ставкой рефинансирования Национального Банка РК.

78. Уточнены расчетные показатели с учетом требований пп. 4.3.13, 4.3.14 СП РК 1.02-21-2007.

Сметная документация

79. Сметная документация составлена в соответствии с нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в республике Казахстан, приложение 1 к приказу Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию РК от 14 ноября 2017 года № 249- нқ.

80. Сметная документация пересчитана с учетом откорректированных норм заделов по годам строительства согласно расчету.

81. Откорректированы затраты на проектно-изыскательские работы и проведение экспертизы на ТЭО в соответствии с расчетом.

82. Уточнены затраты на проектно-изыскательские работы на разработку стадии «П».

83. Стоимость материалов и оборудования, принятых по прайс-листам откорректирована в соответствии с перечнем, утвержденным заказчиком.

84. Объемы и виды работ в локальных сметах приведены в соответствии с принятыми проектными решениями.

7.2 Оценка принятых решений

В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденных приказом Министра экономики РК № 165 от 28.02.2015 г., заказчиком ТЭО установлен I (повышенный) уровень ответственности.

По составу и комплектности технико-экономическое обоснование соответствует требованиям СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство», Приказа Министра национальной экономики РК № 299 от 01.04.2015 г. «Об утверждении Правил проведения комплексной вневедомственной экспертизы технико-экономических обоснований и проектно-сметной документации, предназначенных для строительства новых, а также изменения (реконструкция, расширения, технического перевооружения, модернизации и капитального ремонта) существующих зданий и сооружений их комплексов, инженерных и транспортных коммуникаций независимо от источников финансирования».

Технико-экономическое обоснование разработано согласно задания на разработку ТЭО, предварительным техническим условиям и другим исходным данным.

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки ТЭО. Учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

В ТЭО согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Принятые решения с учетом внесенных изменений по п. 7.1 соответствуют государственным нормативным требованиям по санитарной, экологической, пожарной безопасности, функциональному назначению объекта.

Таблица 18

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
1	Мощность завода	т/год	200,0	200,0
2	Общая площадь земельного участка	га	74,3121	74,3121
3	Площадь застройки	кв.м	45590,0	45590,0
5	Общая расчетная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2018 - 2022 г. г.	млн. тенге	82 702,349	84 764,786
	в том числе:			
	- СМР	млн. тенге	31 341,360	24 160,702
	- оборудование		41 321,572	50 253,254

	- прочие затраты		10 039,417	10 350,830
	в том числе:			
	- 2018 год	млн. тенге		82,669
	- 2019 год			423,219
	- 2020 год			23 858,868
	- 2021 год			54 171,762
	- 2022 год			6 228,268
	Продолжительность строительства	мес.	26,0	26,0

Примечание:

Увеличение расчетной стоимости произошло в результате корректировки стоимости оборудования в соответствии с перечнем, утвержденным заказчиком и уточнения затрат на проектно-изыскательские работы.

Снижение расчетной стоимости произошло в результате корректировки объемов работ в соответствии с проектными решениями.

Общее увеличение расчетной стоимости составило 2 062,437 млн. тенге.

8. ВЫВОДЫ:

1. С учетом внесенных изменений и дополнений технико-экономическое обоснование **«Строительство завода кальцинированной соды мощностью 200 тысяч тонн в год, расположенного в Северном промышленном районе города Павлодара»** соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан и рекомендуется к утверждению со следующими технико-экономическими показателями:

Мощность завода	200,0	т/год
Общая площадь земельного участка	74,3121	га.
Площадь застройки	45590,0	кв.м
Общая расчетная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2018 - 2022 г. г.	84 764,786	млн. тенге
в том числе: СМР	24 160,702	млн. тенге
оборудование	50 253,254	млн. тенге
прочие затраты	10 350,830	млн. тенге
Продолжительность строительства	26,0	месяцев

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Павлодар-Сода» в соответствии с условиями договора от № 01-0223 от 08.02.2019 г.

8.ТҰЖЫРЫМДАР:

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, **«Павлодар қаласының Солтүстік өнеркәсіптік ауданында қуаты жылына 200 мың тонна болатын кальций қосылған сода зауытын салу»** техникалық-экономикалық негіздемесі Қазақстан Республикасында әрекет ететін нормативтік құқықтық актілер мен мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітуге ұсынылады:

Зауыт қуаты	200,0	т/жыл
Жер телімінің жалпы ауданы	74,3121	га
Құрылыс салу ауданы	45590,0	ш.м.
2018-2022 ж.ж. ағымдағы және болжамдық бағалардағы құрылыстың жалпы есептік құны,	84 764,786	млн. теңге
соның ішінде: ҚМЖ	24 160,702	млн.теңге

жабдық	50 253,254	млн.теңге
басқада шығын	10 350,830	млн. теңге
Құрылыс ұзақтығы	26,0	ай

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 08.02.2019 жылғы №01-0223 шарттың талаптарына сәйкес «Павлодар-Сода» ЖШС кепілдік етеді.

Сейсембеков А.Т.

И.о. директора

Суюндыков С.Б.

Начальник производственного отдела

Оконешникова Т.Н.

Эксперт

Жармаханов Б.К.

Эксперт

Кенжалиева Р.Т.

Эксперт

Кузьмина Е.Б.

Эксперт

Кунанбаев А.Т.

Эксперт

Игнатович Е.Ю.

Эксперт

Ракишева Ж.Т.

Эксперт

Бастоногова О.А.

Эксперт

Музафаров Р.А.

Эксперт

Кобеева Г.Г.

Эксперт

Карманова Н.Л.

Эксперт