

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
ТОО «Караганда Строй Проект»  
Государственная лицензия № 22007095 от 14.04.2022 г.

**Заказчик: ТОО «Найдоровское»**

**Рабочий проект  
«Мультизлаковый завод ТОО «Найдоровское», расположенный в  
Карагандинской области, Осакаровский район,  
с. Акпан, ул. Нижняя»**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Стадия: Рабочий проект

Шифр: 103-21-01-ПЗ

Караганда 2023 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
ТОО «Караганда Строй Проект»  
Государственная лицензия № 22007095 от 14.04.2022 г.

**Заказчик: ТОО «Найдоровское»**

**Рабочий проект**  
**«Мультизлаковый завод ТОО «Найдоровское», расположенный в**  
**Карагандинской области, Осакаровский район,**  
**с. Акпан, ул. Нижняя»**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Стадия: Рабочий проект

Шифр: 103-21-01-ПЗ

Директор:



Слатова М.А.

Главный инженер проекта:

Фомичев А.В.

Караганда 2023 г.

## Содержание

Состав рабочего проекта.....	3
Общие данные.....	3
Генеральный план.....	4
Архитектурные решения .....	5
Архитектурно-строительные решения. Противопожарный резервуар .....	6
Конструкции железобетонные .....	7
Конструкции металлические .....	8
Водопровод и канализация .....	9
Отопление и вентиляция .....	12
Технологические решения.....	14
Силовое электрооборудование .....	26
Электроосвещение .....	29
Пожарная сигнализация .....	30
Тепловые сети .....	32
Наружный водопровод и канализация .....	34
Электроснабжение.....	39
Наружное электроосвещение .....	41

### Состав рабочего проекта

Альбом ГП	103-21-01-ГП	Генеральный план
Альбом АР	103-21-01-АР	Архитектурные решения
Альбом АС	103-21-02-АС	Архитектурно-строительные изделия. Противопожарный резервуар.
Альбом КЖ	103-21-01-КЖ	Конструкции железобетонные
Альбом КМ	103-21-01-КМ	Конструкции металлические
Альбом ОВ	103-21-01-ОВ	Отопление и вентиляция
Альбом ВК	103-21-01-ВК	Водопровод и канализация
Альбом ТХ	103-21-01-ТХ	Технологические решения
Альбом ЭМ	103-21-01-ЭМ	Силовое электрооборудование
Альбом ЭО	103-21-01-ЭО	Электроосвещение
Альбом ПС	103-21-01-ПС	Пожарная сигнализация
Альбом ТС	103-21-01-ТС	Наружный водопровод и канализация
Альбом НВК	103-21-01-НВК	Наружный водопровод и канализация
Альбом ЭС	103-21-01-ЭС	Электроснабжение
Альбом ЭН	103-21-01-ЭН	Наружное электроосвещение
	103-21-01-ПЗ	Пояснительная записка
	103-22-01-ПП	Паспорт проекта
	103-22-01-ПОС	Проект организации строительства
	103-22-01-ПОС	Проект организации строительства
	103-22-01-ЭП	Энергетический паспорт
	103-22-00-АС.РПЗ	Расчетно-пояснительная записка. Расчет конструкций.
		Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

## ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Проектируемый мультизлаковый завод расположен по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижняя на земельных участках с кадастровыми номерами 09-137-026-1119, 09-137-026-684, 09-137-026-1123, 09-137-026-675.

Основанием для проектирования являются:

- Договор №07/3-19 от 10.07.2019 г.
- Задание на проектирование.

Проект разработан для строительства в IV климатическом районе:

- нормативное значение веса снегового покрова для IV района - 140 кг/м<sup>2</sup>;

- нормативное значение ветрового давления для IV района - 47 кг/м<sup>2</sup>;

3. Класс ответственности - II.

4. Степень огнестойкости - IIIa

5. Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

6. Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - "B".

Площадь застройки - 3537,5 м<sup>2</sup>;

Строительный объем - 34697,0 м<sup>3</sup>

Рабочий проект разработан для строительства в IV дорожно-климатической зоне.

## ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Проект выполнен на основании следующих документов, представленных Заказчиком:

- топографической съемки участка 1:500;
- задания на проектирование.

Участок для строительства расположен по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, село Акпан, ул. Нижняя.

Общая площадь участка составляет 0,9340 га. Рельеф площадки неровный. Отметки поверхности находятся в пределах 533,25м до 540,10м. Перепад отметок составляет 6,85м. Система координат местная, высот - Балтийская.

Проектом генплана на территории участка выделены зона застройки, зона проезда с асфальтобетонным покрытием и пешеходная зона с брусчатым покрытием. Также на территории предусмотрен подземный резервуар для противопожарного запаса воды объемом 250 м<sup>3</sup>.

Отвод поверхностных вод осуществляется засчет вертикальной планировки участка, с помощью которой по проездам стекает вода с дальнейшим выпуском на существующий рельеф.

Генеральный план решен в соответствии с принятым объемно-планировочным решением с соблюдением санитарных, противопожарных

норм, в увязке с существующей застройкой и инженерными коммуникациями.

Технико-экономические показатели генерального плана:

Площадь участка – 0,9340 га

Площадь застройки – 3628,2 м<sup>2</sup>

Площадь покрытий – 3871 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения – 1764,8 м<sup>2</sup>

Площади прочие (бортовые камни) – 79 м<sup>2</sup>

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Рабочие чертежи марки АР выполнены в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Конструктивные решения

- За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 536,48 на генплане.

- Основная часть здания имеет прямоугольную форму в плане с размерами 30,0 х 90,0м по осям с пристроенной частью 6,0 х 24,0м. Вдоль здания по оси Е предусмотрена погрузочно-разгрузочная рампа с навесом, с покрытием из профлиста, шириной - 5,2м от оси здания. По высоте здание представляет собой разновысотные объемы. Центральная (основная) часть здания состоит из шести этажей, с высотой 28,04м до низа покрытия. Этажи согласно технологического процесса имеют различную высоту - 4,5; 4,8; 4,05; 5,8м.

- Здание выполнено в металлическом каркасе с металлическими колоннами, балками и фермами, фундаменты - столбчатые монолитные железобетонные. Перекрытия - монолитные железобетонные в несъемной опалубке из профлиста.

- Ограждающие конструкции здания выполнены из трехслойных стеновых панелей типа "сэндвич" с утеплителем из минеральной плиты на основе базальтового волокна, толщиной 120мм, производитель группа компаний "Металл Профиль", а также частично из оцинкованного профлиста С44-1000-0,7 по ГОСТ 24045-2015..

- Внутренние стены и перегородки здания выполнены из мелких стеновых пеноблоков, кирпича, трехслойных стеновых панелей типа "сэндвич", профлиста.

- Кровля - уклонная из трехслойных кровельных панелей типа "сэндвич" с утеплителем из минеральной плиты на основе базальтового волокна, толщиной 150мм, производитель группа компаний "МеталлПрофиль", а также частично из оцинкованного профлиста Н650-845-0,9 по ГОСТ 24045-2015 неорганизованным водостоком. В центральной 6-ти этажной части здания кровля выполнена плоская с покрытием из

техноэласта, утеплителем из минеральной плиты на основе базальтового волокна, толщиной 140мм, с внутренним водостоком.

- Ворота - промышленные секционные, фирмы "DoorHan".
- Двери - металлопластиковые по ГОСТ 30970-2014, противопожарные
- НПО "Пульс".

- Окна и витражи - металлопластиковые, индивидуального изготовления, остекление - однокамерный стеклопакет.

- Отмостка выполняется из асфальтобетона, шириной 1,0м.
- Цоколь - кирпичный толщиной 250, 380мм высотой 600мм.
- Наружная отделка:

Цоколь - штукатурка по сетке, раствор штукатурный, цементный М75 по ГОСТ 28013-98,

отделка: окраска фасадными красками.

Все работы выполнять в соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-00-2011\* "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений: с изм. 2020-09-08"

- СН РК 2.02-01-14 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"

- СП РК 2.02-101-14 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"

- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности"

- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения"

- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения".

Защита от коррозии и возгорания

- Все металлические изделия окрасить эмалями ПФ-115 ГОСТ 6465-76\* за два раза по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82\* в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, Защита строительных конструкций от коррозии".

- Все деревянные конструкции подвергнуть глубокой пропитке антисептиками и антиперенами.

- Металлические конструкции, металлоконструкции лестницы (косоуры) покрыть огнезащитной краской "X-Flame" ГОСТ Р 53295-2009 (огнезащита не менее 1,0часа).

## **АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.**

1. Разработка железобетонных конструкций подземного резервуара выполнена на основании задания, выданного отделом ВК, разработка фундамента под блочно-модульное здание насосной выполнена по заданию на основании приложений к коммерческим предложениям предоставленных организациями поставляемыми оборудование, объект расположен по адресу Карагандинская область, Осакаровский район, с.Акпан, ул.Нижняя.

2. За условную отметку 0,000 принят уровень верха фундаментов, что соответствует абсолютной отметке для каждого фундамента отдельно, смотреть на рабочих чертежах.

3. Рабочий проект разработан для строительства в IV дорожно-климатической зоне.

Проект разработан для строительства в IV климатическом районе:  
- нормативное значение веса снегового покрова для III района - 1,5 кПа;  
- нормативное значение ветрового давления для II района - 0,39 кПа;

Класс ответственности - II.

Степень огнестойкости - IIIa

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - "B".

Проектируемые подземный резервуар противопожарного запаса воды 250 м<sup>3</sup> выполнен из монолитных железобетонных конструкций. Люки лазы выполнены из сборных железобетонных конструкций. Обваловка резервуаров выполняется местными грунтами.

Под модуль для насосной станции на противопожарные нужды фундаменты выполнить из блоков ФБС с заполнением пространств бетоном кл.В 7,5, по верху фундамента выполнен монолитный пояс с установкой закладных для устройства блочно модульного здания.

Относительные отметки 0,000 для каждого сооружения указаны отдельно. Все абсолютные отметки отметки и размещение сооружений необходимо уточнять в разделе ГП.

## **КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ**

1. Рабочие чертежи марки КЖ выполнены на основании заданий, указанных в чертежах марки АР.

2. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 536,48 на генплане.

3. Основанием фундаментов служат суглинки. Грунты по степени агрессивности - среднеагрессивны к монолитным конструкциям из бетона марки W4-W6. Грунты к конструкциям монолитным и сборным на сульфатостойком цементе, плотностью W4 - не агрессивны.

4. Грунтовые вода вскрыты в скважине 23/21 на глубине 5,5 м от природного рельефа, что соответствует абсолютной отм. 529,61.

5. Бетонные работы при отрицательной температуре окружающей среды и температуре воздуха выше 25°С должны выполняться согласно пункта 4.2.9 СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции"

6. Все работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011\* "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений: с изм. 2020-09-08"

Указания по защите конструкций от коррозии

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 „Защита строительных конструкций от коррозии” .

Все стальные конструкции и выступающие из бетона части закладных

изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью ПФ 115(два слоя) толщиной 55мкм по грунту ГФ 021 (один слой).

Антикоррозионную защиту подземных железобетонных и бетонных элементов выполнить по указаниям на листах

## **КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**

Настоящий проект стальных конструкций марки «КМ» выполнен на основании заданий смежных отделов и является основанием для разработки рабочих детализированных чертежей марки «КМД».

Металлические конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СН РК 2.02-01-2019 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- НТП РК 01-01-2017 "Нагрузки и Воздействия на здания";
- СП РК EN 1993 "Проектирование стальных конструкций";
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";

1. Изготовление, монтаж и приёмку стальных конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ".

2. Заводские соединения стальных конструкций приняты сварными. Катеты угловых швов принимать по расчёту, но не менее толщин указанных в СП РК EN 1993.

3. Все элементы коробчатого сечения по торцам должны иметь заглушки, предотвращающие попадание воды внутрь.

4. Стыки элементов из прокатного профиля считать равнопрочными основному сечению и выполнить согласно нормам.

5. Монтаж конструкций вести на болтах М16 по ГОСТ 7798-70\* или по ГОСТ 7796-70\* класса прочности 5.8 по ГОСТ 1759.4-87 и сварке. Гайки по ГОСТ 5915-70\* класса прочности 5 по ГОСТ 1759.5-87, шайбы по ГОСТ 11371-78\*. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путём постановки контргаек.

6. Материалы для сварных соединений принимать по СП РК EN1993 "Стальные конструкции. Нормы проектирования".

7. Все элементы крепить по реакциям, приведённым в "Ведомостях элементов". Неоговоренные усилия принимать 5тс.

8. Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов (окалин, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий в соответствии с требованиями приведёнными в таблице 30 СНиП РК 2.01-19-2004 "Защита строительных конструкций от коррозии" - третья по ГОСТ 9.402-80\*.

8. Все металлоконструкции окрасить грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82\* в один слой с последующим покрытием огнезащитным составом (краска огнезащитная "X-FLame" ГОСТ Р 53295-2009):

- колонны окрасить огнезащитным составом толщиной 2,5мм (огнезащита 120мин);
- балки покрытия и перекрытия, прогоны, лестничные косоуры окрасить огнезащитным составом толщиной 1,3мм (огнезащита 60 мин.);
- связи окрасить огнезащитным составом толщиной 0,7 мм (огнезащита 30 мин.).

Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями:

- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
- ГОСТ 9.402-2004 "Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием";
- ГОСТ 12.3.005-75\* "Соблюдение техники безопасности при производстве окрасочных работ. Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности".

Материал конструкций

1. Марку стали конструктивных элементов принимать по "Ведомостям элементов" расположенным на монтажных схемах. Неоговоренные в "Ведомостях элементов" марки стали на детали узловых креплений конструкций (фасонки, рёбра жёсткости и т.д.) заказаны с технической спецификации металла с учётом требований СП РК EN 1993 "Проектирование стальных конструкций"

## **ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЙ**

Данный проект разработан на основании архитектурно-строительных чертежей, СП РК 3.02-127-2003 "Производственные здания", СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания", СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания", СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания", технических условий.

В здание предусматривается ввод хозяйственно-питьевого запитанного от наружных кольцевых сетей хоз.питьевого водопровода. После водомерного узла выполняется ответвление на технологические нужды, на подпитку котельной, на хозяйственно-питьевые нужды и на заполнение противопожарных резервуаров. Хозяйственно-питьевое и производственное водоснабжение здания осуществляется при естественном давлении в сети. Внутреннее пожаротушение здания осуществляется от насосной пожаротушения, с подключением к противопожарным резервуарам. Резервуары и насосная учтены разделом НВК. Наружное пожаротушение здания осуществляется от пожарных гидрантов установленных на наружных сетях.

Гарантированное давление в точке подключения до 18м. Требуемое

давление на вводе для хоз.питьевого водоснабжения 14.52м, для противопожарного водопровода 30.7м.

Проектируемое здание имеет строительный объем 35341.1м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - III, категория пожароопасности - Д.

В здании выполняется установка пожарных кранов согласно СП РК 4.01-101-2012, Таблица 1 (как для производственного здания, со строительным объемом св.5 000 до 50 000м<sup>3</sup>, степенью огнестойкости III и категорией пожароопасности Д) в две струи с расходом 2.6л/с каждая, с поправкой по Таблице 2 СП РК 4.01-101-2012.

Для учёта расхода холодной воды устанавливается водомерный узел, с установкой счетчика и обводной линией. На вводах противопожарного водопровода от насосной в здание установлены обратные клапаны. На подаче пожарного водопровода в неотапливаемую часть здания устанавливаются задвижки с электроприводом, открывающиеся от нажатия кнопки у пожарных кранов. После осуществления пожаротушения происходит спуск воды из труб системы В2 проходящих по холодному складу и автопроезду.

Полив зеленых насаждений вокруг здания предусмотрен привозной водой.

В производственном цеху предусматривается подключение технологического оборудования к системе водоснабжения и отвод производственных стоков через трапы и лотки в полу с разрывом струи. Производственные стоки от оборудования являются условно чистыми, не имеют вредных примесей и взвешенных веществ, отводятся в хозяйственно-бытовую канализацию.

Мокрая уборка производственных помещений осуществляется при помощи моечных машин Karcher. Моечные машины имеют собственную систему дозирования моечных и дезинфицирующих средств.

Трубопроводы системы В1 выполняются из труб полипропиленовых по СТ РК ИСО 4427-2004 и труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-74.

Трубопроводы системы В2 выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Горячее водоснабжение проектируемого здания осуществляется по закрытой схеме от электрических водонагревателей.

Трубопроводы системы Т3 выполняются из труб полипропиленовых армированных по СТ РК ИСО 4427-2004.

Трубопроводы горячего и холодного водоснабжения прокладывают параллельно.

Подключение К1, К3 выполнить к проектируемым сетям.

Системы бытовой и производственной канализации предусмотрены для отвода канализационных стоков в наружную сеть канализации. Отвод сточных вод предусматривается по закрытым самотечным трубопроводам.

Сеть бытовой и производственной канализации вентилируется через стояки, вытяжная часть которых выводится выше уровня кровли на 0.5м. Диаметр вытяжной части стояка равен диаметру сточной части стояка.

На сетях внутренней канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток.

Трубопроводы системы К1 выполняются из труб полиэтиленовых канализационных ПНД Ø50, 100мм по ГОСТ Р 54475-2011, трубопроводы системы К3 выполняются из труб чугунных по ГОСТ 6942-98.

Соединение канализационных труб меньшего с большим диаметром выполнять под щельгу труб.

Трубопроводы холодного и горячего водоснабжения осуществлять открытой прокладкой, доступной для осмотра и ремонта. Жесткая заделка трубопроводов в конструкциях стен и фундаментах здания не допускается. В местах поворота трубопроводов из вертикального в горизонтальное положение следует предусматривать упоры. Отверстия для ввода водопровода в здание, а также для выпуска канализации должны быть с зазором 0.2м между трубопроводом и строительными конструкциями, с его заделкой водонепроницаемым и газонепроницаемым эластичным материалом. Между вводом водопровода и узлом учёта воды установить гибкую вставку.

Заделку штраб и отверстий в стенах следует выполнять после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

Ливневые стоки с крыши здания отводятся при помощи внутренней системы ливневой канализации с отводом стоков на отмостку. Трубопроводы ливневой канализации выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91. Предусматривается перепуск ливневой канализации в хоз.бытовую на период холодного времени года.

Испытания трубопроводов гидравлическим способом осуществить пробным давлением воды, равному 1.5 кратному рабочему давлению в сети, но не менее 0.9МПа.

Технический осмотр систем водопровода и канализации производить один раз в квартал, одновременно выполняя текущий и профилактический ремонт оборудования и регулировку арматуры.

Перечень видов работ на которые необходимо составить акты скрытых работ и перечень участков сетей инженерно-технического обслуживания:

- установка анкерных и закладных деталей под крепления трубопроводов, санитарного оборудования.
- герметизация стыков соединений трубопроводов;
- антикоррозийная защита металлических трубопроводов и их сварных соединений;
- устройство оснований под санитарные приборы;
- исполнительный чертеж сетей водопровода и канализации;
- акт испытания систем внутренней канализации;
- акт гидростатического или манометрического испытания систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения;
- акт обследования водомерного узла;
- акт испытания системы пожаротушения;
- акт испытания трубопроводов;

- журнал сварочных работ металлических трубопроводов.

Предварительная промывка трубопровода производится до полного видимого осветления воды от взвешенных веществ с соблюдением следующих условий: скорость протока воды по промываемому трубопроводу должна быть не менее 1.5м/сек при полном наполнении трубопровода, кратность обмена воды не менее 10. Промывка трубопроводов осуществляется в направлении постоянного движения воды при их эксплуатации. Дезинфекция трубопроводов хлорсодержащими веществами производится после первичной промывки путем заполнения их раствором хлора или хлорной извести с концентрацией активного хлора 75-100мг/дм<sup>3</sup>. Хлорная известь должна соответствовать ГОСТу "Известь хлорная". Содержание активного хлора в ней должно быть не менее 25%. Введение хлорной воды продолжают до тех пор, пока в точках наиболее удаленных от места его подачи, содержание активного хлора в воде будет не менее 50% от заданной дозы. С этого момента дальнейшую подачу хлорной воды прекращают и оставляют заполненный хлорным раствором участок сети не менее чем на шесть часов. По окончании контакта хлорную воду спускают и промывают сеть чистой водопроводной водой.

## **ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ**

Проект отопления и вентиляции соответствует требованиям

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- Санитарные правила №174 "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения";
- СП РК 4.02-101-2002 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб.

Расчетная температура наружного воздуха в зимний период - 28,9°С. Источником тепла служит отдельно стоящая котельная с параметрами теплоносителя 70-50°С.

Теплоснабжение цеха осуществляется от проектируемой модульной котельной, расположенной возле проектируемого здания.

Приготовление воды на горячее водоснабжение цеха осуществляется от электрических накопительных водонагревателей, предусмотренных в разделе ВК.

Отопление

В качестве нагревательных приборов приняты:

1. для бытовых помещений - биметаллические радиаторы "Теплотерм 500/80";
2. для производственных помещений - регистры из гладких стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и воздушно-отопительные агрегаты VR mini производства фирмы "VTS Kazakhstan".

Для регулирования теплоотдачи у радиаторов и регистров предусмотрены термостатические клапаны RTR-N фирмы "Danfoss". Регулирование теплоотдачи воздушно-отопительных агрегатов осуществляется с помощью контроллеров Volcano EC.

Выпуск воздуха из системы отопления осуществляется с помощью воздушных кранов конструкции Маевского, установленных в верхних пробках радиаторов и регистров. Для гидравлической увязки системы отопления, на ветках предусмотрены запорно-балансировочные клапана типа CNT и АРТ 20-60. Для опорожнения систем отопления предусматривается установка дренажной арматуры со штуцерами для присоединения шлангов. Запорная арматура предусмотрена для отключения отдельных колец, ветвей и стояков. В качестве запорной и дренажной арматуры приняты шаровые краны. Трубопроводы, вертикальные стояки монтировать из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75\*.

Монтаж трубопроводов выполнять при температуре воздуха в помещениях, где монтируются трубы, не ниже 10°C в соответствии с рекомендациями СП РК 4.02-101-2002.

Магистральные трубопроводы систем отопления прокладываются с уклоном не менее 0,002. В местах прохода труб через покрытия, стены установить гильзы из обрезков труб большего диаметра. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Трубопроводы систем отопления изолировать трубчатой изоляцией K-Flex-ST. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрыть антикоррозийным покрытием -2 слоя краски БТ-177 по одному слою грунтовки ГФ-021. Испытание систем отопления производить при отключенных расширительных сосудах гидравлическим давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 2 кгс/см<sup>2</sup> в самых низших точках систем. Тепловое испытание систем произвести, в зависимости от времени года приемки систем в соответствии с рекомендациями главы СНиП 3.05.01-91. Компенсация удлинений магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных изгибов, связанных с планировкой здания.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01.02-2013 и СП РК 4.01 - 102 - 2013 " Внутренние санитарно-технические системы."

#### Вентиляция

Общеобменная система вентиляции принята смешанная приточно-

вытяжная с механическим и естественным побуждением. В помещении цеха в холодный период предусматривается вытяжка естественная организованная посредством дефлекторов, приток естественный неорганизованный за счет инфильтрации и открываемых фрамуг и ворот.

В бытовых помещениях воздухообмен принят по санитарной норме.

Воздухообмен цеха принят из расчета ассимиляции теплоступлений с однократным воздухообменом в здании. Воздух из верхней зоны цеха удаляется крышными вентиляторами. Воздух из помещений складов удаляется через дефлекторы или крышные вентиляторы.

В помещении с категорией пожароопасности "В", на системах вентиляции установлены противопожарные клапаны.

Воздуховоды приняты класса "Н" (нормальные), прямоугольного сечения, из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80\*. Все воздуховоды, проложенные выше кровли и вне здания изолируются рулонной изоляцией "K-FLEX AIR METAL".

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений. При возникновении в здании пожара все вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением автоматически выключаются.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, выпуск 0,1.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями

- СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

Рабочий проект "Карагандинская область, Осакаровский район, с.Акпан, ул.Нижняя. Мультизлаковый завод" разработан на основании: выданного задания на проектирование и нормативных требований: СП РК 3.02-127-2013, СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания"; СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы"; СП РК 2.02-101-2014, СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"; "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций" № 360 Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года; Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 174.

Данным проектом ТХ предусматривается обоснование технологической цепочки для обработки зерна в отделении крупощека, для обоснования технологического оборудования крупощека, выбранного

заказчиком и выданного проектировщиком совместно с заданием на проектирование. Технологическое оборудование крупощека является одной комплексной поставкой от завода-производителя "Bühler" расположенного в Швейцарии, г.Уцвиль, с представительством компании в Казахстане, г.Нур-Султан. Технологический комплекс спроектирован поставщиком и поставляется вместе с трубопроводной, воздушной, паровой, вентиляционной обвязкой, с учетом фактического расположения не только оборудования, но и подводимых и отводимых патрубков. Технологическое оборудование является индивидуальной разработкой завода-изготовителя и представляется коммерческой тайной. Оно не может быть использовано как типовое, так как предусматривает индивидуальные потребности заказчика, с учетом планировки и конструктивных особенностей здания.

Данный раздел ТХ обосновывает реализуемость данной технологической линии в проектируемых строительных конструкциях.

Данный раздел ТХ предусматривает разработку технологии только для крупощека, как для самой технико-сложной части процесса, которая диктует основные технико-экономические характеристики основной производственной части здания, этажность, высоту этажа.

Раздел ТХ для комбикормового цеха, маслощека и цеха зерноочистки будет разработан отдельным проектом и данным проектом ТХ, АС, ОВ, ВК, ЭМ не учитывается, все оборудование будет подключено от индивидуальных распределительных щитов, оснащено индивидуальной системой инженерного обеспечения.

На данном этапе подбор оборудования для маслощека не является возможным, так как заказчик не определился с технико-экономическим обоснованием производства масла, и из каких именно круп он будет делать масло. После подробных расчетов и обоснования заказчиком будет предоставлена информация об необходимом оборудовании маслощека, которое будет предусмотрено отдельным проектом.

Подбор оборудования для комбикормового цеха на данном этапе не представляется возможным, так как нет технико-экономического обоснования для каких животных и какой консинстенции комбикорма в данное время наиболее необходимы для производства. Данное технологическое оборудование будет предусмотрено отдельным проектом по отдельному договору.

Производственные площади комбикормового цеха, цеха зерноочистки, маслощека зарезервированы на перспективное использование.

На данном этапе проектирования предусматривается транспортировка уже очищенного зерна. Транспортировка осуществляется автотранспортом. Разгрузка доставляемого очищенного зерна происходит в приемный бункер, установленный в цехе зерноочистки, с непосредственной его подачей в цех комбикормов посредством шнекового конвейера.

Общая комплексная производительность мультизлакового завода 1.95 тонн в час.

Общая комплексная производительность мультизлакового завода по

количеству выпускаемого продукта зависит от производительности каждой технологической цепочки подготовки и обработки злаков.

Максимальная производительность 1.95 тонн в час относится к поточной линии для заполнения приемных силосов, объемом по 150м<sup>3</sup>. После заполнения силосов исходный продукт поступает на поэтапную обработку, при этом разделяется по типу зерна, по размерам фракции, по способу обработки. Каждая отдельно-взятая линия для обработки отдельной фракции имеет максимально-возможную производительность до 1.5 тонн в час, но с учетом одновременной работы каждой линии, их суммарная производительность не превышает 1.95 тонны в час, для соблюдения возможности сохранения потокового баланса продукта на стадии загрузки исходного продукта и отгрузки готового продукта.

Производительность конвейерных линий для подачи готового продукта из заполненных промежуточных силосов к нории составляет 1.95 тонны в час.

Максимальная производительность норрии с качающимся ковшем 1.95 тонн в час, при ее распределении готовой продукции в открытые тары-ящики, для транспортировки автотранспортом. При этом, производительность норрии во время расфасовки готового продукта по мешкам, с последующей зашивкой составляет 1.5 тонны в час, так как имеется ограничение по производительности заполнения и зашивки мешков. Во время расфасовки готового продукта по мешкам производительность всех ранее выполняемых процессов ограничивается до 1.5 тонны в час, посредством уменьшения скорости движения конвейеров, уменьшения оборотов и времени работы сортировочных барабанов, уменьшения скорости сортировки.

Общая мощность складирования и хранения исходных материалов и готовой продукции 490 тонн.

Из 4-ех приемных силосов объемом по 150м<sup>3</sup> одновременно заполненным является 1, для поддержания технологического процесса. Оставшиеся 3 приемных силосов при этом пустые, подготавливаются для приема загрузки свежего продукта, после опорожнения первых двух силосов. Приемные силосы заполняются до технологической отметки в 70%, что соответствует массе хранимого продукта 63 тонны. Одновременно хранимый вес исходного продукта в приемных силосах составляет 63 тонны.

Силосы промежуточной обработки зерна и уже обработанного зерна заполняются на 65% из конструктивных и технологических особенностей, для исключения заклинивания хранящегося материала, выполнения контроля массы и количества, соблюдения обслуживания силосов через лючки. Суммарный вес зерна находящийся в силосах промежуточной обработки и в силосах готового продукта составляет 166 тонн.

Вес исходного зерна, находящегося в цехе зерноочистки, проектируемом во вторую очередь, составляет 63 тонны, что соответствует объему зерна при заполнении приемного силоса в крупнице. Масса зерна хранящегося в цехе зерноочистки не учитывается в общем объеме, так как зерно из цеха зерноочистки поступает по конвейеру в приемочный силос

крупноцеха, соблюдая баланс продукта. Таким образом исходные 63 тонны зерна находятся в балансе между указанными технологическими отделениями. До заполнения приемного силоса крупноцеха, все зерно находится в цехе зерноочистки, с подачей в крупноцех.

На складе шелухи и отходов предусматривается хранения в мешках на паллетах общим объемом 11 тонн. Шелуха и отходы образуются при подготовке зерна в цехе зерноочистки. Технологический процесс образования шелухи рассматривается второй очередью проектирования, совместно с разделом ТХ на цех зерноочистки.

На складе готовой продукции хранение осуществляется в мешках на паллетах и стеллажах, с учетом создания достаточной воздушной прослойки между мешками, для их успешного вентилирования и испарения влаги. Склад готовой продукции с учетом распределения готового продукта в мешках составляет 190 тонн.

В комбикормовом цехе и маслоцехе возможно нахождение исходного сырья и готового продукта массой до 20 тонн.

2. Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд:

- \* Энергопотребление
- \* Пар - 970 кг/ч (актуальное потребление); температура 170-180°C, давление 9-10 бар.
- \* Вода - 254 л/ч, 0.4л/сек, 4856л/сутки, 2-6 бар.
- \* Сжатый воздух - 4,5 м3/мин. (0,6 МПа), 60 м3/мин (0,8 МПа)
- \* Канализация - 92л/ч, 1.6л/сек, 1748л/сутки.

Требования к помещениям:

минимальная температура +5°C

максимальная температура +40°C

относительная влажность макс - 90%

Аспирация вертикальной шлифовальной машины включена в объем поставки к оборудованию.

Принудительная вентиляция может быть поставлена комплектно с основной поставкой технологического оборудования, с обвязкой и подводкой воздуховодов, вентиляционных устройств. Поставка принудительной вентиляции является альтернативной позицией, принимаемой по желанию заказчика, и в объеме данного договора на проектирование не учитывается.

В проекте используется современное импортное оборудование, которое изготовлено по международным стандартам отвечающие требованиям установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823. Благодаря качественной сборки узлов и механизмов, шумоизоляционных свойств корпусов, установки двигателей на виброопорах такие показатели как уровень шума, вибрации, ультра- и инфразвука освещенность соответствуют требованиям Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим негативное воздействие на человека № 169 от 28.02.2015. Использование современного оборудования значительно снижает

энергопотребление за счет своих конструктивных особенностей и применения управления при помощи систем автоматики, а также увеличивается срок службы. Применение светодиодных датчиков и сигнализаторов позволит получить экономию не только за счет снижения потребления электроэнергии и мощности, но и за счет уменьшения расходов на охлаждение воздуха в летний период, т.к. тепловыделение у светодиодов практически отсутствует. Снижение потребления электроэнергии возможно при внедрении системы автоматизации и диспетчеризации здания за счет синхронного управления всеми элементами его инженерных систем (освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования и т.д.). Автоматика позволяет экономить тепло- и холодоноситель, используя его энергию только тогда, когда нужно, и в таком количестве, которое необходимо; включать, выключать и регулировать интенсивность искусственного освещения по фактической интенсивности естественного.

Штаты и режим работы.

Штат квалифицированных работающих будет определен на основании технологической потребности и объемами выполняемой работы. При определении обслуживающего персонала принимать во внимание максимально возможная кооперация в выполнении родственных по виду работ, возможная их специализация, материальная и должностная ответственность. Всего предусмотрена организация новых рабочих мест - 48 человек в смену, 124 человек в сутки. Режим работы - трехсменный. Продолжительность работы принята в соответствии с заданием на проектирование: круглосуточная, круглогодичная. Может быть принята и иная сменность и продолжительность рабочего дня, по усмотрению генерального директора эксплуатирующей организации. Все необходимые бытовые помещения для сотрудников данного предприятия согласно действующих на территории РК санитарных норм и правил (кабинеты, гардеробные, санузлы, душевые, столовая, медпункт и т.д) находятся в рядом расположенном существующем здании АБК, на одной территории с проектируемым цехом.

Штатное расписание (чел/смену, чел/сутки):

- смазчики - 1 / 3
- операторы машин - 8 / 24
- подметальщики - 3 / 9
- грузчик - 8 / 24
- кладовщик зерносклада - 1 / 3
- кладовщик маслоцеха и комбикормового цеха - 1 / 3
- кладовщик склада готовой продукции - 1 / 3
- весовщик - 3 / 9
- рассевной - 2 / 6
- зашивальщик - 2 / 6
- масленщик - 4 / 12
- магнитчик - 3 / 9
- приемщик - 2 / 6

- дежурный электромонтер - 1 / 3
- мастер цеха зерноочистки - 1
- мастер крупощека - 1
- мастер маслощека - 1
- мастер комбикормового цеха - 1
- охранник - 2 / 4
- главный механик - 1
- главный технолог - 1

Описание технологического процесса.

Приемка и предварительная очистка сырья - Очистка сырья - Шелушение - Термообработка - Шлифовка - Резка - Резка на вальцах - Плющение и смешивание - Упаковка - Отгрузка на склад.

Исходное сырье поступает в цех зерноочистки автотранспортом. Для перевозки зерна используются колесные трактора с прицепами Т28Х4МС, Т-40А, ЮМЗ-6Л, МТЗ-52, МТЗ-50, МТЗ-80, МТЗ-82, ТТЗ-60.10, ТТЗ-80.10, ТТЗ-100К10, Беларусь 80.1/82.1, Беларусь 82.2, LS-1004, New Holland TL5060, TS-130, АХ0S340, грузоподъемностью 4 тонны, или грузовики ЗИЛ130 грузоподъемностью 4.41т. и MAN 26.280 GLD грузоподъемностью до 15 тонн. Транспортируется уже очищенное зерно. Так как очистка транспортируемого зерна происходит за пределами территории проектируемого мультизлакового завода, в цеху зерноочистки на данном этапе проектирования ни какого оборудования для очистки не предусматривается. Транспортируемое грузовым автотранспортом очищенное зерно в цехе зерноочистки ссыпается в приемный бункре, с размером приемного отверстия 3000х3000мм и высоте 1300мм. Приемный бункер выполнен конусообразным, в нижней точке на отм. 0.000 расположено приемное отверстие шнекового конвейера, транспортирующее зерно в приемные бункеры, расположенные в крупощеке. Транспортировка зерна из цеха зерноочистки в крупощех выполняется с отм. 0.150 на отм. 19.200 шнековым конвейером диаметром 273мм, длиной шнековой трубы 23.7м, с углом наклона 54°, производительностью транспортировки 4.5 тонны в час. Шнек для перегрузки зерна представляет собой конвейерный транспортер закрытого типа. Длина подачи (по горизонтали) 14.1м, высота подачи (по вертикали) 19.05м. Он построен из отдельных герметичных отсеков. При разгрузке зерна и его транспортировке система аспирации не предусматривается в виду отсутствия технологических процессов вызывающих пыль. Шнек оснащен двигателем со стороны выгрузки, мощностью 5.5кВт. Корпус шнековой трубы выполнен из углеродистой стали.

При поступлении зерна в крупощех, происходит пересыпка зерна со шнекового конвейера на лотковый цепной конвейер, расположенный на отм. 18.300, производительностью 4.5т/ч, скоростью транспортировки до 0.6м/с. Ширина конвейера 300мм. Конвейер распределяет поступившее зерно по заданному алгоритму в один из 4 приемных силосов, каждый объемом по 150м<sup>3</sup>.

Все конвейера расположенные в крупощеке являются закрытыми, все

процессы пересыпки являются закрытыми и защищены от возникновения пыли. Пыль образующаяся в процессе транспортировки исходного и обработанного зерна по конвейерам крупощека оседает в бункерах приема пыли и возвращается обратно на ленту. Аспирация оборудования с отводом очищенного воздуха за пределы цеха не предусматривается. Все оборудование крупощека оснащенное собственной системой аспирации, поставляемой в комплекте с оборудованием, рассчитано на улавливание пыли и возврат в технологический процесс.

Из приемных силосов зерно ссыпается на лотковый цепной конвейер на отм. 0.000. В зависимости от состояния исходного зерна, типа зерна и необходимой дальнейшей обработки, происходит его перераспределение на следующие лотковые винтовые и лотковые цепные конвейера U-образной конструкции, различной длиной - от 5.76м до 21.0м. Конвейера оснащены электродвигателями мощностью 1.1 и 2.2 кВт. Все места пересыпки зерна с конвейера на конвейер, с конвейера в оборудование или с оборудования на конвейеры оснащены тангенциальным шлюзовым устройством с мотор-редуктором, загрузочным соплом, обратным клапаном, продувочным устройством.

Все конвейера расположенные в крупощеке имеют унифицированную ширину 300мм.

От зерна, поступившего от приемных силосов на дальнейшую обработку отбираются камни и твердые крупные включения в камнеотборнике. Верхний слой зерна отшелушивается в шелушильных машинах. Исходное зерно сушится острым паром в сушилки для обработки ядер зерна. Сушилка имеет две секции сушки и одну секцию охлаждения. Сушенное зерно отправляется на обочную машину, после чего отбирается на ультратриерах, а также в оптическом сортировщике и в сепараторе "классифайер" с двумя ситовыми ярусами и ситовым коробом, в зависимости от длины и формы зерна. Кроме этого зерно проходит малогабаритный рассев для просеивания и классификации порошкообразных продуктов и гранулятов и высокопроизводительную сортировку зерна в барабанном сортировщике, для сортировки зерна по толщине фракции. Далее по лотковым цепным конвейерам, а также по винтовым конвейерам сырье распределяется по силосам, загружая их в пропорциональном объеме, либо в объеме, согласно технологической карты, необходимом для последующего процесса обработки, а также из учета размера/формы зерна. На каждом этапе обработки сырья контроль распределения сырья происходит автоматическими регуляторами производительности потока с дозировочными устройствами с пневматически-управляемыми питателями, а само распределение сырья организуется тангенциальными шлюзовыми устройствами с мотор-редуктором, загрузочным устройством, обратным клапаном, магнитным клапаном.

Перемещение исходного и обработанного зерна, а также готового продукта на любом этапе осуществляется при помощи лотковых цепных и винтовых конвейеров, U-образной конструкции, с приемными,

разгрузочными и концевыми устройствами, перепускными заслонками, концевыми выключателями, мотор-редуктором.

К установке принято 4 силоса объемом по 150м<sup>3</sup>, 4 силоса объемом по 60м<sup>3</sup>, 7 силосов объемом по 30м<sup>3</sup>, 8 силосов объемом по 12м<sup>3</sup>, 1 силос объемом 9м<sup>3</sup>. Силосы изготавливаются стальными сварными, для сыпучих пищевых продуктов, в комплекте с загрузочным отверстием, выпускной воронкой, заслонкой, переходниками, выпускным конусом, датчиками, емкостным бесконтактным выключателем, выпускным трубопроводом. Силосы объемом 150м<sup>3</sup> служат для приема исходного зерна и первоначального хранения.

Силосы объемом 60 и 30м<sup>3</sup> служат для временного промежуточного хранения зерна на различных этапах обработки. Перемещение зерна с силосом в оборудование и с оборудование в промежуточные силосы определяется каждый раз в зависимости от технологического этапа обработки и технологических потребностей этапности обработки зерна, что определяется исходным состоянием зерна, типом исходного зерна и требуемого типа выпускаемой продукции в данный этап. Таким образом зерно может перемещаться несколько раз между оборудованием и силосами промежуточного хранения в процессе его обработки.

Силосы объемом 12 и 9м<sup>3</sup> служат для приемки и кратковременного хранения уже готового обработанного зерна, представляющего собой готовый продукт, перед его упаковкой и дальнейшей транспортировкой.

Для дальнейшей обработки зерно из силосов разгружается на конвейеры и проходит этап пропаривания для гидротермической обработки ядер. После пропаривания зерно поступает в сушилку-охладитель и разгружается в четырехвальцевый станок с системой очистки и в плющельный станок.

Распределение готового сырья может происходить как и для промежуточного хранения в силосы готовой продукции, так и для упаковки и взвешивания на нории с качающимися ковшами, с дозирующим стальным барабаном и управляемой заслонкой. Готовый продукт ссыпается на весовыбойные станции для взвешивания и заполнения открытых мешков. После чего мешки зашиваются на мешкозашивочном устройстве или завариваются в пластиковых мешках на упаковочной станции и отгружаются для дальнейшей транспортировки.

Каждый отдельный элемент технологической цепочки, подверженный засорению или забиванию сырьем, оснащен продувочным шлюзовым устройством с собственной системой управления.

Для обработки сырья острым паром в составе технологического оборудования поставляется комплектный шлюзовой затвор для регулирования и подачи пара на технологические нужды. Обвязка паропроводами шлюзового раствора, технологического оборудования, а также подвод паропроводов от шлюзового устройства до технологического оборудования включен в объем комплектной поставки технологического оборудования. Паропровод изготавливается производителем оборудования по

собственным замерам после фактического монтажа технологического оборудования.

Для подачи воды на технологические нужды поставляется комплектный шлюзовой затвор для регулирования и потребления воды, в комплекте с основным составом оборудования. Обвязка паропроводами шлюзового раствора, технологического оборудования, а также подвод водопровода от шлюзового устройства до технологического оборудования включен в объем комплектной поставки технологического оборудования. Трубопроводы изготавливаются производителем оборудования по собственным замерам после фактического монтажа технологического оборудования.

Проектом Водопровод и Канализация "ВК" предусматривается установка трапов в конструкции пола и плит перекрытия, для отвода стоков от оборудования в случае опорожнения системы.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда.

При выполнении данного проекта мероприятия по пожарной безопасности и охране труда, санитарно-гигиенические требования, приняты в соответствии с действующими

нормативными документами.

Охрана труда является одной из основных составляющих производственного процесса на предприятии, в цехе, на участке, в каждом рабочем месте. Микроклимат предприятия, уровни шума на местах производственных помещений, освещенность рабочих поверхностей на рабочих местах, в зависимости от целевого назначения помещений, соответствуют требованиям, правилам и нормативным документам. При осуществлении естественной вентиляции не допускается сквозняков и резкого охлаждения воздуха на рабочих местах.

Для обеспечения безопасных условий ведения технологического процесса, исключающих возможность возникновения пожаров, отравлений, травм, а также для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда работающих, необходимо вести технологический процесс согласно утвержденному регламенту, с соблюдением правил и норм, отраженных в производственных инструкциях и инструкциях по охране труда и промышленной безопасности. Выполнять только ту работу, по которой прошел обучение, инструктаж

по охране труда и к которой допущен лицом, ответственным за безопасное выполнение работ. Не поручать свою работу необученным и посторонним лицам. При работе соблюдать все требования правил безопасности при работе с электрооборудованием. Соблюдать правила перемещения в помещении и на территории организации, пользоваться только установленными проходами. Не допускается ремонтировать самостоятельно электрооборудование, а также производить ремонт проводки предохранителей

электросети. Необходимо потребовать немедленного их исправления специалистами. Не касаться вращающихся частей руками, не снимать ограждения и не пытаться включить оборудование без имеющихся средств

блокировки. Не использовать для сидения случайные предметы (ящики, бочки и т.п.). При приготовлении моющих и дезинфицирующих растворов:

- применять только разрешенные органами здравоохранения моющие и дезинфицирующие средства (МДС);
- не превышать установленные концентрацию и температуру (выше 500 С) моющих растворов, не допускать распыления МДС, попадания их растворов на кожу и слизистые оболочки;

Во время работы с использованием применяемого оборудования соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации завода-изготовителя.

Выключить и обесточить электромеханическое оборудование при помощи рубильника или устройства его заменяющее. При возникновении постороннего шума, появления признаков загорания немедленно выключить оборудование, сообщить руководителю и принять участие в ликвидации загорания первичными средствами пожаротушения (углекислотными или порошковыми огнетушителями). Не допускается тушить электрооборудование с помощью воды. В аварийной обстановке оповестить об опасности окружающих людей, доложить непосредственному руководителю о случившемся и действовать в соответствии с планом ликвидации аварии.

Для извещения о пожаре используют электрическую пожарную сигнализацию, телефонную связь. Для локализации и ликвидации небольших возгораний и пожаров в начальной стадии их развития на участке применяют первичные средства пожаротушения, к которым относятся, прежде всего, два пенных огнетушителя, ящик с песком, кошма, асбестовые покрывала, резервуар с водой.

В организации трудового процесса на объекте предусмотрены мероприятия по совершенствованию трудового процесса. Для облегчения и ведения рационального режима труда и отдыха, используется 80-90% степени автоматизации и механизации технологических процессов. В производственных процессах используются средства малой механизации, для погрузочно-разгрузочных работ используются мостовые краны.

Санитарно-гигиенические условия труда

Основными опасными и вредными факторами производственного блока являются:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- отсутствие или недостаток естественного освещения;
- недостаточная освещенность рабочей зоны (места);
- частицы пыли.

Для соблюдения санитарно-гигиенических условий труда работающих, а также обеспечения безопасности и защиты здоровья от вредных веществ и

пыли, необходимо применение, каждым работником, средств индивидуальной защиты, спецодежды, спецобуви, средств защиты рук, а также защитных паст и мазей. Спецодежда должна быть удобной, не стеснять движений, легко стирающейся, современной, специального покроя с плотно прилегающими манжетами рукавов, чтобы концы одежды не мешали при работе.

Приобретение, хранение, стирка, чистка ремонт, дезинфекция и обезвреживание средств индивидуальной защиты работников осуществляется за счет средств работодателя ТК. Работодатель обязан обеспечить хранение, стирку, сушку, дезинфекцию, дегазацию, дезактивацию и ремонт выданных работнику и ремонт выданных работникам по установленным нормам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Все рабочие места должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте механика по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и

инструмент, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости. Ежедневно после окончания всех работ производится уборка помещения, подметается пол, протирается оборудование от загрязнения. Два раза в неделю проводится влажная уборка помещения. В санитарно- бытовом секторе, расположенном в соседнем существующем здании, находятся умывальники и душевые помещения с бесперебойным снабжением горячей и холодной водой, где работник может помыть руки, а после работы принять душ. Умывальники оборудуют электрическими сушилками и рулонами бумаги.

Обоснование применяемого оборудования, мероприятия по энергоэффективности

Сокращение трудоемких работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным оборудованием следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса.

Основой прогрессивных проектных решений должно стать в проекте новой техники и прогрессивной технологии, к которой следует отнести и применение современных и экономичных процессов, обеспечивающих повышение качества работ, применение высокопроизводительного оборудования и установок, которые не только резко увеличивают производительность труда, но и значительно улучшает санитарно-гигиенические условия. В проекте производственные цеха оснащены современным импортным оборудованием, которое изготовлено по международным стандартам отвечающие требованиям установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823. Благодаря качественной сборки узлов и механизмов, шумоизоляционных свойств корпусов, установки двигателей на виброопорах такие показатели как уровень шума, вибрации, ультра- и инфразвука освещенность соответствуют требованиям

Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим негативное воздействие на человека № 169 от 28.02.2015. Использование современного оборудования значительно снижает энергопотребление за счет своих конструктивных особенностей и применения управления при помощи систем автоматики, а также увеличивается срок службы. Применение светодиодных источников света позволит получить экономию не только за счет снижения потребления электроэнергии и мощности, но и за счет уменьшения расходов на охлаждение воздуха в летний период, т.к. тепловыделение у светодиодов практически отсутствует. Снижение потребления электроэнергии возможно при внедрении системы автоматизации и диспетчеризации здания за счет синхронного управления всеми элементами его инженерных систем (освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования и т.д.). Автоматика позволяет экономить тепло- и холодоноситель, используя его энергию только тогда, когда нужно, и в таком количестве, которое необходимо; включать, выключать и регулировать интенсивность искусственного освещения по фактической интенсивности естественного. Всё оборудование, мебель и оргтехника используемое проекте соответствует современным нормам и требованиям и производится Российскими и Казахстанскими производителями.

#### Система мероприятий по защите окружающей среды

Для снижения вредного воздействия на окружающую среду при его проектировании, строительстве и эксплуатации должны выполняться природоохранные мероприятия.

Согласно Санитарных правил «Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года 168, целью поддержания чистоты атмосферного воздуха в пределах норм на заводе предусмотрены предварительная очистка вентиляционных и технологических выбросов с их последующим рассеиванием в атмосфере. Вокруг предприятия имеется санитарно-защитная зона. Согласно санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления" Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года № 187, при хранении отходов исключено их воздействие на почву, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух. По мере накопления, классификации в соответствии с классом опасности, сортировки, а также зависимости состава и срока распада составных веществ ТБО подвергают одному из нескольких способов утилизации (промышленная переработка, захоронение, сжигание). Сбор, использование, применение, обезвреживание, транспортировку, хранение, захоронение отходов осуществляют специализированные организации согласно определенного графика.

Все выше предусмотренные мероприятия направлены на защиту атмосферного воздуха, водных источников, а также окружающей среды, от вредного воздействия отходов.

## СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Проект силового электрооборудования здания "Мультизлаковый завод", расположенный по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижняя, выполнен согласно:

- "Задания на проектирование";
- архитектурно-строительных чертежей;
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок";
- СН РК 3.02-32-2019, СП РК 3.02-132-2014 "Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна";
- СП РК 2.02-101-2014, СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 4.04-109-2013 "Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий";
- СН РК 3.02-29-2019, СП РК 3.02-129-2012 "Складские здания".

Категория электроснабжения - III.

Напряжение в точке присоединения - 10,0кВ. Точка присоединения - опора N 152 от ПС 32/10 кВ "Красный Кут" фидер N3.

Электроснабжение для электроприемников объекта выполняется от отдельно стоящей Трансформаторной подстанции N1, проектирование которой будет выполняться отдельным проектом.

Для снижения реактивной мощности в ГРЩ1 предусматривается компенсирующее устройство согласно расчетной мощности.

По надежности электроснабжения электроприемники силового электрооборудования относятся к III категории.

К потребителям I категории относятся токоприемники пожарной сигнализации, пожарные задвижки и лифт.

Электроснабжение выполняется кабельными линиями на напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью.

Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполняется на вводно-распределительном устройстве ГРЩ1.

Система заземления - TN-S.

Учет электроэнергии принят единым для силовых и осветительных установок электронным счетчиком, установленным на вводной панели ГРЩ1, на ВРУ1, расположенными в "Электрощитовой".

Резервное электроснабжение приемников I категории выполняется от источника бесперебойного питания ИБП типа ИБП-НРН-20кВА, 3/3, 20,0кВА/20,0кВт, расположенного в "Электрощитовой".

Основными электроприемниками являются технологическое, сантехническое, вентиляционное электрооборудование и электроосвещение.

Силовые групповые щитки приняты типа ЩРН.

Технологическое оборудование поставляется комплектно со шкафами управления, в которых предусмотрен плавный пуск для двигателей с большой мощностью.

Оборудование для автоматизации технологического процесса и сигнализация (световая и звуковая) заложены комплектно в разделе ТХ, поставляются согласно коммерческого предложения и в данном разделе не рассматриваются.

Для монтажа электрооборудования в пожароопасных помещениях с категорией П-Ша, необходимо применить оборудование с соответствующей степенью защиты.

Питающие сети по помещению "Электрощитовая" выполняются кабелями типа ВВГнг(А) между 2-мя параллельными швеллерами типа 12П с подводом к ЩО-70, установленными на эти швеллера, снизу.

Розетки установить на высоте 1,0 м от пола; выключатели - на высоте 1,0 м от пола со стороны дверной ручки, щитки - на высоте 1,5 м от пола.

Групповые и магистральные сети выполняются кабелем с медными жилами ВВГнг(А) и ВВГнг(А)-FRLS: для помещений 1...6 этажа - "Электрощитовая", "Склад готовой продукции", "Склад шелухи, отходов", "Маслоцех", "Комбикормовый цех", "Крупощех" - по перекрытиям открыто с креплением на скобах и кабельных лотках и по стенам открыто с защитой на высоту до 2,0м в ПВХ-трубах;

- для помещений административно-хозяйственных и лестничной клетки
- по потолку скрыто за подвесным потолком в ПВХ-трубах и по стенам скрыто в бороздах под штукатуркой в ПВХ-трубах;
- в стояках перекрытий - скрыто в бороздах под штукатуркой в жестких ПВХ-трубах.

Контрольные кабели типа КВВГнг(А)-FRLS прокладываются аналогично силовым.

В местах, где проводка выполнена в подготовке пола, прокладка труб полиэтиленовых выполняется до устройства чистого пола, а подъем к электроприемникам выполнен в отрезках стальных труб (до 0,2м от чистого пола).

При монтаже технологического оборудования необходимо руководствоваться "Инструкциями по эксплуатации" и "Техническими паспортами" на соответствующее оборудование.

В проекте предусмотрено автоматическое отключение вентиляции при пожаре при срабатывании пожарной сигнализации. От прибора ПС срабатывают системы отключения общеобменной вентиляции, оповещения о пожаре (см. проект ПС).

Проектом предусмотрено открытие задвижки с электроприводом Зд1...Зд5 от кнопок у пожарных кранов с выдачей свето-звукового сигнала на пульт дежурного (помещение с персоналом 5, Д-Е, на отм. 0.000).

Проектом предусмотрена световая и звуковая сигнализация об отсутствии полного открытия задвижки Зд1...Зд5 в режиме подачи команды на ее открытие (заклинивание) с выдачей свето-звукового сигнала на пульт дежурного (помещение с персоналом 5, Д-Е, на отм. 0.000).

Проектом предусмотрена световая сигнализация о положении задвижки - открыта и закрыта (помещение с персоналом 5, Д-Е, на отм. 0.000).

Сети освещения шахты лифта согласно СП РК 4.04-106-2013\* п. 15.15 в пределах шахт прокладываются открыто на скобах без применения труб.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током выполняется основная система уравнивания потенциалов, для чего все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому проводнику сети. В качестве заземляющего проводника используются 5-я и 3-я жилы силового кабеля.

На вводе в здание выполнена система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие токоведущие части:

- нулевой защитный проводник РЕ, соединяющий все металлические части электрооборудования;
- внутренний и внешний контуры заземления;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Соединение указанных проводящих частей выполняется на главной заземляющей шине РЕ, установленной в распределительном устройстве ГРЩ1.

На вводе в здание в вводно-распределительном устройстве ГРЩ1 выполнено повторное заземление посредством присоединения защитного проводника к главной заземляющей шине.

К заземляющим проводникам присоединяются металлические каркасы щитов управления, корпуса технологического оборудования, подкрановые пути, кабельные конструкции. Металлические трубы теплопровода, водопровода, канализации, металлические части кабельных конструкций присоединяются заземляющими перемычками, выполненными из провода сеч. 16мм<sup>2</sup>, к внутреннему контуру заземления.

Необходимо выполнить контур заземления машинного помещения по периметру полосовой сталью 25x4мм<sup>2</sup> на отм. 0.300 от пола и соединить с нулевым проводом питающей сети.

Металлические направляющие кабин и противовесы, а также металлические конструкции ограждения шахт присоединить к контуру заземления машинного помещения.

Направляющие кабины лифта на 1 этаже присоединить Ст. 25x4мм<sup>2</sup> к главной заземляющей шине.

Наружный заземляющий контур выполняется из стальной полосы 4x40мм<sup>2</sup>, проложенной на глубине 0,5м от поверхности земли и вертикальных электродов угловой стали 50x50x5мм<sup>2</sup> и длиной L=2,5 м.

Молниезащита здания в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" выполняется по III категории.

В качестве молниеприемника принята металлическая кровля. Токоотводы выполняются из стальной проволоки Ø12мм<sup>2</sup> не реже чем через 25м друг от друга и прокладываются от металлической кровли здания через металлические колонны к заземляющему контуру, выполненному из стальной полосы 4x40мм<sup>2</sup> и вертикальных электродов угловой стали 50x50x5мм<sup>2</sup> и

длиной  $L=2,5$  м. Соединение токоотводов с металлической кровлей выполнить сваркой. Разные уровни кровли необходимо соединить с шагом не менее 25м друг от друга.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

## ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ

Проект электроосвещения здания "Мультизлаковый завод", расположенный по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижняя, выполнен согласно:

- "Задания на проектирование";
- архитектурно-строительных чертежей;
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок";
- СН РК 3.02-32-2019, СП РК 3.02-132-2014 "Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна";
- СН РК 2.04-01-2011; СП РК 2.04-104-2012\* "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК 2.02-101-2014, СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 4.04-109-2013 "Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий";
- СН РК 3.02-29-2019, СП РК 3.02-129-2012 "Складские здания".

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания "Мультизлаковый завод" относятся к потребителям III категории.

Питание электроприемников предусмотрено на напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью.

Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено на вводе в здание на ВРУ1 (система заземления TN-C-S).

Электроснабжение электроприемников электроосвещения - щитки рабочего освещения 1ЩО1, 1ЩО2, 2ЩО1, 4ЩО1 и щитки аварийного освещения 1ЩОА1, 1ЩОА2, 4ЩОА1 питаются от разных групп вводно-распределительного шкафа ВРУ1.

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: рабочее, аварийное и местное. Освещенность помещений принята согласно СН РК 2.04-01-2011 "Естественное и искусственное освещение".

Выбор типа светильников произведен согласно характеру среды и назначению помещений.

Питание электроприемников рабочего и аварийного электроосвещения предусмотрено на напряжение 380/220В.

Питание электроприемников местного электроосвещения предусмотрено на напряжение 36В.

Для освещения помещений приняты светодиодные светильники. Подключение светильников выполняется системой L1 (L2, L3)+N+PE.

Управление освещением осуществляется от щитков освещения и от выключателей, установленных по месту.

В качестве распределительных шкафов электроосвещения приняты шкафы с автоматическими выключателями типа ЦРН.

Групповые сети электроосвещения выполняются кабелями с медными жилами типа ВВГнг(А)-LS:

- по цеху для помещений с категорией П-Па и нормальных - по стенам открыто на скобах и на тросовых подвесках по перекрытиям производственных помещений с защитой от прикосновения в ПВХ-трубах на высоту до 2,0м;

- для помещений административно-хозяйственных и лестничной клетки - по стенам скрыто под слоем штукатурки в ПВХ-трубах и по перекрытиям за подвесным потолком в ПВХ-трубах;

- в стояках перекрытий - скрыто в бороздах под штукатуркой в жестких ПВХ-трубах.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат занулению путем присоединения к нулевому защитному проводу питающей и распределительной сети.

Выключатели установить на высоте 1,5 м от уровня пола, щитки осветительные - на высоте 1,5м от пола.

Обслуживание светильников, установленных на высоте более 5,0м от уровня пола, выполняется с передвижного телескопического подъемника.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

## **ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ**

Проектом предусматриваются следующие слаботочные системы:

- пожарная сигнализация и система пожарного оповещения.

Пожарная сигнализация и система пожарного оповещения.

Для обнаружения возгорания в помещениях "Мультизлаковый завод", расположенного по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижняя, проектом предусмотрена установка адресных дымовых пожарных извещателей ДИП-34А-03.

На путях эвакуации размещаются адресные ручные пожарные извещатели ИПР 513-ЗАМ, устанавливаемые на стене на высоте 1,5 м от уровня пола.

Так как применены адресные извещатели, то сигналы ручных и дымовых пожарных извещателей собираются, обрабатываются, передаются, отображаются и регистрируются, то есть различаются в каждом шлейфе.

Все извещатели соединяются с контроллером С2000-КДЛ по двухпроводной линии, выполненной по "рабиально-кольцевой" топологии.

Прибор С2000-КДЛ циклически опрашивает подключенные адресные пожарные извещатели, следит за их состоянием путем оценки полученного ответа.

Выдача управляющих сигналов на отключение вентиляции в случае пожара, осуществляется при помощи контрольно-пускового блока С2000-КПБ и подключенных к нему коммутационных устройств УК-ВК/05.

Передача тревожных сообщений на телефонный номер единой дежурно-диспетчерской службы и номер экстренной службы пожаротушения, предусмотрена посредством объектового оконечного устройства С2000-PGE.

Для ручного управления разделами системы пожарной сигнализации и отображения с помощью встроенных индикаторов и звуковой сигнализации сообщений о событиях в этих разделах, предусмотрен блок индикации с клавиатурой С2000-БКИ.

Сбор информации о состоянии всей системы пожарной сигнализации и определение тактики ее работы, осуществляет пульт С2000М.

Все приборы объединяются в единую систему пожарной сигнализации по линии интерфейса RS485 и устанавливаются на "Посту охраны" на отм. 0.000.

Электропитание приборов предусматривается от сети переменного тока напряжением 220В по 1 категории (см. проект марки ЭМ) через резервированный источник питания РИП-24 ИСП. 12.

Светоуказатели "ВЫХОД" предусмотрены в проекте марки ЭО.

Шлейфы системы пожарной сигнализации выполняются кабелями марки КСРВнг(А)-FRLS 1x2x0,97мм<sup>2</sup>. Шлейфы системы линии интерфейса RS485 выполнены кабелями марки КСРВнг(А)-FRLS 2x2x0,8мм<sup>2</sup>. Все кабели прокладываются по стенам и конструкциям в кабельных каналах. В межэтажных перекрытиях проводка выполняется в жестких ПВХ-трубах под штукатуркой.

Система пожарного оповещения.

Система оповещение людей о пожаре выполнена по второму типу систем оповещения согласно СН РК 2.02-11-2002\* и осуществляется при помощи свето-звуковых оповещателей марки МАЯК-24КПМ.

Подача сигнала на включение оповещения осуществляется от системы пожарной сигнализации через контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ».

Монтаж оповещателей в линию оповещения осуществляется через модуль подключения нагрузки МПН. Оповещатели следует установить на высоте 2,5м от уровня пола.

Шлейфы системы оповещения людей о пожаре выполнены кабелями марки КСРВнг(А)-FRLS 2x2x0,8мм<sup>2</sup>.

Все кабели прокладываются по стенам и конструкциям в кабельных каналах, между этажами кабели прокладываются в ПВХ трубе d=32мм.

Заземление

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при косвенном прикосновении необходимо выполнить заземление всех нетоковедущих проводящих частей приборов и оборудования.

Защитное заземление выполняется отбелным проводником (3-я жила) линии питания приборов от РЕ шины вводно-распределительного устройства.

Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами и инструкциями к данному оборудованию.

## ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Проект разработан на основании задания на проектирование, топографической съемке М1:500, генерального плана.

Проект соответствует требованиям СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети", СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети".

Источником тепла является блочно-модульная водогрейная котельная с паровыми котлами Е-1.6-0.9, производительностью 1.6т.пара/час и водогрейными котлами КВМП-0.2 К/Б, мощностью 0.2МВт каждый. Паровые котлы предусматриваются на технологические нужды. Котлы работают на угле и имеют ручную топку. Температура теплоносителя на нужды отопления 70-50°С. Котельная поставляется в готовом заводском исполнении с дутьевыми вентиляторами, золоуловителями, газоходами, дымососами и дымовой трубой. Вода поступающая на подпитку котельной проходит очистку и фильтрацию. Оборудование котельной оснащено системой автоматизации, комплектуется шкафом управления, электрическими распределительными щитами. Трубопроводы и насосы котельной имеют необходимую обвязку запорно-регулирующей арматурой. Модуль котельной оснащен инженерными системами вентиляции, отопления, освещения и электроснабжения.

Система теплоснабжения объекта принята закрытой на нужды отопления. Регулирование температуры теплоносителя осуществляется автоматической регулировкой производительности котла, с учетом температуры на улице и температуры теплоносителя в обратном трубопроводе.

Регулировка подачи пара осуществляется по датчику давления и расхода пара.

Потребитель теплоты по надежности относится ко второй категории.

Проектом предусматривается разработка тепловых сетей с прокладкой в проектируемых железобетонных лотках внутренним сечением 1480x760мм, а также на металлических кронштейнах. Совместно с прокладкой трубопроводов теплоснабжения на нужды отопления предусматривается прокладка паропровода Т7 на технологические нужды и прокладка трубопровода-спутника В1 на нужды подпитки котельной.

Прокладка тепловых сетей подземная и надземная.

Для трубопроводов приняты стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, гр.В из стали марки 10(20) по ГОСТ 1050-86. На ответвлении к

потребителю предусмотрена запорная арматура. Опорожнение проектируемой тепловой сети происходит из нижней точки с подключением к проектируемому дренажному трубопроводу. Общий уклон сети выполнен в нижнюю точку. Монтаж трубопроводов производить сваркой.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет самокомпенсации и углов поворота, а также П-образного компенсатора.

При пересечении трубопроводов тепловых сетей с наружной стеной здания предусмотреть водогазонепроницаемый сальник.

При производстве работ вызвать на место представителей всех заинтересованных организаций.

Покровный слой трубопроводов выполнить рулонным стеклопластиком.

После гидравлического испытания трубопроводы теплосети покрыть антикоррозийным покрытием, два слоя краски БТ-177 по одному слою грунтовки ГФ-021.

Все трубопроводы перед нанесением изоляции подвергнуть гидравлическому испытанию пробным давлением равным 1.25 рабочего, но не менее 1.0МПа (10кгс/см<sup>2</sup>).

При выполнении работ по устройству тепловых сетей необходимо применять продукцию, которая подтверждается пожарным сертификатом соответствия, техническими условиями, сертификатом соответствия, заключением по сроку службы, санитарно-эпидемиологическим заключением. Стальные трубы должны быть прямошовными, из низколегированных сталей и соответствовать ГОСТ 30732, ТР ТС 032/2013. Поверхность стальных труб и фасонных изделий перед нанесением изоляции должна быть высушена и очищена от масла, жира, ржавчины, окалины, пыли до степени очистки 3 по ГОСТ 9.402. Не допускается применение материалов бывших в употреблении.

Производство строительно-монтажных работ и приёмка в эксплуатацию производятся в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора и требованиями СП РК 4.02-104-2013. Строительство тепловых сетей производится под техническим надзором технической службы заказчика.

Предварительная промывка трубопровода производится до полного видимого осветления воды от взвешенных веществ с соблюдением следующих условий: скорость протока воды по промываемому трубопроводу должна быть не менее 1.5м/сек при полном наполнении трубопровода, кратность обмена воды не менее 10. Промывка трубопроводов осуществляется в направлении постоянного движения воды при их эксплуатации. Дезинфекция трубопроводов хлорсодержащими веществами производится после первичной промывки путем заполнения их раствором хлора или хлорной извести с концентрацией активного хлора 75-100мг/дм<sup>3</sup>. Хлорная известь должна соответствовать ГОСТу "Известь хлорная". Содержание активного хлора в ней должно быть не менее 25%. Введение

хлорной воды продолжают до тех пор, пока в точках наиболее удаленных от места его подачи, содержание активного хлора в воде будет не менее 50% от заданной дозы. С этого момента дальнейшую подачу хлорной воды прекращают и оставляют заполненный хлорным раствором участок сети не менее чем на шесть часов. По окончании контакта хлорную воду спускают и промывают сеть чистой водопроводной водой.

Согласно результатам технического отчета об инженерно-геологических изысканиях грунты слагают :

Супеси (Q) - бурые, карбонатизированные, с частыми линзами песка мелкого полимиктового состава., с физико-механическими характеристиками:  $C=0,019$  МПа;  $\varphi=29^\circ$ ;  $E=28$  МПа;  $\rho=1,86$  г/см<sup>3</sup>.

Степень агрессивности грунтов на бетонные конструкции:- к портландцементу, к шлакопортландцементу, сульфотстойкому цементу всех марок - неагрессивный.

Степень агрессивности грунтов на железобетонные конструкции: ко всем маркам бетона - неагрессивные.

По степени агрессивности подземные воды неагрессивные.

## **НАРУЖНЫЙ ВОДОПРОД И КАНАЛИЗАЦИЯ**

Данный проект "Карагандинская область, Осакаровский район, с.Акпан, ул.Нижняя. Мультишлаковый завод. ТОО "Найдоровское" выполнен на основании:

- а) задания на проектирование
- б) генерального плана
- в) технического отчета об инженерно-геологических изысканиях на объекте
- г) технических условий на подключение к сетям водоснабжения №1 от 06.12.2021г. выданных ТОО "Найдоровское".

Проект выполнен в соответствии с СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации", СН РК 4.01-03-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации", СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов", государственных норм, правил и стандартов.

Проектом предусматривается подключение строящегося здания мультишлакового завода и котельной к наружным сетям водопровода, отвод канализационных стоков от здания в сборную емкость, заполнение противопожарных резервуаров, подводящие и отводящие трубопроводы от резервуаров и насосной пожаротушения, переливные трубопроводы резервуаров.

Водопровод подпитки котельной прокладывается к котельной трубопроводом-спутником с тепловыми сетями, с подключением после водомерного узла. Дренажные стоки от котельной отводятся в дренажный колодец, предусматриваемый разделом ТС.

При монтаже сборной канализационной ёмкости выполнить щебёночное основание под ёмкость толщиной 100мм.

Централизованные системы водоснабжения в поселках с числом жителей до 5000 относятся к III категории по степени обеспеченности подачи воды.

Категория проектируемой системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды - III.

Категория противопожарной насосной станции по степени обеспеченности подачи воды - II.

Врезка проектируемого водопровода выполняется в проектируемый колодец на существующей сети водоснабжения Ø100мм, с установкой пожарного гидранта и запорной арматуры в сторону подключаемого объекта.

Прокладка сетей водопровода и канализации предусматривается открытым способом.

Сеть водопровода от точки врезки до здания, от здания до котельной, от здания до резервуаров выполняется из полиэтиленовых труб ПЭ100 питьевая по ГОСТ 18599-2001. Трубопроводы отводящие воду от резервуара, напорные от насосной до здания, отводящие переливные стоки выполняются стальными электросварными по ГОСТ 10704-91. Переливной трубопровод покрыть по всей длине водоотталкивающей пенополистироловой теплоизоляцией толщиной 50мм и оснастить по внутренней стенке греющим кабелем.

Стальные трубопроводы системы В1 должны проходить внутреннюю и наружную антикоррозийную обработку в заводских или базовых условиях.

Проектом предусматриваются железобетонные резервуары, общим объемом 250м<sup>3</sup>. Предусматривается 2 резервуара, расположенных в общей обваловке. Заглубление резервуаров и трубопроводов, а также высота обваловки приняты с учетом исключения замерзания воды в зимний период. Резервуары оснащены люками для обслуживания, подводимым и отводящим трубопроводами, импульсным датчиком уровня воды, переливным трубопроводом, трубопроводом опорожнения. Перед проведением чистки или технических работ в резервуаре, задвижка на подающем трубопроводе (заполнения) перекрывается и резервуар опорожняется за счет водоразбора на технические нужды автотранспортом. Остатки воды сливаются в мокрый колодец через спускной трубопровод. На резервуарах предусмотрена установка фильтров-поглотителей, представляющих собой воздухообменные установки предназначенные для отвода и подачи чистого воздуха в резервуары.

При заполнении или водоразборе воды из резервуаров импульсный датчик уровня воды подает сигнал на шкаф управления отсекающей арматурой с электроприводом. Уровень воды в резервуарах поддерживается автоматически. На случай перелива воды предусмотрен трубопровод, выведенный за пределы обваловки со сбросом стоков на рельеф. Так как переливной трубопровод прокладывается с небольшим заглублением, для него предусматривается покрытие из водоотталкивающего

пенополистиролового утеплителя толщиной 50мм и электрообогрев. Электрообогрев входит в комплект поставки насосной станции. Из резервуаров вода поступает в насосную станцию противопожарного назначения. В насосной станции расположены насосные установки Grundfos. Насосные установки оснащены шкафом управления с частотным преобразователем и датчиком давления. Насосные установки контролируют расход воды в системе пожаротушения и поддерживают постоянное давление в системе автоматически. Насосная станция оснащена полным комплектом запорной и регулирующей арматуры, шкафом управления насосных установок, а также GSM модулем для передачи сигнала на пост дежурного об работе насосов.

Сброс канализационных стоков от насосной станции происходит на рельеф местности.

Трубопроводы системы К1 необходимо выполнить из труб полиэтиленовых гофрированных с дв.стенкой для безнапорных трубопроводов с кольцевой жесткостью SN12 Ø110, 160 по ГОСТ Р 54475-2011 при открытой прокладке.

Водопроводные колодцы выполнить по ТП 901.09-11.84 из сборных железобетонных элементов.

Канализационные колодцы выполнить по ТП 902.09-22.84 из сборных железобетонных элементов.

Согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", приложение 8, предусматривается наружное пожаротушение здания с расходом воды 25л/с из проектируемого, а также из существующих пожарных гидрантов, расположенных в радиусе 200м от проектируемого здания. Внутреннее пожаротушение здания выполняется с расходом воды 5.2л/с из противопожарных резервуаров, а также может выполняться от центрального ввода водопровода. Суммарный расход воды на внутреннее и наружное пожаротушение 30.2л/с. Продолжительность пожаротушения 3 часа. Максимальный требуемый объем противопожарных резервуаров на нужды внутреннего пожаротушения составляет  $5.2\text{л/с} \cdot 3\text{ч} = 56.16\text{м}^3$ . Предусматриваются резервуары объемом  $250\text{м}^3$ , согласно задания на проектирование. Оставшийся хранящийся объем воды в резервуаре может быть использован на наружное пожаротушение, как альтернативные источник воды, с забором воды пожарной машины из мокрых колодцев. Проектируемые резервуары предусматриваются как альтернативный, дополнительный источник водоснабжения, но не является основным местом водоразбора на нужды пожаротушение. При отсутствии данных резервуаров или их опорожнении на ремонт или обслуживание, нужды пожаротушения полностью обеспечиваются от центрального водопровода. Также из резервуаров возможен забор воды на технические нужды передвижным автотранспортом.

Монтаж проектируемых сетей водопровода и канализации вести согласно СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и

монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техники безопасности в строительстве".

Засыпку трубопроводов выполнить с учетом требований п.910.4 СН РК 4.01-05-2002.

При обратной засыпке траншей над верхом труб из ПЭ обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунтом трубопровода производится ручным не механизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншей и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения коэффициента уплотнения. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом (см. п. 910.4 СН РК 4.01-05-2002).

В колодцах, установленных на проезжей части дороги, люки расположить на одном уровне с поверхностью покрытия, в зеленой зоне люки колодцев расположить на 50мм выше поверхности земли, вокруг люков предусмотреть отмостку шириной 1.0м из асфальта б=30мм и щебня б=100мм, уложенную на утрамбованный грунт, на незастроенной территории люки колодцев расположить на 200мм выше поверхности земли.

Наружная гидроизоляция бетонных и железобетонных конструкций, находящихся в мокрых грунтах с учетом капиллярного покрытия подземных вод, принимается окрасочная из горячего битума, наносимого в два слоя общей толщиной 5мм, по грунтовке из битума, растворенного в бензине. На стыках сборных железобетонных колец предусматривается наклейка в два слоя полос гидроизола марки ГИ-Г по ГОСТ 7415-86 шириной 40см.

Наружная гидроизоляция днища колодцев - штукатурная асфальтовая из горячего асфальтового раствора б=10мм по огрунтовке разжиженным битумом. При этом водонепроницаемость бетона должна соответствовать марке по водонепроницаемости W4 и морозостойкости F100, а бетон изготовлен на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-94.

Внутренние поверхности стен и днища колодцев обмазываются горячим битумом за 2 раза по грунтовке из раствора битума в бензине.

В целях обеспечения и сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций и сооружений путем вскрытия и шурфированием в присутствии заинтересованных организаций.

При прокладке в охранных зонах ЛЭП и пересечениях работы вести в соответствии с ППР по наряд-допуску, выданному эксплуатационной организацией.

После завершения строительно-монтажных работ произвести гидравлическое испытание, очистку и промывку водопровода с дезинфекцией/хлорированием.

Предварительное пневматическое испытание трубопроводов водоснабжения производится до засыпки труб при давлении 0.15МПа с

повышением до 0.6МПа в течении 30 минут, после чего давление снижается до рабочего 0.1 МПа и производится осмотр трубопроводов. Пневманическое испытание напорных трубопроводов после их засыпки выполняется испытательным давлением 0.6МПа в течении 10 минут. Безнапорные трубопроводы испытывают на герметичность за один раз до засыпки траншеи определением утечки воды из трубопровода.

Предварительная промывка трубопроводов водоснабжения производится до полного видимого осветления воды от взвешенных веществ с соблюдением следующих условий: скорость протока воды по промываемому трубопроводу должна быть не менее 1.5м/сек при полном наполнении трубопровода, кратность обмена воды не менее 10. Промывка трубопроводов осуществляется в направлении постоянного движения воды при их эксплуатации. Дезинфекция трубопроводов хлорсодержащими веществами производится после первичной промывки путем заполнения их раствором хлора или хлорной извести с концентрацией активного хлора 75-100мг/дм<sup>3</sup>. Хлорная известь должна соответствовать ГОСТу "Известь хлорная". Содержание активного хлора в ней должно быть не менее 25%. Введение хлорной воды продолжают до тех пор, пока в точках наиболее удаленных от места его подачи, содержание активного хлора в воде будет не менее 50% от заданной дозы. С этого момента дальнейшую подачу хлорной воды прекращают и оставляют заполненный хлорным раствором участок сети не менее чем на шесть часов. По окончании контакта хлорную воду спускают и промывают сеть чистой водопроводной водой.

Флуоресцентные указатели места расположения пожарных гидрантов установить на высоте 2-2.5м от уровня земли с нанесением надписи ПГ и расстояния в метрах от указателя пожарного гидранта.

На участках пучинистых грунтов с заглублением труб выше глубины промерзания произвести замену грунта до отметки глубины промерзания привозным грунтом, не обладающим свойствами морозного пучения.

Пазухи колодцев засыпаются местным грунтом оптимальной влажности, определяемой по ГОСТ 22733-77 и уплотняются до проектной плотности грунта. Не допускается выполнять обратную засыпку песчаным крупнообломочным и другими дренирующими грунтами, а также переувлажненным грунтом.

Обратную засыпку траншей, проходящих под тротуаром и дорогой, на сетях хоз.питьевого водопровода, произвести на всю глубину песком с послойным уплотнением.

В течении всего периода производства работ осуществлять надзор за ходом строительно-монтажных работ, составлять акты освидетельствования скрытых работ, испытаний наружных сетей водоснабжения:

- о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность;
- о проведении промывки и дезинфекции трубопровода хоз.питьевого назначения.

Все работы производить с соблюдением правил безопасности, инструкции по эксплуатации механизмов и в соответствии с СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техники безопасности в строительстве.

Прокладка водовода выполняется по территории не являющейся территорией свалок, полей ассенизации, полей фильтрации, сельскохозяйственных полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также исключена прокладка водовода по территории промышленных и сельскохозяйственных организаций.

#### Основные показатели

Протяженность проектируемых сетей водоснабжения - 22.8м.

Протяженность проектируемых сетей хоз.бытовой канализации - 47.8м.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Проект электроснабжения объекта "Мультизлаковый завод. ТОО "Найдоровское", расположенный по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижня, выполнен согласно:

- "Задания на проектирование",
- архитектурно-строительных чертежей,
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок",
- СН РК 3.02-32-2019, СП РК 3.02-132-2014 "Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна";
- СП РК 4.04-109-2013 "Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий";
- СН РК 3.02-29-2019, СП РК 3.02-129-2012 "Складские здания".

По надежности электроснабжения объект относится к III категории.

Настоящей рабочей документацией предусматривается:

- сооружение кабельных линии 0,4кВ от подстанции КТПн-10/0,4/630кВА (поз. 7) до ГРЩ1, расположенного в электрощитовой на 1 этаже.

Подключение подстанции КТПн-10/0,4/630кВА (поз. 7) от внешней сети и заземление ее будет выполнено дополнительным проектом.

Расчетные нагрузки приняты с учетом проекта 103-21-01-ЭМ.

Электроснабжение здания выполнено на напряжение 220/380 В с глухозаземленной нейтралью кабельными линиями.

Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено на ГРЩ1.

Система заземления - TN-S.

Учет электроэнергии предусматривается:

- в КТПн-10/0,4/630кВА в РУ-10кВ кВ - счетчики типа "Меркурий";
- в ГРЩ1 - счетчики типа "Меркурий";

Для снижения реактивной мощности в ГРЩ1 предусмотрено

компенсирующие устройство (см. проект 103-21-01-ЭМ).

Питающая сеть 0,4кВ выполнена кабелями с алюминиевыми жилами марки АВБШв-1,0кВ соответствующего сечения и проложена от РУ-0,4кВ подстанции КТПн-10/0,4/630кВА (поз. 7) в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли до шкафов ГРЩ1, расположенных в электрощитовой на 1 этаже.

Выбор кабелей произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и проверен по току однофазного короткого замыкания.

Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92.

Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм.

При пересечении кабельной линии с автомобильной дорогой кабели следует укладывать в жестких ПНД/ПНД трубах диаметром  $\varnothing 110$  мм на глубине 1,0 м от поверхности земли.

Ввод кабеля в трансформаторную подстанцию КТПн-10/0,4/630кВА (поз. 7) и в "Мультизлаковый завод" выполнить в жестких ПНД/ПНД трубах, затем отверстие загерметизировать.

Для предохранения от скопления в трубах воды их следует прокладывать с уклоном не менее 0,2%, а концы кабеля уплотнить намоткой смоляной ленты или кабельной пряжи с последующей подбивкой ее внутрь трубы.

Оконцевание кабеля выполнить при помощи кабельных наконечников типа ТА.

К внешнему контуру заземления присоединить металлический корпус "Котельной" (модульной) и "Модульной насосной" (двумя присоединениями).

Для зданий "Котельной" (модульной) и "Модульной насосной", необходимо выполнить повторное заземление на вводе (уголок 50х50х5мм<sup>2</sup>, полоса 40х4мм<sup>2</sup>, полоса 25х4мм<sup>2</sup>).

Контур наружного заземления для зданий "Котельной" (модульной) и "Модульной насосной" и для противопожарных резервуаров выполняется из полосовой стали размером 40х4мм<sup>2</sup>, соединяющий вертикальные электроды из уголка 50х5х5мм<sup>2</sup> длиной 2,5м.

Контур заземления проложен на глубине 0,5м от поверхности земли. К этому контуру присоединяются все перечисленные выше здания и сооружения и противопожарные резервуары не менее чем в двух точках по кратчайшему пути стальной полосой 40х4мм<sup>2</sup>.

К контуру заземления присоединить дымовую трубу здания "Котельной" (модульной) не менее чем в двух точках по кратчайшему пути стальной полосой 40х4мм<sup>2</sup>.

Все соединения молниеприемника с токоотводами и заземляющими устройствами выполнить сваркой.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

## НАРУЖНОЕ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ

Проект разработан на основании задания на проектирование.

Проектом предусматривается наружное электрическое освещение благоустраиваемой территории "Мультизлаковый завод. ТОО "Найдоровское", расположенной по адресу: Карагандинская область, Осакаровский район, с. Акпан, ул. Нижняя.

По надежности электроснабжения потребитель относится к III категории.

Основные показатели освещения территории:

- установленная мощность - 0,976 кВт;
- расчетная мощность - 0,976 кВт;
- коэффициент мощности - 0,95;
- количество светильников - 16 шт.;
- количество опор - 12 шт.

Электроснабжение наружного освещения предусмотрено от ГРЩ1 "Мультизлакового завода", расположенного в электрощитовой 1 этажа.

Для подключения сети наружного освещения в ГРЩ1 предусмотрена установка автоматического выключателя.

Учет электроэнергии осуществляется трехфазным электронным счетчиком электрической энергии, установленным в ГРЩ1.

Управление освещением осуществляется с помощью ящика управления освещением ЯУО 9601, как в ручном режиме (от кнопок управления), так и автоматически посредством фото-датчика.

ЯУО установить в электрощитовой. на поверхность стены на высоте 1,3 м от уровня пола, в месте удобном для обслуживания.

Нормы освещенности приняты в соответствии с СН РК 2.04-01-2011:

- для территории строящегося объекта - 4 Лк;
- для проезжей части 4 Лк;
- для пешеходных дорожек 2 Лк.

Для освещения территории применяются светодиодные (согласно "Задания на проектирование") светильники марки PROLED SL-48, установленные на металлических опорах СТ-8 высотой 8,0м.

Светильники выбраны в соответствии с назначением, характером среды.

Число светильников на опоре - 1 или 2. Угол наклона - 30°.

Подключение светильников осуществляется по системе чередования фаз А-В-С-А-В-С.

К прокладке приняты кабели марки АВБбШв-0,66 расчетного сечения, проложенные в земле (в траншее) на глубине 0,7м от поверхности земли с устройством постели из песка.

Питание светильников предусмотрено на напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью.

Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников

выполнено в ГРЩ1 (система заземления TN-S).

В соответствии с требованием п. 5.35 и 5.36 СП РК 2.04-104-2012 металлические опоры осветительной сети и металлические корпуса светильников необходимо присоединить к защитному РЕ-проводнику.

Выбор кабеля произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и срабатывания аппарата защиты при однофазном коротком замыкании.

Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92.

Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм.

При пересечении с автомобильными дорогами кабели марки АВБбШв-0,66 проложить в трубах ПНД/ПНД, Ø 110x6,0мм<sup>2</sup> на глубине 1,0м от уровня земли.

Расстояние от подземных частей опор или заземляющих устройств до кабеля, проложенного в траншее - 1м.

При прохождении трассы кабельной линии в зоне зеленых насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть не менее 2,0 м, допускается уменьшение этого расстояния при укладке кабелей в трубах, проложенных путем подкопки.

Металлические оболочки и броня кабеля АВБбШв-0,66 должны быть заземлены дополнительным медным проводником соответствующего сечения.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".