

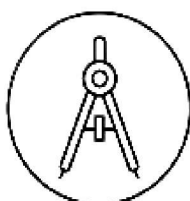
# ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**«Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов»**

Строительный проект

02.21.2165Д-ОПЗ

Общая пояснительная записка



ООО "ФЕЛИКС"

**«Модернизация окрасочного отделения здания  
прессового корпуса, расположенного по адресу:  
г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи  
с внедрением комплексной линии  
нанесения порошковых материалов»**

**Строительный проект**

**02.21.2165Д-ОПЗ**

**Общая пояснительная записка**

Главный инженер проекта



С.В. Демидович

г. Минск 2021 год

## СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА	2
ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К ПРОЕКТУ	3
ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1. Общая часть	4
2. Архитектурные решения	7
3. Конструктивные решения	11
4. Технологические решения	14
5. Отопление и вентиляция	19
6. Автоматизация систем отопления и вентиляции	23
7. Водоснабжение и канализация	26
8. Электротехнические решения	30
9. Система пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и управления эвакуацией	36
10. Технологические коммуникации	39
11. Противопожарные мероприятия	41
12. Энергоэффективность	44
13. Технико-экономические показатели	49
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	45

## СОСТАВ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
02.21.2165Д-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
02.21.2165Д-ООС	Охрана окружающей среды	ООО «ЭНЭКА»
02.21.2165Д-ЭПП	Экологический паспорт проекта	
02.21.2165Д-ОиУТР	Организация и условия труда работников	
02.21.2165Д-ГОиЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	
02.21.2165Д-ПОС	Проект организации строительства	
02.21.2165Д-АР	Архитектурные решения	
02.21.2165Д-ТХ	Технологические решения	ИП Микульчик А.О.
02.21.2165Д-РК	Расчет категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	
02.21.2165Д-ТК	Технологические коммуникации	
02.21.2165Д-КЖ	Конструкции железобетонные	
02.21.2165Д-КЖ1		
02.21.2165Д-КМ	Конструкции металлические	
02.21.2165Д-КМ1		
11/21-П-ОВ	Отопление и вентиляция	ООО «Перфект-Проект»
02.21.2165Д-АОВ	Автоматизация отопления и вентиляции	
02.21.2165Д-ВС	Воздухоснабжение	
02.21.2165Д-ВК	Водопровод и канализация	
02.21.2165Д-ЭО	Электроосвещение	
02.21.2165Д-ЭМ	Силовое электрооборудование	
29-07/2021-СПС	Пожарная сигнализация и оповещение о пожаре	ООО «Два Би Групп»
158/2021-АПТ	Автоматическое установка газового пожаротушения	Разделы передаются Заказчику от ООО «НЭФОКС ПЛЮС»
110/2022-АПТ	Автоматическое установка порошкового пожаротушения	
43-21-ГСВ	Газоснабжение внутреннее	ООО «ТеплоГаз-Проект»
43-21-АГСВ	Автоматизация газоснабжения	
43-21-ТМ	Тепломеханическая часть	
43-21-АТМ	Автоматизация тепломеханики	
02.21.2165Д-СМ	Сметная документация	

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К ПРОЕКТУ

Обозначение	Наименование	Примечание
Объект № 090П/03-21	Техническое заключение по результатам обмерно-обследовательских работ по объекту: «Здание прессового корпуса, (инв.№100035), окрасочный участок №1 (оси Е-Ж/15-27)	ООО «ЦНТУС Плюс»
Объект № 44-08/21-ТЗ	Техническое заключение по результатам обмерно-обследовательских работ строительных конструкций	ЧУСП «БелТехЭксперт»
	Расчет путей эвакуации	ИП Панкевич Т.А

Индв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист 2
------	---------	------	--------	-------	------	-----------------	-----------

# ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Строительный проект «Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов», выполнен на основании:

- решение администрации Партизанского района № 185 от 09.03.2021;
- договора подряда № 902-210 02-2165Д, в соответствии с заданием на проектирование и техническим заданием;
- задания на проектирование (приложение № 1 к договору подряда № 902-210 02-2165Д;
- архитектурно-планировочного задания № 321/21 от 27.05.2021 г.

В соответствии с заданием на проектирование (приложение №1 к договору подряда № 902-210 02-2165Д от 08.06.2021) модернизации подлежит участок существующего здания прессового корпуса.

Состав работ по модернизации включает в себя:

- разработку технологических решений с учетом закупаемого технологического оборудования компании СИСТЕМ «ТЕКНИК МАКИНА А.С.»;
- подключение технологического оборудования к существующим инженерным системам и коммуникациям;
- устройство приточно-вытяжной вентиляции;
- выполнения комплекса проектных решений согласно результатам технического заключения о состоянии строительных конструкций;
- замену существующего остекления зенитных фонарей;
- устройство воздушно-тепловой завесы на входных воротах;
- устройство тамбура;
- установку технологического котла.

Технические решения, принятые в настоящем проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



С.В. Демидович

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3

## 2. АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

### 2.1. Общие сведения

Строительный проект «Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов», выполнен на основании:

- выписки из решения администрации Партизанского райисполкома г. Минска N185 от 09.03.21г.;
- архитектурно-планировочного задания № 321/21 от 27.05.21г.;
- задания на проектирование от 15.02.21г. утвержденного заказчиком ОАО «МТЗ»;
- технического заключения состояния строительных конструкций существующего корпуса прессового цеха № 090П/03-21 от 25.03.2021г. выполненного ООО «ЦНТУС Плюс»;
- технологического задания;
- технических условий заинтересованных эксплуатационных организаций;
- действующей документации ТНПА РБ.

Перечень ТНПА, содержащих требования к техническим решениям и производству работ, ссылки на которые даны в данном комплекте:

- СН 2.02.05-2020 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СН 3.02.10-2020 "Производственные здания и сооружения";
- СН 5.08.01-2019 «Кровли»;
- СН 5.09.01-2020 "Полы";
- СП 2.04.01-2020 «Строительная теплотехника»;
- СП 1.03.01-2019 "Отделочные работы. Правила выполнения";
- СТБ 1394-2003 "Двери, ворота и люки противопожарные";
- СТБ 2442-2007 "Ворота. Требования к продукции";
- СТБ 1108-98 "Окна и балконные двери из поливинилхлоридного профиля";
- ТКП 45-3.02-223-2010 "Заполнение оконных и дверных проемов. Правила проектирования и устройства";
- ТКП 45-5.08-75-2007 "Изоляционные и отделочные покрытия";
- СТБ 1995-2009 "Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты. Технические условия";
- СТБ 1107-98 "Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные на битумном и битумно-полимерном связующем".

Строительный проект разработан в соответствии с заданием на проектирование, техническим регламентом «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность», актами законодательства Республики Беларусь, межгосударственными и национальными ТНПА, с соблюдением технических условий.

### 2.2. Существующее положение

Модернизируемый участок окраски расположен в производственном корпусе прессового цеха на закрытой территории ОАО «МТЗ» в г. Минске по ул. Долгобродская, 29/44. Рельеф местности расположения объекта – спокойный с незначительными перепадами отметок.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4

Здание корпуса прямоугольной формы и состоит из двух объемов - производственной части и пристроенного АБК. Производственный корпус - отапливаемый без подвала, обеспечен всеми видами инженерных коммуникаций, с габаритами в осях 130х180м. Существующее здание не оборудовано доступом для физически ослабленных лиц в связи с особым режимом доступа и производственных процессов.

Так как производственные процессы максимально автоматизированы а число обслуживающего персонала сведено к минимуму бытовые помещения и уборные расположены в существующем пристроенном АБК не входящим в границы объемов работ реконструируемого участка.

Модернизируемые помещения окрасочного участка располагаются на отм.0,000 в осях «Ж-Е», «20-27». Высота здания от уровня земли до парапета – 13,1м.

Наружные стены здания выполнены из керамического кирпича, толщина наружных стен - 380мм, внутренних стен - 380 и 250мм, перегородок - 120 мм. Пристройка в осях 21-27 выполнена из «сэндвич»-панелей по металлическому фахверку.

Кровля двускатная по профнастилу и ж.б. плитам (10%) — утепленная, рулонная, неэксплуатируемая с ограниченным хождением (в зонах размещения оборудования), водосток — внутренний, организованный. Доступ на кровлю здания осуществляется по внутренней лестничной клетке АБК через чердак. Для естественного освещения и проветривания имеются существующие светоаэрационные фонари, трапецевидного сечения, с двухрусными фрамугами и витражи в наружных стенах. Для доступа на кровлю фонаря возле торцевой стены по оси 26 установлена вертикальная металлическая лестница типа П1-2.

### 2.3. Архитектурные решения

Проектом предусмотрены мероприятия по техническому перевооружению и перспективному развитию прессового цеха МТЗ, согласно задания на проектирование, заключения по обследованию строительных конструкций ООО «ЦНТУС Плюс» и действующей нормативной документации. Внедрение данным проектом комплексной линии нанесения порошковых материалов направлено на улучшение качества лакокрасочного покрытия по защитным и физико-механическим свойствам, внешнему виду, решение вопросов энергоэффективности и ресурсосбережения, улучшение безопасности и условий труда.

Проектом предусмотрены:

- демонтаж существующих металлических площадок;
- демонтаж существующих ворот, витражей и фрамуг светоаэрационных фонарей;
- демонтаж существующего покрытия кровли;
- замена гидроизоляционного покрытия и утеплителя кровли;
- ремонт и замена элементов кровли;
- пробиваемые и закладываемые проемы в стенах и перегородках;
- замена напольных покрытий;
- замена ворот (EI 30), витражей и светопрозрачных фрамуг светоаэрационных фонарей;
- перепланировка части помещений с разделением их противопожарными перегородками 1 типа из «сэндвич»-панелей (EI 45);
- утепление фасада в осях 15-27 легкой штукатурной системой с применением негорючих минераловатных плит КН0.

Модернизируемый объект включает в себя следующие помещения: участок порошковой окраски; компрессорную; и тамбур. За отметку 0.000 принят уровень чистого пола здания прессового цеха. Помещения с постоянными рабочими местами имеют естественное освещение. Для естественного освещения помещения, учитывая

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							5

его размеры в плане, предусмотрено боковое освещения через, заменяемые проектом, витражи и фрамуги фонарей. Все витражи и фрамуги приняты из алюминиевых профилей светло-серого цвета с однокамерными стеклопакетами, обеспечивающие нормируемое сопротивление теплопередачи и защиту от шума. Коэффициент теплопередачи  $RT_{норм., м2.о C/Вт} = 0,6$ . Общая площадь оконных проемов по отношению к площади пола участка окраски составляет 17,5%, что соответствует нормативным и технологическим требованиям.

Покрытие кровли с двухслойным гидроизоляционным ковром из современных и эффективных рулонных материалов с защитной посыпкой обеспечивающей РП1, ГЗ, В2. Для доступа к расположенному на кровле инженерному оборудованию и вокруг него, предусмотрены ходовые дорожки из дополнительного верхнего слоя гидроизоляционного покрытия, шириной 1м. В качестве утеплителя в конструкции кровли запроектированы - плиты сверхжесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009-Т5 CS(10)60-DS(TH)1-TR15-PL(5)850-WS1,  $\lambda=0,044$  Вт/м<sup>0</sup>С,  $\gamma=190$  кг/м3  $\delta=50$ мм и жесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009- Т4-CS(10)40-DS(TH)1-TR7,5-PL(5)350-WS1,  $\lambda=0,041$  Вт/м<sup>0</sup>С,  $\gamma=110$  кг/м3  $\delta=80$ мм. С учетом общего состава конструкция покрытия соответствует нормативному сопротивлению теплопередачи  $RT_{норм., м2.о C/Вт}$  не менее 3.0.

Существующий цоколь и стены из керамического полнотелого кирпича утепляются методом «термошуба» (легкая штукатурная система КН1) негорючими минераловатными плитами "БЕЛТЕП" ФАСАД 12 плотностью 135кг/м3,  $\delta=80$ мм с нанесением декоративно-защитной, армированной полимер-минеральной штукатурки, для соответствия нормативному сопротивлению теплопередачи  $RT_{норм., м2.о C/Вт}$  не менее 2.0. Внутренняя отделка производственных помещений принята из современных качественных и долговечных материалов в соответствии с требованиями СанПиН и с учетом функционального назначения помещений.

Отделка стен: - акриловая покраска.

Потолки: - акриловая покраска. Полы сущ.: - из шлифованного бетона с упрочняющей пропиткой верхнего слоя, исключающей пылеобразование в тамбуре. Полы проектируемые: - наливной из полимерминеральной трёхкомпонентной композиции на участке порошковой окраски; - из керамической плитки в компрессорной. Степень противоскольжения поверхностей полов проектируемого объекта по СН 5.09.01-2020, для входных зон внутри здания - С9; зоны входа снаружи здания и производственные помещения - С11. Попадающая на пол растекающаяся жидкость должна стекать по уклону к трапам или лоткам. Лотки глубиной более 2 см должны быть закрытого типа в уровне пола. Перегородки 1-типа разделяющие категорированные помещения разного функционального назначения запроектированы из трехслойных, металлических панелей типа «сэндвич» ПС 9000.1190.100-0,5С.Пх0,5С.П-М по СТБ 1808-2007  $\delta=100$ мм, EI 45, классом пожарной опасности К0 (подтвержденные сертификатом соответствия НИИ ПБ и МЧС Республики Беларусь, выданным по результатам натурных огневых испытаний) , в системе горизонтальной навески. Так как стеновые панели имеют заводскую покраску с обеих сторон, нет необходимости в их внутренней отделке, тем самым исключаются мокрые процессы. Внутренние ворота тамбура - утепленные подъемно-складчатые, алюминиевые. Внутренние двери тамбура – утепленные, стальные. Противопожарные ворота 2 типа EI 30 - распашные, стальные на участке окраски и распашные, стальные в компрессорной.

Внутренняя планировка, состав и площади помещений приняты в соответствии с заданием на проектирование, и на основании СН 3.02.10-2020 "Производственные здания". Планировочное решение участка технологически рационально и полностью обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта. Проектными мероприятиями обеспечивается оптимизация объемно-планировочных и инженерных решений и повышенные эксплуатационные характеристики объекта.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
									6
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Функциональное назначение окрасочного отделения прессового цеха при модернизации не меняется, основные конструктивные элементы не затрагиваются. Строительные материалы и изделия, примененные в объекте, отвечают современным требованиям; обеспечивают функциональность и энергоэффективность объекта. В отделке применены отечественные высококачественные материалы.

## 2.4 Противопожарные требования

Противопожарные мероприятия разработаны в соответствии с требованиями глав СН 2.02.05-2020, а также действующих инструкции и указаний по противопожарной защите зданий и сооружений.

Технические показатели здания:

- степень огнестойкости здания (СН 2.02.05-2020) – II;
  - категория здания по взрывопожарной опасности (ТКП 474-2013) – Д;
  - уровень ответственности (ГОСТ 27751-88 изм.1) - II-нормальный;
  - класс здания и модернизируемых помещений по функциональной пожарной опасности (СН 2.02.05-2020) – Ф5.1;
  - класс сложности здания (СН 3.02.07-2020) – К2;
  - класс объекта по значимости (СН 3.02.06-2020) – 3;
  - количество пожарных отсеков производственного корпуса – 1;
  - предел огнестойкости и кл. пожарной опасности наружных стен не ниже E30-K1;
  - класс пожарной опасности легкой штукатурной системы утепления стен – КН1.
- Пожарно-технические показатели строительных конструкций модернизируемого участка окраски прессового цеха:
- колонны – R 60-K0;
  - наружные ненесущие стены – E 30-K1;
  - элементы бесчердачных покрытий с утеплителем – RE 15-K1;
  - фермы, балки, прогоны – R 15-K1.
- кровля соответствует классу BROOF (t1), BROOF (t2), BROOF (t3) и выполнена из материала с защитной посыпкой обеспечивающих ГЗ, РП1 и В2.

## 2.5. Техничко-экономические показатели

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Значение	
			До модернизации	После модернизации
1	Площадь застройки корпуса	м2	26624	26624
2	Этажность производственного корпуса	эт.	1	1
3	Общая площадь корпуса	м2	27742	27742
4	Строительный объем корпуса	м3	303779	303779
5	Общая площадь модернизируемых помещений	м2	1126.8	1126.8
6	Строительный объем модернизируемых помещений	м3	9764	9764

## 2.6. Мероприятия по созданию доступной среды для маломобильных групп населения (инвалидов)

Существующее здание не оборудовано доступом для физически ослабленных лиц в связи с особым режимом доступа и производственных процессов

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

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							7

## 2.7. Энергетическая эффективность

Модернизируемые помещения располагаются в существующем производственном корпусе пресового цеха и состоит из двух объемов: основной объем - прямоугольный 36,00х21,00; пристройка 7,75х30,00мм.

Производственный корпус - отапливаемый без подвала, обеспечен всеми видами инженерных коммуникаций.

Модернизируемые помещения окрасочного участка располагаются на отм.0,000 в осях «Ж-Е», «20-27». Высота здания от уровня земли до парапета – 13,1м.

Наружные стены здания выполнены из керамического кирпича, толщина наружных стен - 380мм, внутренних стен - 380 и 250мм, перегородок - 120 мм.

Кровля двускатная по профнастилу и ж.б. плитам (10%) — утепленная, рулонная, неэксплуатируемая.

Модернизируемые помещения с трех сторон не имеют наружных стен, т.к. являются частью производственного корпуса.

Технические решения энергетической эффективности в границах работ включают в себя следующие мероприятия:

- замена напольных покрытий;
- замена витражей и светопрозрачных фрамуг светоаэрационных фонарей;
- утепление фасада в осях 15-27 легкой штукатурной системой (КН1).

Покрытие кровли предусмотрено с двухслойным гидроизоляционным ковром из современных и эффективных рулонных материалов с защитной посыпкой.

В качестве утеплителя в конструкции кровли запроектированы - плиты сверхжесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009-Т5 CS(10)60-DS(ТН)1-TR15-PL(5)850-WS1,  $\lambda=0,044$  Вт/м<sup>°С</sup>,  $\gamma=190$  кг/м<sup>3</sup> б=50мм и жесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009 - Т4-CS(10)40-DS(ТН)1-TR7,5-PL(5)350-WS1,  $\lambda=0,041$  Вт/м<sup>°С</sup>,  $\gamma=110$  кг/м<sup>3</sup> б=80мм. С учетом общего состава конструкция покрытия соответствует нормативному сопротивлению теплопередачи RT.норм., м<sup>2</sup>.о С/Вт не менее 3.0.

Существующий цоколь и стены из керамического полнотелого кирпича утепляются методом «термошуба» (легкая штукатурная система КН1) негорючими минераловатными плитами "БЕЛТЕП" ФАСАД 12 плотностью 135кг/м<sup>3</sup>, б=80мм с нанесением декоративно-защитной, армированной полимер-минеральной штукатурки, для соответствия нормативному сопротивлению теплопередачи RT.норм., м<sup>2</sup>.о С/Вт не менее 2.0.

Проектом предусмотрено применение заполнений наружных витражей энергоэффективными стеклопакетами.

Пристройка в осях 21-27 выполнена из «сэндвич»-панелей толщ. 100 мм с заполнением среднего слоя минеральной ватой по металлическому фахверку.

Витражи в наружных стенах предусмотрены из ПВХ профилей с заполнением однокамерными стеклопакетами.

Кровля выполнена из кровельных сэндвич-панелей по СТБ 1808-2007, б=150 мм

Архитектурно-планировочные решения предусмотрены комплектом чертежей 02.21.2165Д-АР.

Технические решения энергетической эффективности в границах работ включают в себя следующие мероприятия:

- замена напольных покрытий;
- устройство ворот в помещении котельной;
- устройство ЛСК в помещении котельной;
- закладка проемов в наружных стенах сэндвич-панелями, аналогичными существующим.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							8

С учетом состава покрытия, нормативное сопротивление теплопередаче  $R_{T.норм.}, м2.о C/Вт$  соответствует 3.3.

С учетом состава наружных стен, нормативное сопротивление теплопередаче  $R_{T.норм.}, м2.о C/Вт$  соответствует 2,77

Ворота предусмотрены подъемные утепленного исполнения (производства аналог Normann  $R=1,2 м2 \cdot оC/Вт$ ).

## 2.8. Санитарно-бытовое обслуживание работающих

Санитарно-бытовые помещения (санитарные узлы, гардеробы, комната приема пищи) располагаются на первом этаже пристройки АБК, не далее 75 м от модернизируемых помещений.

## 2.9. Решения по освещенности рабочих мест

Помещения с постоянными рабочими местами имеют естественное освещение. Для естественного освещения помещения, учитывая его размеры в плане, предусмотрено боковое освещение через заменяемые проектом витражи и фрамуги фонарей. Все витражи и фрамуги приняты из алюминиевых профилей светло-серого цвета с однокамерными стеклопакетами, обеспечивающие нормируемое сопротивление теплопередачи и защиту от шума.

Общая площадь оконных проемов по отношению к площади пола участка окраски составляет 17,5%, что соответствует нормативным и технологическим требованиям.

## 2.10. Мероприятия по снижению производственных шумов и вибраций

Количество рабочих мест определено с учетом необходимости производства работ, связанных с выполнением заданной программы по нанесению защитно-декоративного покрытия.

Защита помещений с постоянными рабочими местами от шума и вибраций предусматривается средствами объемно-планировочных решений и специальными устройствами, снижающими уровень шума и вибраций. Обязательным является шумоглушение помещений компрессорной с помощью звукоизоляции сэндвич-панелями с заполнением среднего слоя минеральной ватой.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			02.21.2165Д-ОПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

### 3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

#### 3.1. Общие сведения

Проект усиления конструкций участка прессового корпуса МТЗ в осях Е-Ж/15-27 разработан на основании «Технического заключения по результатам обмерно-обследовательских работ по объекту: «Здание прессового корпуса, расположенное по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44 (инв. № 100035), окрасочный участок №1 (оси Е-Ж/15-27)», договор № 090П/03-21 от 25.03.2021 г. и в соответствии с исходными данными для проектирования, техническим регламентом «Здания, сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность», актами законодательства Республики Беларусь, с соблюдением технических условий, межгосударственными и национальными ТНПА.

Технические решения, принятые в проекте, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий, соответствуют требованиям ТНПА:

- СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
  - СН1.03.04-2020 «Организация строительного производства»;
  - СТБ ISO 2394-2007 «Надежность строительных конструкций. Общие принципы»;
  - СТБ 2255-2012 «Основные требования к документации строительного проекта»;
  - СТБ 2332-2015/ОР «Здания и сооружения. Классификация. Основные положения»;
  - ГОСТ 27751-88\* «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету»;
  - СНБ 2.04.02-2000\* «Строительная климатология»;
  - СН 2.01.02-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Объемный вес, собственный вес, функциональные нагрузки для зданий»;
  - СН 2.01.04-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки»;
  - СН 2.01.05-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Ветровые воздействия»;
  - СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
  - СН 1.03.01-2019 «Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений»;
  - СН 2.01.07-2020 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
  - «Правила по охране труда при выполнении строительных работ», утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты РБ и Министерства архитектуры и строительства РБ от 31.05.2019 №24/33;
  - «Правила по охране труда при выполнении строительных работ», утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты РБ и Министерства архитектуры и строительства РБ от 06.03.2020 №9.
- Класс сложности здания – К2 по СТБ 2331-2015.  
Уровень ответственности здания – II (согл. ГОСТ 27781-88), коэффициент надежности – 0,95.  
Степень огнестойкости – II в соответствии с СН 2.02.05-2020.  
Класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф5.1 в соответствии с СН 2.02.05-2020 (производственные здания).  
Объект разработан для строительства в районе со следующими климатическими условиями:  
- согласно изм.1 СНБ 2.04.02 климатический район строительства IIБ, расчетная температура наружного воздуха – минус 24°С;

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							10
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- согласно СН2.01.04-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки» характеристическое (нормативное) значение снеговой нагрузки на грунт принимается по 2в подрайону и равно  $s_k = 1,51$  кПа;  
согласно СН2.01.05-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Ветровые воздействия» базовое значение скорости ветра  $v_{b,0} = 23$  м/с, тип местности IV по приложению А.

### 3.2. Конструктивные решения

Здание прессового корпуса расположено на территории ОАО «МТЗ» по ул. Долгобродская, 29/44 в г. Минске. Здание сдано в эксплуатацию в 1947-1949г.г. Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане с размерами по осям 56,0x129,0м, состоит из пяти пролетов шириной 21,0м и одного пролета шириной 24,0м. Конструктивная схема здания – каркасная со смешанным каркасом: железобетонными колоннами и стальными трапециевидными фермами покрытия. Шаг поперечных рам – 6,0 м. Покрытие здания – из сборных железобетонных ребристых плит и стальных листов по прогонам из прокатных и сварных профилей различного сечения. Кровля – совмещенная, утепленная, с покрытием из рулонных кровельных материалов. Наружные и внутренние стены здания – кирпичные самонесущие. Пространственная жесткость здания обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаменты, вертикальными связями по колоннам и покрытию и горизонтальными связями покрытия, образующими жесткий диск. Участок существующего здания прессового корпуса в осях Е-Ж/15-27 имеет прямоугольную форму в плане и размеры в осях 21,0x72,0 м.

По рекомендациям «Технического заключения по результатам обмерно-обследовательских работ по объекту: «Здание прессового корпуса, расположенное по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44 (инв. № 100035), окрасочный участок №1 (оси Е-Ж/15-27)», договор № 090П/03-21 от 25.03.2021 г. проектом усиления конструкций предусмотрены следующие мероприятия:

- восстановление защитного слоя бетона колонн в местах разрушения и оголения арматуры;
- ремонт участков кладки стен по осям «Ж» (с внутренней стороны) и «Е» с локальными разрушениями кладки, отверстиями, вырезанными участками пилястр;
- усиление деформированных элементов верхнего пояса и решетки стропильных ферм Ф2, Ф5, Ф6, Ф8, Ф9 и Ф14 и ВС2;
- восстановление обрезанных связей и распорок и замена деформированных, а также выгнутых или оторванных тяжей между прогонами;
- замена сборных железобетонных плит покрытия с недостаточной несущей способностью в осях Е-Ж/15-18 на профилированный настил;
- усиление прогонов с недостаточной несущей способностью.

Восстановление защитного слоя бетона колонн в местах разрушения и оголения арматуры производится ремонтным раствором по предварительно очищенным и огрунтованным поверхностям бетона и арматуры.

Ремонт увлажненных участков кладки кирпичных стен выполняется очисткой и просушкой с предварительной обработкой увлажненных участков раствором медного купороса, трещины инъецируются цементно-полимерным раствором, участки кирпичной кладки с разрушениями кладки на глубину до 30 мм оштукатуриваются по сетке, участки кирпичной кладки с разрушениями кладки на глубину до 100 мм восстанавливаются заделкой кирпичом.

Усиление деформированных элементов верхнего пояса и решетки стропильных ферм Ф2, Ф5, Ф6, Ф8, Ф9 и Ф14 и ВС2 производится путем наварки металлических накладок на деформированные элементы.

И/инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11

Заменяемые деформированные и обрезанные распорки по верхним и нижним поясам ферм запроектированы из замкнутых гнутосварных профилей, горизонтальная связь запроектирована из горячекатаных уголков.

Замена деформированных, а также выгнутых или оторванных тяжей между прогонами производится арматурным прокатом того же диаметра.

Усиление прогонов с недостаточной несущей способностью производится наваркой на прогон накладки из горячекатаного уголка с целью увеличения геометрических характеристик сечения прогонов.

В осях 15-18/Е-Ж запроектирована замена сборных железобетонных плит покрытия с недостаточной несущей способностью на покрытие из стального профилированного настила. Крепление листов стального профилированного настила к прогонам производится самонарезающими винтами с неопреновыми прокладками.

Проектом предусмотрено устройство стоек фахверка перегородок. Стойки запроектированы из гнутосварных замкнутых квадратных профилей.

Проектом предусмотрено устройство тамбура с размерами в осях 6х7,17м. Основные несущие элементы тамбура – стойки из гнутосварных замкнутых квадратных профилей, балки из прокатных двутавров. Передача нагрузки от покрытия на балки - узловое, через прогоны из гнутосварных замкнутых квадратных профилей. Ограждающие конструкции тамбура (стены и покрытие) выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «сэндвич» толщиной 100мм.

Также проектом предусмотрено устройство металлоконструкций для крепления приточно-вытяжной установки, дымовой трубы, трубопроводов, газопроводов и воздухопроводов на кровле.

Для обеспечения устойчивости прогонов пристройки в осях 21'-26'; Ж0-Ж1 предусмотрено усиление путем устройства распорок из прокатных швеллеров и связей из прокатных уголков.

Для выхода на кровлю пристройки устраивается металлическая лестница.

Проектом предусматривается устройство проемов в существующих кирпичных стенах путем устройства металлических перемычек из швеллеров.

Проектом предусмотрено устройство фундаментов под различное технологическое оборудование. Фундаменты выполняются из монолитного железобетона класса С20/25, применяется арматура класса S500 (рабочая), S240 (распределительная).

Проектом предусмотрен монолитный приямок и лоток. Конструкции приямка и лотка выполняются из монолитного железобетона класса С25/30. Для армирования приямка применяется арматура класса S500 (рабочая), S240 (распределительная).

Пол выполняется из монолитного железобетона класса С20/25, для армирования применяется арматура класса S500 (рабочая), S240 (распределительная).

Ограждение ГРУ выполняется из сетчатых панелей. Крепление панелей осуществляется к стойкам из гнутосварных замкнутых квадратных профилей.

Класс условий эксплуатации бетонных конструкций по т. 6.9 СП 5.03.01-2020 – ХС2, по СН 2.01.07-2020 – ХА1.

Согласно технического заключения по объекту: «Обмерно-обследовательские работы по определению технического состояния строительных конструкций: пристройка здания прессового корпуса для последующего размещения 2-х приточно-вытяжных установок массой 4,5 тонн каждая, расположенного по адресу: г. Минск ул. Долгобродская, 29/44, выполненного специалистами ООО "Белтехэксперт" в августе-октябре 2021г., техническое состояние фундаментов в зоне проведения обследования отнесено ко II категории (работоспособное (удовлетворительное) техническое состояние). Имеющиеся дефекты и повреждения:

- разрушение бетонного ростверка фундамента в осях «1-6; А-Б» на глубину до 15мм (Собщ.= 1,1м2);

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12

- выбоины, каверны на глубину до 5мм в монолитном фундаменте пристройки в осях «1-б; А-Б» (массовый дефект).

Разрушенные участки фундаментов, выбоины и каверны заделать ремонтно-штукатурным составом марки М300, F100, Пк3 СТБ 1307-2002 ("Тайфун Мастер" № 29). При толщине слоя более 7мм каждый последующий слой наносить с интервалом не менее 4 часа. Поверхность предварительно очистить и огрунтовать составом "Тайфун Мастер" № 100 в 1-2 слоя. Ориентировочный объем ремонтного состава - 0,05 м<sup>3</sup>.

### 3.3. Перечень ответственных конструкций, подлежащих промежуточной приемке с участием авторского надзора

Стыковые соединения несущих конструкций зданий и сооружений.

Защита стальных конструкций и деталей от коррозии.

Защита элементов каменной кладки от атмосферных осадков.

### 3.4. Мероприятия по защите конструкций и сооружений от коррозии

Согласно указаниям табл. 37 СН 2.01.07-2020 «Защита строительных конструкций от коррозии» для металлических конструкций, эксплуатируемых внутри неотапливаемых зданий или под навесами, или на открытом воздухе класс среды по условиям эксплуатации при воздействии атмосферы воздуха для газов группы А принят ХА1. Защита стальных конструкций от коррозии - окрасочная.

Стальные конструкции окрашиваются эмалью ПФ 115 по ГОСТ 6465 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129 общей толщиной покрытия не менее 80 мкм.

Все работы по защите конструкций от коррозии следует производить на заводе-изготовителе. Восстановление покрытий, поврежденных в процессе транспортирования, хранения и монтажа, производить на монтажной площадке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.		Подп.

## 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 4.1. Общие положения.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям технического регламента ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность», что обеспечено применением при проектировании следующих ТНПА:

- Технический регламент ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность»;
- СТБ 2255-2012 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к документации строительного проекта";
- ТКП 45-1.02-295-2014 «Строительство. Проектная документация. Состав и содержание»;
- Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения РБ от 08 июля 2016 г. № 85;
- СН-2.02.03-2019 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СН 3.02.10-2020 «Производственные здания и сооружения»;
- СН 3.02.05-2020 «Складские здания»;
- ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18 мая 2018 г. № 35.
- ПУЭ шестое издание;
- СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение»
- Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных и пожароопасных производств, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20.11.2019 № 779;

### 4.2. Производственная программа

Исходными данными для разработки технологической части строительного проекта «Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов» является задание на проектирование и исходные данные представленные Заказчиком.

Модернизация подразумевает установку линии по подготовке и окраске металлических элементов кузовов тракторов в существующем окрасочном участке прессового корпуса.

Модернизируемый участок цеха располагается в осях 21-27/Ж1-Е.

Линия по подготовке и нанесению порошковых материалов поставляется полным комплектом по контакту №236/19202 от 12.12.2019 компанией «Sistem Teknik Makina A.S.» под торговой маркой ELECTRON (Турция).

На участке окрашиваются следующие элементы кузова трактора:

- Капот;
- Боковина;
- Крыло;
- Закрылки;

Окрасочная линия обеспечивает получение защитно-декоративного покрытия в количестве 1 900 000 м<sup>2</sup>/год. (До модернизации составляла 320 000 м<sup>2</sup>/год.)

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			02.21.2165Д-ОПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Режим работы производства:

- количество смен — 2;
- продолжительность смены — 8 часов;
- количество рабочих дней в году — 253

### 4.3 Краткая характеристика и обоснование решений по принятой технологии производства

Окрасочный участок прессового корпуса представляет собой строение прямоугольной формы в осях 21-27, Е-Ж, габаритными размерами 36000х21000мм и высотой 9000мм до низа строительных конструкций. За осью Ж находится пристройка с габаритными размерами 34000 х 8000мм.

Участок ОТК представляет собой проектируемый участок габаритными размерами 14000х5000мм.

В окрасочном участке производится подготовка к окрашиванию деталей, сушка от влаги, порошковое нанесение защитно-декоративного покрытие, запекание порошковой краски.

Детали для окраски доставляются на участок вилочным электропогрузчиком и складываются в зоне загрузки на конвейер. Максимальные габариты укомплектованной подвески 580 х 765 х 1800мм. Наибольшая масса детали – 26кг.

Укомплектованные подвески (детали) вручную навешиваются на подвесной конвейер. Шаг завески деталей на подвесной конвейер составляет 1000мм. Скорость перемещения конвейера 1-3 м/мин.

По конвейеру деталь подается в установку подготовки поверхности к окраске (поз.2.1). Установка представляет собой металлическую закрытую конструкцию, состоящую из 6 зон подготовки поверхности.

1 зона: Зона обезжиривания, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненной водным раствором обезжиривающего средства КМ-2. Объем ванны составляет 14,6м<sup>3</sup>. Температура раствора 55-60С. Водный обезжиривающий раствор насосами подается на распылители, которые орошают подвешенную деталь в течении 180с. Остатки раствора стекают обратно в ванну.

2 зона: Промывка горячей водой, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненная теплой водой с температурой 50-55С. Объем ванны составляет 11,5 м<sup>3</sup>. Детали смываются путем струйного распыления вода на подвешенные детали в течении 120с.

3 зона: Промывка горячей водой, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненная теплой водой с температурой 40-50С. Объем ванны составляет 6,2 м<sup>3</sup>. Детали смываются путем струйного распыления вода на подвешенные детали в течении 60с.

4 зона: Фосфатирование, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненной водным раствором фосфатирующего средства КФЭ-1. Объем ванны составляет 11,5м<sup>3</sup>. Температура раствора 40-50С. Водный фосфатирующий раствор насосами подается на распылители, которые орошают подвешенную деталь в течении 120с. Остатки раствора стекают обратно в ванну.

5 зона: Промывка холодной водой, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненная холодной водой с температурой 18-30С. Объем ванны составляет 4,5 м<sup>3</sup>. Детали смываются путем струйного распыления вода на подвешенные детали в течении 60с.

6 зона: Промывка деионизированной водой, закрытая конструкция, состоящая из ванны, наполненная деми-водой с температурой 18-30С. Объем ванны составляет 4,5 м<sup>3</sup>. Детали смываются путем струйного распыления вода на подвешенные детали в течении 60с.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							15
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Общий объем заполнения ванн составляет 45,7 м<sup>3</sup>. Ванны заполняются не на весь объем для предотвращения возможного перелива. Ванны расположены 2-мя каскадами: 1-ый каскад - ванны 1-3; 2-ой каскад - ванны 6-4. Заполнение ванн осуществляется через ванны 1 и 6.

Заполнение ванн производится после монтажа оборудования в течении 3 суток. Ванны расположены каскадом заполнение осуществляется в 1 и 6 ванны. Суточный расход откорректирован с учетом 21 часа на заполнение ванн и составляет 15,21 м<sup>3</sup>. Очистка ванн осуществляется выборочно в процессе эксплуатации по мере загрязнения. Добавлении деионизированной воды осуществляется в процессе эксплуатации во время подпитки в 1 и 6 ваннах.

Оборотное водоснабжение проектом не предусматривается.

После прохождения через установку подготовки поверхности детали поступают в сушильную конвекционную печь (поз.6.1). Детали, проходящие на подвесном конвейере, сушатся потоком нагретого воздуха. Время сушки детали составляет 10мин. Максимальная температура воздуха 1500С. Входной и выходной тамбур установки оснащен воздушными завесами, для отсечения попадания теплого воздуха в помещение. Воздух в установке подогревается газовыми горелками при сжигании природного газа.

Высушенные детали транспортируются в камеры порошкового напыления (поз. 3.1 – 2шт.). Камеры проходные, с двухсторонним расположением манипуляторов с распылителями, с возможностью ручной подкраской распылителями. Камеры напыления оснащены встроенными рекуператорами и блоком подготовки воздуха. Степень улавливания частиц порошка фильтрами 98 Все электрические элементы, подводы внутри камер, в 5-метровой взрывоопасной зоне должны быть во взрывобезопасном исполнении. Камеры порошкового напыления должны быть оснащены системой автоматического пожаротушения.

После нанесения покрытия детали поступают в печь полимеризации (поз.4.1). В печи полимеризации происходит оплавление и запекание нанесенного на поверхность слоя порошка. Время полимеризации составляет 30мин. Температура нагрева печи до 2200С. Вид топлива используемой для нагрева-природный газ.

Готовая окрашенная деталь транспортируются конвейером в место разгрузки, после чего вилочным электропогрузчиком вывозится за пределы участка.

В комплект поставки оборудования входит комплекс по очистке сточных вод от технологического оборудования (поз. 2.3). Перед сливом в канализацию вода проходит очистку от загрязнений до допустимых концентраций.

Таблица 1

Показатели производственных сточных вод				
наименование	единицы измерения	планируемые		нормативные
		до очистки	после очистки	
Водородный показатель, pH	—	9,9	9	6,0 - 9,0
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	2170	280	300
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	9109	980	1000
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	64	1,2	1,2
Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	2,33	не более 10	10
Хром общий	мг/дм <sup>3</sup>	0,044	не более 0,5	0,5
Железо	мг/дм <sup>3</sup>	21,32	2,0	2,0
Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,344	не более 1,0	1,0
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	1,026	не более 2,0	2,0
Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,038	не более 1,0	1,0
Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,068	не более 0,5	0,5

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

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							16

### Принципиальная схема очистки воды

Сточные воды от фосфатного покрытия с объекта будут собираться в железобетонном приемке и перекачиваться в резервуар из полипропилена (балансировочный бак). В нем будет осуществляться накопление пермеата в результате процессов обезвоживания ила.

Затем сточные воды сначала попадают в бак для реакции коагуляции. При быстром перемешивании в резервуаре для коагуляции коагулянт будет дозироваться в сточные воды. Отсюда он попадает в бак реакции нейтрализации сточных вод. В баке нейтрализации сточные воды стабильны в диапазоне pH 8,5-9. Благодаря высокому уровню pH обеспечивается рост хлопьев. Анионный полиэлектролит будет попадать в сточные воды в бак для флокуляции и подвергаться процессу роста хлопьев. Сточные воды, подвергнутые процессу флокуляции, будут отводиться в резервуары для химических отстойников самотеком.

Хлопья тяжелых металлов, достигающие определенного размера в резервуаре химического отстаивания, будут оставлены для осаждения гравитационным методом, а осевший ил будет откладываться в нижней конической части.

Пока ил оседает в химическом отстойнике, оставшаяся наверху очищенная прозрачная фаза направляется в бак окончательной нейтрализации для последней регулировки pH. Здесь pH снижается до 7,5-8 уровней.

Осадок, оставшийся в отстойниках, будет подаваться в бак для накопления осадка шламовым насосом. Шлам подается из емкости в полуавтоматический пресс-фильтр для его обезвоживания. После прохождения шлама через пресс-фильтр вода сливается в хоз-бытовую канализацию, а шлам превращается в «кег». Через пресс-фильтр 1 раз в сутки (24 часа) подается 400л ила.

Из 400 л ила, проходящего через пресс-фильтр образуется «кег» составом: 400 г — сухой остаток, 120 г — взвешенные вещества, 0,8 г -железо, 0,8 г. цинк, 35,7 г — азот амонийный.

Сточные воды, выходящие из последнего резервуара нейтрализации, сливаются в хоз-бытовую канализацию после соблюдения нормативов сброса.

Все эти процессы будут осуществляться под контролем хорошо запрограммированной системы автоматизации и с использованием оборудования, подходящего для структуры сточных вод (поставляется комплектно с оборудованием).

Состав оборудования очистных сооружений:

- Балансировочный бак,
- Бак для реакции коагуляции,
- Бак реакции нейтрализации,
- Бак для флокуляции,
- Химический отстойник,
- Бак окончательной нейтрализации,
- Бак для накопления осадка,
- Полуавтоматический фильтр-пресс,
- Емкости для хранения и дозирования химикатов (NaOH, HCl, PACl),
- Емкости для приготовления анионных и катионных полимеров,
- Насосы-дозаторы химикатов,
- Панель автоматизации и блок управления.

В комплект поставки оборудования входит установка подготовки деионизированной воды. Установка приготавливает деионизированную воду методом обратного осмоса. Производительность установки 5 м<sup>3</sup>/ч (водопотребление). При потреблении установкой деионизированной воды 5 м<sup>3</sup>/ч из них 2,5 м<sup>3</sup>/ч деионизированный вод направляется в накопительную емкость, а затем на подпитку линии, а 2,5 м<sup>3</sup>/ч сливаются в хоз-бытовую канализацию.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

02.21.2165Д-ОПЗ

Лист

17

Для приготовления деионизированной воды используются следующие реагенты, указанные в Таблице 2.

Химические реагенты хранятся в существующей кладовой химикатов.

Таблица 2

Химическое название	Первичное заполнение		Ежедневное потребление	
	Сумма	Единица	Сумма	Единица
Трихлорид железа (FeCl <sub>3</sub> )	1000	л	120	л
Гидроксид натрия (NaOH)	1000	л	150	л
Соляная кислота (HCl)	1000	л	40	л
Анионный полиэлектролит	25	кг	0,2	кг
Катионный полиэлектролит	25	кг	0,2	кг

Для подогрева ванн линии подготовки поверхности используется водонагревательный котел (см.раздел ГС), работающий на природном газе.

Порошок для окрашивания деталей поступает на участок в упаковке объемом не более 25кг.

Порошок для окрашивания деталей поступает на участок в упаковке объемом не более 25 кг.

Количество окрасочного порошка в бункере окрасочной камеры не должно превышать 25 кг.

#### 4.4 Данные о потребности в сырье, основных и вспомогательных материалах

Данные о потребности в сырье, основных и вспомогательных материалах приведены в Таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование сырья, материала	Расход кг/год
1	Полиэфирная порошковая краска марки П-ПЭ-11300	250800
2	Препарат обезжиривающий КМ-2	95000
3	Препарат фосфатирующий КФЭ-1	57000
4	Масло трансмиссионное	1200

#### 4.5 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников.

Численность работающих принята без их увеличения в связи с модернизацией участка на основании штатного расписания, предоставленного заказчиком и приводится в Таблице 4.

Режим работы:

- количество смен — 2;
- продолжительность смены — 8 часов;
- количество рабочих дней в году — 253

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

							02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			18

Таблица 4

Наименование участка, вида работ	Код профессии	Наименование профессии, должности	Номер выпуска ЕТКС	Группа производственных процессов	Численность работающих, чел.				Примечание
					Всего	I-ая смена	II-ая смена	Кол. рабочих мест	
<b>Производственные рабочие</b>									
Участок порошковой окраски	7233-042	Наладчик оборудования металлопокрытия и окраски	02	16	2	1	1	1	муж
	7131-001	Маляр	01	36	8	4	4	4	жен муж.
	7215-007	Транспортировщик	01	16	12	6	6	6	жен.
	8181-055	Оператор линии окраски изделий	02	16	2	1	1	1	муж.
<b>ВСЕГО:</b>					<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		
<b>ИТОГО:</b>					<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

#### 4.6 Состав и обоснование применяемого оборудования.

Линия по подготовке и нанесению порошковых материалов поставляется полным комплектом по контакту №236/19202 от 12.12.2019 компанией «Sistem Teknik Makina A.S.» под торговой маркой ELECTRON (Турция).

В комплект поставки оборудования входит комплекс по очистке сточных вод от технологического оборудования (поз. 2.3). Перед сливом в канализацию вода проходит очистку от загрязнений до допустимых концентраций.

В комплект поставки оборудования входит установка подготовки деионизированной воды. Установка приготавливает деионизированную воду методом обратного осмоса. Производительность установки 5 м<sup>3</sup>/ч.

Для подогрева ванн линии подготовки поверхности используется водонагревательный котел (см.раздел ГС), работающий на природном газе.

#### 4.7. Число рабочих мест и их оснащенность.

Численность работающих принята без их увеличения в связи с модернизацией участка на основании штатного расписания, предоставленного заказчиком.

Количество рабочих мест определено с учетом необходимости производства работ, связанных с выполнением заданной программы по нанесению защитно-декоративного покрытия в количестве 1 900 000 м<sup>2</sup>/год.

Проект предусматривает оптимальную оснащенность рабочих мест, размещение оборудования, окраску оборудования.

Оборудование, поставляемое в рамках контракта должно соответствовать требованиям норм технологического проектирования, правил техники безопасности и охраны труда соответствующих производств.

Технологическое оборудование должно быть обеспечено заземлением токоведущих частей. Все помещения и оборудование должны быть окрашены в соответствующие цвета для уменьшения утомляемости рабочих.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							19
И/инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

#### 4.8. Характеристика межцеховых и цеховых коммуникаций.

Доставка заготовок и материалов в цех осуществляется вилочным электропогрузчиком г/п 2,5т.

Перемещение заготовок на участке от операции к операции осуществляется подвесным конвейером. Шаг завески деталей на подвесной конвейер составляет 1000мм. Скорость перемещения конвейера 1-3 м/мин.

#### 4.9. Предложения по организации контроля качества продукции.

Контроль качества окраски элементов кузова тракторов является составной частью производственного процесса, конечная цель которого — предупреждение брака и повышение качества продукции, который осуществляется на каждом этапе технологического процесса.

Контроль качества изготовления изделий осуществляется на каждом этапе технологического процесса силами работников и специалистами по контролю качества изготавливаемых изделий.

Контроль качества окрашенных деталей осуществляется работниками на рассматриваемом производстве.

#### 4.10. Решения по организации ремонтного хозяйства.

Профилактическое обслуживание и ремонт технологического оборудования производится ремонтными службами предприятия. Капитальный ремонт оборудования предусматривается на специализированных предприятиях.

#### 4.11. Сведения о потребности на технологические нужды в энергоресурсах.

Потребность в энергоресурсах на технологические нужды определена на основании принятой технологии производства, принятого технологического оборудования и приводится в таблице 4.

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Установленная мощность токоприемников	кВт	386
2	Расход сжатого воздуха	м <sup>3</sup> /мин	4,1
3	Расход воды	м <sup>3</sup> /час	10,72
4	Расход природного газа	нм <sup>3</sup> /час	112 (21мбар) 151(300мбар)

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							20

## 5. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

### 5.1. Общие положения

Настоящий раздел строительного проекта водоснабжения и водоотведения разработан на основании:

- задания на проектирование;
- технологического задания;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технических условий на проектирование водоснабжения и канализации №910-402-02-2425 от 22.09.2021, выданных ОАО «Минский тракторный завод»;

Раздел разработан в соответствии с требованиями:

- СН 4.01.03-2019 "Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий".;
- СН 2.02.02-2019 "Противопожарное водоснабжение";
- ТКП 45-4.01-29-2006 "Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила монтажа";

Монтаж систем холодного, горячего водоснабжения и канализации должен производиться в соответствии с

- СП 1.03.02-2020 "Монтаж внутренних инженерных систем зданий и сооружений".

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектными чертежами мероприятий.

В состав раздела "Водоснабжение и водоотведение" включены следующие инженерные системы проектируемого дома:

- система хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды (В1);
- система производственной канализации (К3).

### 5.2 Существующее положение.

Снабжение здания холодной водой предусмотрено от наружных сетей. В здание предусмотрено 3 ввода водопровода: два ввода Ø200 из чугунных труб и один ввод Ø80 из стальных труб. Вводы Ø200 являются объединёнными соединительными трубопроводами с установкой запорной арматуры между ними. Каждый ввод водопровода оборудован повысительной насосной установкой. Общее количество существующих пожарных кранов – 16штук. На вводе водопровода установлен водомерный узел со счетчиком Ду-50мм. Обводная линия отсутствует. Система водоснабжения – объединенная хоз-питьевая противопожарная. Предусмотрены повысительные насосы при пожаре. Располагаемое (гарантированное) давление в точке подключения (точке врезке) составляет 0,15МПа (постоянно), при пожаре гарантированное давление 0,45МПа.

По оси 6 в месте размещения пожарной лестницы устроен существующий сухотруб Ø 80мм, который оборудован пожарными соединительными головками на концах стояка.

Внутри цеха по стенам и колоннам проходят сети дождевой канализации. Сеть дождевой канализации смонтирована из труб чугунных Ду-100мм. Система находится в исправном состоянии и замены не требует.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21

Система питьевого противопожарного водоснабжения завода имеет три ввода от городских сетей (один постоянно действующий на схеме ввод № 1 Д=300мм., ввод №2 и №3 резервные). Круглогодично работает 11 артезианских скважин.

На схеме в районе ввода №1 расположены станция второго подъема и резервуары запаса воды  $V = 1000 \text{ м}^3$  в кол. 4 шт.

Во время пожара оператор насосных установок насосной станции второго подъема получает указание от дежурного энергетика завода о возгорание включает пожарные насосы 2 ед. (тип насосов 6 НДВ 75 кВт/1500об/мин). Давление в системе водоснабжения поднимается до 0,45 МПа.

Класс здания по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф5.1, степень огнестойкости здания - II, категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д, строительный объем 303779м<sup>3</sup>, ширина здания 140м, со световыми фонарями.

Внутреннее пожаротушение не требуется, согласно п.6.1.3 СН 2.02.02-2019. В здании предусмотрены локально на участках пожарные краны Ду-50мм.

Расход на наружное пожаротушение составляет 20л/с (на основании табл.3 СН 2.02.02-2019). Наружное пожаротушение осуществляется от существующих пожарных гидрантов, которые установлены в торцах здания (4 штуки, на основании приложения к письму Заказчика)

Модернизация выполнена без увеличения существующих нагрузок.

На существующем предприятии отсутствуют очистные сооружения хозяйственно-бытовых и ливневых стоков. Водоотведение стоков осуществляется в городские сети очиствода.

ПДК приема сточных вод в коммунальную хозяйственно-фекальную канализацию: рН – 6,0-9,0; ХПК – 400мг/дм<sup>3</sup>, взвешенные вещества - 300мг/дм<sup>3</sup>, азот аммонийный - 10мг/дм<sup>3</sup>, фосфаты - 5мг/дм<sup>3</sup>, сухой остаток - 1000мг/дм<sup>3</sup>, СПАВ – 4мг/дм<sup>3</sup>, хром (+6) – 0,1мг/дм<sup>3</sup>, хром (+3) – 0,4мг/дм<sup>3</sup>, 400мг/дм<sup>3</sup>, железо – 2,0мг/дм<sup>3</sup>, медь – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, фенолы – 0,002мг/дм<sup>3</sup>, цинк – 2,0 мг/дм<sup>3</sup>, никель – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, свинец – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, кадмий – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, кобальт – 0,1мг/дм<sup>3</sup>, нефтепродукты – 1,2мг/дм<sup>3</sup>.

### 5.3 Холодное водоснабжение

Модернизируемое здание оборудовано системой хоз-питьевого водоснабжения. Холодная вода предусмотрена на технологические нужды, согласно заданию раздела «ТХ» и «ТМ» для следующего оборудования:

- линия подготовки поверхности к окраске,
- установка подготовки деми-воды,
- система водоподготовки котла.

#### Линия подготовки поверхности к окраске

Установка представляет собой металлическую закрытую конструкцию, состоящую из 6 зон подготовки поверхности.

Общий объем заполнения ванн составляет 45,7 м<sup>3</sup>. Ванны заполняются не на весь объем для предотвращения возможного перелива. Ванны расположены 2-мя каскадами: 1-ый каскад - ванны 1-3; 2-ой каскад - ванны 6-4. Заполнение ванн осуществляется через ванны 1 и 6.

Заполнение ванн производится после монтажа оборудования в течении 3 суток. Ванны расположены каскадом заполнение осуществляется в 1 и 6 ванны. Очистка ванн осуществляется выборочно в процессе эксплуатации по мере загрязнения. Добавление деионизированной воды осуществляется в процессе эксплуатации во время подпитки в 1 и 6 ваннах.

Оборотное водоснабжение проектом не предусматривается.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22

### Установка подготовки деионизированной воды

В комплект поставки оборудования входит установка подготовки деионизированной воды.

Установка приготавливает деионизированную воду методом обратного осмоса. Производительность установки 5 м<sup>3</sup>/ч (водопотребление). При потреблении установкой деионизированной воды 5 м<sup>3</sup>/ч из них 2,5 м<sup>3</sup>/ч деионизированный вод направляется в накопительную емкость, а затем на подпитку линии, а 2,5 м<sup>3</sup>/ч сливаются в хозяйственную канализацию.

### Система водоподготовки котла

Первичное заполнение системы теплоснабжения и котла, а также подпитка системы теплоснабжения (при аварии) происходит от хоз-питьевого водопровода. Вода, идущая на подпитку и заполнение системы, проходит обработку через комплект водоподготовки.

Исходная вода, идущая на подпитку, имеет следующие показатели (протокол № 52.21.03456-03458 от 29.06.2021):

- мутность: 0,58 мг/дм<sup>3</sup>;
- железо: менее 0,1 мг/дм<sup>3</sup>;
- хлориды: 37,27 мг/дм<sup>3</sup>.

Согласно заключения по протоколу, вода соответствует требованиям Гигиенического норматива «Показатели безопасности питьевой воды».

Для заполнения и подпитки предусматривается водоподготовка (комплект химводоподготовки номинальной производительностью 1,68 м<sup>3</sup>/ч, пр-во "Ньютерм", в комплекте с фильтром механической очистки, фильтром умягчения, обеспечивающая умягчение в соответствии с требованиями «Правил по обеспечению промышленной безопасности котельных с установленными в них паровыми котлами с давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой нагрева воды не выше 115 °С» (общая жесткость – не более 100 мкг-экв/кг). Показатель железа в подпиточной воде соответствует требованиям котла (не более 0,5 мг/кг).

Вода, проходящая очистку на водоподготовке (ХВО), используется для заполнения водяного объема котла и системы теплоснабжения (трубопроводы между котлом и технологической линией подготовки). Также водоподготовка будет использоваться для подпитки системы теплоснабжения (при аварии и утечках теплоносителя), а также при сезонном сливе и заполнении теплоносителя (1 раз в 2 года).

Схема разводки системы водоснабжения проектируемая – тупиковая, существующая – кольцевая.

Трубопроводы прокладываются открыто по стенам, колонам с уклоном 0,002 для возможности спуска воды из них. В низших точках сети предусматриваются спускные краны.

Запорная арматура устанавливается на подводках к технологическому и тепло-механическому оборудованию в соответствии с СН 4.01.03-2019.

Система холодного водоснабжения монтируются из стальных водопроводных обыкновенных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 25-32 – на фитингах, Ø50– на сварке.

Крепление трубопроводов выполняется по серии Б5.000-2.1 вып.2.

Существующее здание имеет следующие пожарные характеристики: класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф5.1, степень огнестойкости – II, категория по взрывопожарной и пожарной опасности – Д, строительный объем – 303779м<sup>3</sup>.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							23

Встроенное отделение порошковой окраски является встроенным в существующее здание и имеет следующие пожарные характеристики: класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф5.1, степень огнестойкости – II, категория по взрывопожарной и пожарной опасности – В, строительный объем – 9764м<sup>3</sup>. Встроенное помещение отделено от производственного помещения противопожарными перегородками 1-го типа.

На основании п.6.1.10 во встроенном помещении требуется устройство внутреннего пожаротушения.

На основании табл. 7 расход на внутреннее пожаротушение составляет 2х5л/с, с учетом корректировки струи производительность составит 2х6,1л/с. Гарантированное давление – 45м, требуемое 40м, что является достаточным.

На пожарные нужды предусмотрена установка пожарных кранов Ду-65мм со sprыском 19мм, производительность струи – 6,1л/с. Каждый пожарный кран снабжен пожарным рукавом L=20м и пожарным стволом со sprыском  $\varnothing$ 19мм.

#### 5.4. Хоз-бытовая канализация

Отведение сточных вод от технологического оборудования осуществляется самотеком во внутренние сети хоз-бытовой канализации.

Сеть хоз-бытовой канализации монтируется из стальных труб по ГОСТ 10704-91, чугунных по ГОСТ 6942-98.

Слив от технологического оборудования предусмотрен в лотки, по которым вода попадает в приямок (см.раздел КЖ). С приямка вода при помощи насоса подается на очистные сооружения (поставляется комплектно с технологической линией), на которых предусмотрена очистка сточных вод до требуемого ПДК по сбросу во внутрицеховые сети канализации. Комплектные очистные сооружения предусмотрены разделом ТХ.

Проектом предусмотрены пластиковые водоотводные лотки серии PolyMax Basic СТО 99077373-1.01-2011. Лотки запроектированы в разделе КЖ, оборудование под лотки предусмотрены в разделе ВК.

Таблица 4.1- Показатели качественного состава производственных сточных вод

наименование	единицы измерения	планируемые		нормативные
		до очистки		
		до очистки	после очистки	
Водородный показатель, рН	—	9,9	9	6,0 - 9,0
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	2170	280	300
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	9109	980	1000
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	64	1,2	1,2
Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	2,33	не более 10	10
Хром общий	мг/дм <sup>3</sup>	0,044	не более 0,5	0,5
Железо	мг/дм <sup>3</sup>	21,32	2,0	2,0
Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,344	не более 1,0	1,0
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	1,026	не более 2,0	2,0
Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,038	не более 1,0	1,0
Кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-
Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-
Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,068	не более 0,5	0,5

В комплект поставки оборудования входит комплекс по очистке сточных вод от технологического оборудования (поз. 2.3) производительностью – 10 м<sup>3</sup>/ч.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Индв. № подл.	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							24

## 5.5. Основные показатели по чертежам водопровода и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м		Расчетный расход				Примечание
	хоз.	пож.	м3/сут	м3/ч	л/с	при пожаре, л/с	
Водоснабжение (общее): - из хоз-питьевого - из производственного	15		20,356 5,00	6,045 2,50	1,671 0,69		
- линия подготовки: - из хоз-питьевого водопровода - из производственного водопровода			15,00 10,00 5,00	3,22 0,72 2,50	0,89 0,20 0,69		Объем ванн составляет 45,7м <sup>3</sup> – заполнение 1 раз в месяц
- установка подготовки деми-воды			10,00	5,00	1,38		
- промывка станции водоподготовки и очистных сооружений			0,12	0,12	0,03		
- установка ХВО (фильтры умягчения 1-ой ступени)			0,20	0,20	0,06		1 раз в сутки
- подпитка котла			0,036	0,005	0,001		периодично
Канализация			20,32	6,04	1,76		
1. слив после очистных*:			20,12	5,84	1,61		
-- слив после приготовления деми-воды			5,00	2,50	0,69		вода условно чистая
-- слив после линии подготовки			15,00	3,22	0,89		
-- слив после промывки системы подготовки и очистных			0,12	0,12	0,03		
2 слив с предохранительных клапанов на котлах***			0,072	0,073			при аварии
3. установка ХВО (фильтры умягчения 1-ой ступени)**			0,20	0,20	0,15		1 раз в сутки

\* - Характеристика сточных вод: рН 6-9, взвешенные вещества 300мг/дм<sup>3</sup>, сухой остаток 1000мг/ дм<sup>3</sup>, азот аммонийный 10 мг/ дм<sup>3</sup>, нефтепродукты 1,2 мг/ дм<sup>3</sup>, хром общий 0,5 мг/ дм<sup>3</sup>, железо 2,0 мг/ дм<sup>3</sup>, медь 1,0 мг/ дм<sup>3</sup>, цинк 2,0 мг/ дм<sup>3</sup>, никель 1,0 мг/ дм<sup>3</sup>, кадмий 2,5 мг/ дм<sup>3</sup>, кобальт 0,1 мг/ дм<sup>3</sup>, свинец 0,5 мг/ дм<sup>3</sup>.

\*\* - Ca<sup>2+</sup> - 1,14г/л; Mg<sup>2+</sup> - 0,173г/л; Na<sup>2+</sup> - 1,93г/л; Cl<sup>-</sup> - 1,53г/л.

\*\*\* - расходы периодические, в расчетах не участвуют. Температура стоков не превышает 40град (в разделе «ТМ» предусмотрена установка расхоложивающей емкости для охлаждения воды от предохранительных клапанов).

### 5.6 Энергетическая эффективность

Трассировка сетей водоснабжения и канализации выполнена по нормам. Длина трубопроводов минимальна.

### 5.7. Техническая эксплуатация сетей ВК

Сети ВК должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями ТКП 45-1.04-305-2016 «Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений. Основные требования», другим ТНПА, а также отраслевыми инструкциями по технической эксплуатации зданий, отражающих их специфику и режим эксплуатации, разработанными в развитие настоящего технического кодекса и утвержденными соответствующими органами отраслевого управления.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							25

## Внутренний водопровод

Система внутреннего водоснабжения должна обеспечивать бесперебойную подачу воды к водоразборной арматуре, сантехническим приборам и должна соответствовать требованиям СН 4.01.03-2019.

Все трубопроводные соединения, водоразборная и трубопроводная арматура должны быть герметичны и не иметь утечек.

Оборудование, трубопроводы, арматура должны быть легкодоступны для осмотра и ремонта, а их поверхность должна быть защищена от коррозии и конденсационной влаги.

При работе водопровода не должны возникать шум и вибрация.

Трубопроводы должны быть прочно прикреплены к строительным конструкциям.

Температура воды должна соответствовать проектным параметрам.

Минимальная допустимая температура воздуха помещений, где проходит внутренний водопровод, должна быть не менее +5С0.

Система внутреннего водопровода должна испытываться, дезинфицироваться и промываться в соответствии с требованиями действующих технических и санитарных норм.

## Внутренняя канализация

Система внутренней канализации должна обеспечивать бесперебойный прием и отведение сточных вод от установленных санитарно-технических приборов и соответствовать требованиям СН 4.01.03-2019 и ТКП 45-4.01-29-2006.

Система канализации должна эксплуатироваться с соблюдением следующих требований:

- трубопроводы и их соединения должны быть герметичны;
- гидравлические затворы санитарных приборов не должны иметь дефектов,
- санитарные приборы, ревизии, прочистки, трапы и арматура должны быть технически исправны.

Температура сточных вод, поступающих в систему канализации из пластмассовых труб, должна соответствовать требованиям проектной и нормативно-технической документации.

Все трубопроводы и устройства на них системы внутренней канализации должны быть доступны для их монтажа, демонтажа и эксплуатации.

Не допускается эксплуатация систем канализации в случаях:

- отсутствия или негерметично установленных крышек ревизий и прочисток;
- отсутствия или неисправности вентиляции канализационной сети;
- ослабления уплотнений стыков (раструбов) труб;
- наличия пробоин и трещин в трубопроводах и гидравлических затворах (сифонах);
- образования контруклонов трубопроводов;
- просадки канализационных трубопроводов и выпусков в общую канализационную сеть;
- образования конденсата на поверхности трубопроводов канализации;
- обмерзания оголовков канализационных вытяжек.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							26

**ДАнные по производственному водопотреблению и водоотведению**

Номер потребителя по плану	Наименование потребителя	Количество потребителей	Время работы в сутки, ч	Водопотребление									Водоотведение						Концентрация загрязнений сточных вод после локальных очистных сооружений, мг/л	Примечание						
				Требования к качеству воды	Расчетное давление на вводе, МПа	Режим водопотребления	Расход воды на одного потребителя, м <sup>3</sup> /ч	из хозяйственно-питьевого водопровода			из производственного водопровода			Характеристика сточных вод	Режим водоотведения	в бытовую канализацию					в производственную канализацию					
								м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с			м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с			м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с			
1	Котельная:	1	24	-	20	365 дней	-				-	-	-													
	- подпитка котла					периодично		0,036	0,0045	0,001					безвозвратные потери	-	-	-	-	-	-					
	- аварийный сброс с предохранительных клапанов					при аварии		0,072*	0,072*	-				40°C	при аварии	-	-	-	0,072*	0,072*	-					
	- установка ХВО: (фильтры умягчения 1-ой ступени)		24	5°C		1 раз в сутки		0,20	0,20	0,06				40°C	1 раз в сутки	-	-	-	0,20	0,20	0,15			Ca <sup>2+</sup> - 1,14г/л Mg <sup>2+</sup> - 0,173г/л Na <sup>+</sup> - 1,93г/л Cl <sup>-</sup> - 1,53г/л		
2	Линия подготовки		24	15-30°C	15	постоянно Заполнение ванны 1 раз в 2 месяца		10,00 45,70*	0,72	0,20	5,00	2,50	0,69			-	-	-	15,00	3,22	0,89			В очистные соор.		
3	Установка подготовки деми-воды		24	15-30°C	15	постоянно		10,00	5,00	1,38	-	-	-	40°C	постоянно	-	-	-	5,00	2,50	0,69			В очистные соор.		
4	Промывка станции водоподготовки и очистных сооружений							0,12	0,12	0,03	-	-	-			-	-	-	0,12	0,12	0,03			В очистные соор.		
5	Очистные сооружения							-	-	-	-	-	-	40°C, pH 9,9, взв в-ва 2170мг/дм <sup>3</sup> , сух. остаток 9109мг/дм <sup>3</sup> , азот аммоний 2,33мг/дм <sup>3</sup> , нефтепродукты 64мг/дм <sup>3</sup> , хром общий 0,044мг/дм <sup>3</sup> , Fe 2132мг/дм <sup>3</sup> , медь 0,344мг/дм <sup>3</sup> , Zn=1026мг/дм <sup>3</sup> , Ni=0,038мг/дм <sup>3</sup> , свинец 0,068мг/дм <sup>3</sup> .	1 раз в месяц	-	-	-	20,12	5,84	1,61			pH 6-9, взв в-ва 300мг/дм <sup>3</sup> , сух. остаток 1000мг/дм <sup>3</sup> , азот аммоний 2,29мг/дм <sup>3</sup> , нефтепродукты 1,2мг/дм <sup>3</sup> , хром общий 0,044мг/дм <sup>3</sup> , Fe 2,0мг/дм <sup>3</sup> , медь 0,344мг/дм <sup>3</sup> , Zn=1026мг/дм <sup>3</sup> , Ni=0,038мг/дм <sup>3</sup> , свинец 0,068мг/дм <sup>3</sup> .		При сливе ванн 5м <sup>3</sup> /ч, темп. не более 40 С (раз в месяц)
	ИТОГО:							20,356	6,045	1,671	5,00	2,50	0,69						20,32	6,04	1,76					
6	Существующее производство		24	5°C	15	постоянно		58,60	2,40	0,67	213,40	8,90	2,47	40°C	постоянно	59,00	2,44	0,68	215,00	8,96	2,49					
	ИТОГО:							78,956	8,445	2,341	218,40	11,40	3,16			59,00	2,44	0,68	235,32	15,00	4,25					

\* - расходы, помеченные \* не совпадают с основными потребителями, не учтены

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

02.21.2165 Д-ОПЗ

Лист  
27

Формат А4х3

## 6. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

### 6.1. Существующие системы отопления и вентиляции

На участке порошковой окраски в осях 21-27/Ж-Е полностью отсутствует система отопления.

В помещении в осях 23-27 ниже оси Ж присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов. Данная система находится в рабочем удовлетворительном состоянии, и обеспечивает 12850 Вт.

В помещении в осях 22-23 ниже оси Ж присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов. Данная система находится в рабочем удовлетворительном состоянии, и обеспечивает 2365 Вт.

В помещении компрессорной присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов, которая обеспечивает температуру внутри помещения +10<sup>0</sup>С.

Над наружными воротами в осях 20-21 ниже оси Ж демонтирована воздушно-тепловая завеса с узлом регулирования и трубопроводами.

На объекте полностью отсутствует система вентиляции.

В рамках модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов, проектом предусматриваются новые решения по системам отопления и вентиляции участка порошковой окраски в осях 21-27/Ж-Е.

В помещениях в осях 22-27 ниже оси Ж и в помещении компрессорной сохраняется существующая система водяного отопления, также после произведения расчетов проектом предусматривается догрев воздушным отоплением до требуемых температур.

Также для данных помещений запроектированы новые системы вентиляции согласно поставляемой технологии и заданию технолога.

Над наружными воротами в осях 20-21 ниже оси Ж согласно ТУ предусматривается воздушно-тепловая завеса с водяным нагревом.

### 6.2. Исходные и общие данные.

Исходными данными для разработки строительного проекта «Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов» послужили: задание на проектирование и архитектурно - строительные чертежи.

Раздел разработан в соответствии с требованиями действующих норм и правил:

- СН 4.02.03-2019 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СН 3.02.02-2019 «Общественные здания».
- СН 4.02.02-2019 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
- СП 2.04.01-2020 "Строительная теплотехника";
- СП 1.03.02-2020 «Монтаж внутренних инженерных систем зданий и сооружений»;
- СТБ 1915-2020 «Воздуховоды металлические вентиляционные»

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			02.21.2165Д-ОПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Климатологические параметры для расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования:

Холодный период:

- Температура наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования (параметр Б)-  $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Удельная энтальпия-  $-22,7\text{ кДж/кг}$ ;
- Средняя температура отопительного периода-  $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Продолжительность отопительного периода-  $198\text{ дня}$ ;
- Средняя скорость ветра-  $3,7\text{ м/с}$ .

Теплый период:

- Температура наружного воздуха для проектирования систем вентиляции (параметр А)-  $+21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Удельная энтальпия-  $+47,2\text{ кДж/кг}$ ;
- Удельная энтальпия-  $+50,6\text{ кДж/кг}$ ;
- Температура наружного воздуха для проектирования кондиционирования воздуха  
-  $+23,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Удельная энтальпия-  $+48,6\text{ кДж/кг}$ ;
- Средняя скорость ветра-  $2,6\text{ м/с}$ .

Расчетные параметры внутреннего воздуха помещений приняты в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ Р 50766-95 и технологическим заданием.

### 6.3. Принципиальные решения, принятые по разделу отопление и вентиляция и кондиционирование.

Вентиляция здания запроектирована приточно-вытяжная, совмещенная с воздушным отоплением.

#### Тепловые нагрузки

Наименование здания, сооружения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при тн, °С	Расход тепла, Вт(ккал/ч)					Расход холода, Вт	Устан. Мощность эл.двиг., кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ГВС	На ТХ	Общий		
Окрасочное отд. прессового корп.	14000	-24	Сущ.	742895 (638890)	Сущ.	-	742895 (638890)	-	68,99
В т.ч. ВТЗ				60800 (52290)					
В т.ч. газовый нагрев				682095 (586600)					

В качестве оборудования приняты воздушные газовые нагреватели приточно-вытяжные с пластинчатым рекуператором наружного исполнения, которые устанавливаются на кровле (П1/В1, П2/В2). Проектом приняты две установки, каждая из которых обеспечивает 50% требуемого воздухообмена и снижение температуры воздуха в помещении не менее, чем до  $5^{\circ}\text{C}$ .

В помещении участка порошковой окраски предусмотрена местная вытяжная вентиляция от технологического оборудования согласно заданию ТХ. Все технологическое оборудование поставляется совместно со своим вентиляционным оборудованием.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							29

Воздухообмен в помещении участка порошковой окраски принят из расчета возмещения воздуха, удаляемого местными отсосами, возмещения воздуха на горение, а также с учетом разбавления вредностей до требуемого ПДК рабочей зоны.

В части выгрузки товара в помещении в осях 23-27 ниже оси Ж присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов. Согласно обследованию, существующая система обеспечивает 12850Вт. Расчетные теплопотери данного помещения составляют 14625Вт. Для данного помещения предусмотрен однократный воздухообмен от системы П1/В1 (газовый воздухонагреватель), который обеспечивает догрев воздуха в помещении до +16<sup>0</sup>С (1775Вт).

В части транспортировки товара в помещении в осях 22-23 ниже оси Ж присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов. Согласно обследованию, существующая система обеспечивает 2365Вт. Расчетные теплопотери данного помещения составляют 2965Вт. Для данного помещения предусмотрен однократный воздухообмен от системы П1/В1 (газовый воздухонагреватель), который обеспечивает догрев воздуха в помещении до +16<sup>0</sup>С (330Вт).

В помещении компрессорной присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов, которая обеспечивает температуру внутри помещения +10 0С. Вентиляция предусмотрена приточно-вытяжная для борьбы с теплоизбытками. Также предусмотрена приточная вентиляция для возмещения воздуха для работы компрессора. Предусмотрена механическая вентиляция в холодный период года с подачей воздуха в верхнюю зону воздушным агрегатом А2 с подогревом воздуха. В летний период А2 работает без подогрева воздуха в режиме вентиляции. Дополнительно предусмотрена естественная приточная вентиляция ПЕ1 в теплый период года с подачей воздуха в рабочую зону. Для удаления воздуха в теплый период года предусмотрен канальный вентилятор В3 с частотным преобразователем, работающий по датчику температуры, заблокированный с электроприводами приточных клапанов Гермик-С и агрегатом А2. Для удаления воздуха в холодный период времени предусмотрена естественная вытяжная вентиляция ВЕ2.

В помещении газовой котельной присутствует существующая система водяного отопления двухтрубная с чугунными радиаторами, из стальных трубопроводов, которая обеспечивает температуру внутри помещения +5 0С. Вентиляция предусмотрена приточно-вытяжная для борьбы с теплоизбытками. Также предусмотрена приточная вентиляция для возмещения воздуха на горение. Предусмотрена механическая вентиляция в холодный период года с подачей воздуха в верхнюю зону воздушным агрегатом А1 с подогревом воздуха. В летний период А1 работает без подогрева воздуха в режиме вентиляции. Дополнительно предусмотрена естественная приточная вентиляция ПЕ2 в теплый период года с подачей воздуха в рабочую зону. Для удаления воздуха в теплый период года предусмотрен крышный вентилятор В4 и вентилятор АВ1, работающие по датчику температуры, заблокированные с электроприводами приточных клапанов Гермик-С и агрегатом А1. Для удаления воздуха в холодный период времени предусмотрена естественная вытяжная вентиляция ВЕ1 с помощью дефлектора.

Также предусмотрена аварийная вентиляция в 10 кратном объеме с помощью крышного вентилятора АВ1 во взрывозащищенном исполнении. Включение аварийной вентиляции следует предусматривать автоматическое при появлении загазованности более 10 % от нижнего концентрационного предела воспламеняемости газа в помещении.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							30

Воздуховоды общеобменной вентиляции в пределах обслуживаемых помещений приняты (нормальными) класса герметичности А с толщиной стального листа по СН 4.02.03-2019, для местных отсосов – плотные класса герметичности С.

Для удаления дымовых газов предусмотрены дымовые трубы.

Воздуховоды местных отсосов утепляются матами теплоизоляционными ISOVER KIM-AL толщиной 50мм для систем В3, В4, В5 (температура удаляемого воздуха до 1000С) и 70 мм для систем В6, В7 (температура удаляемого воздуха до 2200С).

Воздуховоды для систем П1/В1 и П2/В2, проходящие снаружи здания также отсосов утепляются матами теплоизоляционными ISOVER KIM-AL толщиной 50мм.

Все воздуховоды, прокладываемые в теплоизоляции снаружи здания покрываются тонколистовой оцинкованной сталью.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполнить согласно СТБ 1915-2020 из стали оцинкованной тонколистовой по ГОСТ 14918-80.

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно требованиям СП 1.03.02-2020 «Монтаж внутренних инженерных систем зданий и сооружений».

Воздуховоды заземлить путем присоединения их к контуру заземления не менее чем в двух местах, соединяя их на всем протяжении в непрерывную электрическую цепь (см. комплект ЭМ).

Все остальные работы связанные, с прокладкой систем вентиляции и кондиционирования см. комплекты АР, КМ и КЖ.

После прокладки воздуховодов через строительные ограждения, отверстия тщательно заделать цементным раствором.

В приточных установках предусмотрена очистка приточного воздуха в сухих фильтрах, а также его подогрев. Раздача и удаление воздуха осуществляется через вентиляционные решетки и потолочные воздухораспределители, оборудованные регуляторами расхода воздуха.

Согласно заданию ТХ и ТУ над наружными воротами в осях 20-21 ниже оси Ж запроектирована воздушно-тепловая завеса с узлом регулирования и трубопроводами.

Параметры теплоносителя в системе теплоснабжения воздушно-тепловых завес 60-40°С.

Магистральные трубопроводы систем теплоснабжения, прокладываемые по зданию, монтируются: при диаметре труб <50мм из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75, при диаметре >50мм из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Все магистральные трубопроводы и стояки систем теплоснабжения подлежат тепловой изоляции (цилиндры с покровным слоем- фольга алюминиевая.)

Монтаж системы теплоснабжения производится в соответствии с ТКП 45-1.03-85-2007 (02250) и ТКП 45-1.01-72-2007 (02250), документацией производителя труб.

#### 6.4. Автоматизация

С целью улучшения эксплуатации и повышения надежности работы вентиляционных систем, а также сокращения численности обслуживающего персонала, проектом предусматриваются следующие мероприятия по автоматизации вентиляционных систем:

- централизованное управление вентиляционными системами;
- автоматическое регулирование температуры приточного воздуха, путем изменения теплоотдачи воздухонагревателей приточной камеры клапаном на теплоносителе;

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							31

- контроль параметров воздуха и теплоносителя и сигнализация о работе оборудования;
- контроль перепада давления на фильтрах;
- централизованное и автоматическое отключение систем вентиляции на случай пожара;
- передача светозвуковой сигнализации неисправности вентилятора на панель сигнальную, расположенную в помещении с круглосуточным пребыванием персонала.

### 6.5. Противопожарные мероприятия.

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусматривается:

- заземление оборудования, воздухопроводов систем вентиляции;
- блокировка систем вентиляции с автоматической пожарной сигнализацией;

### 6.6. Мероприятия по защите от шума.

Для снижения шума, создаваемого отопительно-вентиляционными установками, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- монтаж вентиляторов на виброизолирующих основаниях;
- установка шумоглушителей на вентустановках;
- подключение воздухопроводов к вентиляторам через гибкие вставки.

### 6.7. Антикоррозионная защита, тепловая изоляция и промышленная эстетика.

В проекте закладываются воздухопроводы из антикоррозионной оцинкованной стали.

Участки воздухопроводов до приточных установок утепляются теплоизоляционными материалами.

Из эстетических соображений воздухопроводы по возможности зашиваются или на них наносятся декоративные покрытия, согласно решений интерьерера.

Конструкция тепловой изоляции трубопроводов принимается:

- для трубопроводов систем теплоснабжения, магистралей системы отопления;
- антикоррозионное покрытие краской БТ-177 по ГОСТ 5631-79 в два слоя по грунтовке ГФ021 ГОСТ 25129-82 в один слой;
- перед нанесением антикоррозионного покрытия необходимо произвести механическую очистку трубопроводов от грязи и химическую – от ржавчины (преобразователем ржавчины);
- цилиндры теплоизоляционные вертикальноно-слоистые с покрытием из алюминиевой фольги толщиной 40 мм.

### 6.8. Мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов:

- автоматическое регулирование теплового потока в системе теплоснабжения;
- автоматическое регулирование температуры приточного воздуха клапаном на теплоносителе;
- снижение температуры внутреннего воздуха в помещениях в нерабочее время, выходные и праздничные дни.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							32



## 7. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

### 7.1. Общая данные

Проектом ОВ предусмотрена установка систем ПВ1, ПВ2. Управление установками, осуществляется с комплектно поставляемых щитов управления.

Для систем ПВ1, ПВ2 проектом предусмотрено:

- автоматическое регулирование температуры приточного воздуха;
- корректировка температуры приточного воздуха по температуре в помещении;
- защита горелки от замораживания;
- защита горелки от перегрева;
- защита рекуператора от обледенения;
- контроль работы вентиляторов;
- контроль загрязнения фильтров
- дистанционное управление вентустановкой.

Проектом предусмотрено управление вентиляторами В3:

- автоматическое включение вентилятора В3 и открытие заслонки ПЕ1 в случае превышения температуры воздуха в обслуживаемом помещении выше 35 градусов.

Проектом предусмотрено управление вентилятором В3:

- автоматическое включение вентилятора В4 и открытие заслонки ПЕ2 в случае превышения температуры воздуха в помещении котельной выше 35 градусов.

Проектом предусмотрено управление вентилятором АВ1:

- автоматическое включение вентилятора АВ1 в случае срабатывания системы контроля загазованности помещения метаном и угарным газом, а также превышении температуры воздуха в помещении выше 30 градусов. Система контроля загазованности разработана в проекте 43-21-АГСВ.

Отключение всех вентсистем в случае возникновения пожара разработано в разделе ЭМ (групповое отключение).

Так же проектом предусмотрено автоматическое включение воздушно-тепловых завес У1.1, У1.2 при открывании ворот.

### Электрические и трубные проводки

Электрические внешние соединения выполняются кабелями негорючего исполнения марок КВВГнг(A)-L:S, ВВГнг(A)LS прокладываемыми в кабельных каналах и лотках.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.		Подп.

## 8. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 8.1 Общая часть

Настоящий раздел строительного проекта по объекту: «Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса расположенного по адресу: г.Минск, ул. Долгобродская, 29/44 в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов» разработан на основании следующих исходных данных и действующих норм проектирования:

- задания на проектирование;
- технических условий на электроснабжение № 910-206-02-14 от 06.01.2022г., выданные ОАО «Минский тракторный завод»;
- заданий смежных частей проекта;
- ТКП 339-2011 «Электроустановки на напряжение до 750кВ.»;
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ Шестое издание);
- ТКП 45-4.04-297-2014 «Электроснабжение промышленных предприятий»;
- ТКП 45-4.04-296-2014 «Силовое и осветительное оборудование промышленных предприятий»;
- ТКП 45-1.02-295-2014 «Проектная документация. Состав и содержание»;
- СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение»;
- СН 2.02.01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ГОСТ 30331.1-2013 «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения»;
- ГОСТ 30331.3 - ГОСТ 30331.9 – 95 «Электроустановки зданий»;
- ГОСТ 30331.10-2001, ГОСТ 30331.15-2015 «Электроустановки зданий»;

В проекте разработаны вопросы электроснабжения, силового электрооборудования, электроосвещения.

Режим работы электроприемников в соответствии с технологическим заданием принят 2 рабочие 8-ми часовые смены 253 рабочих дня в году.

Основными потребителями электроэнергии являются нагрузки электродвигателей технологического оборудования, компьютеров, а также электродвигатели насосов, вентиляторов, светильники электроосвещения.

Напряжение силовых электроприемников ~400/230В, осветительных ~400/230В, ремонтного освещения ~ 24В.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения блоки питания систем пожарной сигнализации относятся к потребителям I категории. Остальные нагрузки относятся к потребителям II-ой и III-ей категории.

Классификация помещений по условиям окружающей среды, а также по пожаро- и взрывоопасности принята в соответствии с технологическим заданием и приведена на соответствующих планах.

### 8.2 Электроснабжение

#### Существующее положение электроустановки.

Проектом предусматривается установка проектируемого оборудования на свободных площадях прессового цеха предприятия ОАО «Минский тракторный завод».

#### Электроснабжение проектируемых электроприемников.

Электроснабжение проектируемых нагрузок предусматривается на напряжении 0.4кВ по кабельным линиям от существующих щитов 0.4кВ ТП-23 и ТП-49. Проектом предусматривается замена существующих стационарных автоматических выключателей в щита 0.4кВ ТП-23 и ТП-49.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							35
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### 8.3 Силовое электрооборудование

Исходными данными для разработки проекта силового электрооборудования являются задания технологической, теплосантехнической и теплоэнергетической частей проекта. Для оборудования насосов и вентиляторов предусматривается пускорегулирующая аппаратура.

Распределение электроэнергии осуществляется через существующие щиты 0,4кВ трансформаторных подстанций ТП-23 и ТП-49, проектируемый щит ВРУ и распределительные шкафы с автоматическими выключателями на отходящих линиях. В качестве защитных и пусковых аппаратов используются автоматические выключатели силовых шкафов и магнитные пускатели.

Коммутационные и защитные аппараты линий, питающих технические средства противопожарной защиты, расположенные ВРУ должны иметь отличительную окраску красного цвета.

Распределительные и групповые сети выполняются кабелями марки ВВГнг(А)-LS прокладываемыми открыто в металлических коробах, лотках. Подключение электродвигателей, установленных на виброосновании, выполняется гибким медным кабелем. Для питания противопожарных нагрузок проектом предусматривается использование кабелей ВВГнг(А)-FRLS.

Прокладка электрических сетей через ограждающие конструкции и межэтажные перекрытия выполняется в металлических гильзах с уплотнением негорючими материалами. Прокладка электрических сетей через противопожарные преграды выполняется в кабельных проходках с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости пересекаемых преград.

Проектом предусматривается отдельный нулевой рабочий и нулевой защитный проводники, в качестве которых используются специальные жилы кабелей и провода сети.

В соответствии с требованиями нормативных документов по обеспечению защиты от поражения электрическим током при эксплуатации электроустановок зданий проектом предусмотрены:

- защита от прямого прикосновения с токоведущими частями (защита от прямого контакта)

- защита от косвенного прикосновения (защита при повреждении изоляции)

Защита от прямого прикосновения достигается:

1. Применением изоляции аппаратов и кабельных проводок.
2. Размещением вне зоны досягаемости.

Защита от косвенного прикосновения достигается:

1. Автоматическим отключением питания цепи или электрооборудования при замыкании токоведущей части на открытую проводящую часть или защитный проводник цепи, или электрооборудования.

2. Заземлением.

3. Занулением.

4. Системой уравнивания потенциалов.

В проекте принята система заземления TN-C-S.

Для систем токоведущих проводников приняты следующие типы: однофазная трехпроводная, трехфазная четырех и пятипроводная.

Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могут оказаться под таковым вследствие повреждения изоляции должны быть заземлены (занулены). В качестве заземляющих и нулевых защитных проводников (магистралей и ответвлений) в первую очередь предусмотрено исполь-

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							36

зование контуров заземлений, строительных конструкций, металлоконструкций лотков, а также нулевых и защитных жил кабелей.

К сети заземления и зануления необходимо присоединить каркасы щитов, шкафов, ящиков, корпуса электродвигателей и аппаратов, кабельные конструкции, включая лотки, а также другие элементы в соответствии с требованиями главы 4.3 ТКП 339-2011 и ГОСТ 30331-2001.

Все проектируемое электрооборудование подключается к существующей системе уравнивания потенциалов здания прессового цеха.

В соответствии с СН 4.04.03-2020 "Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций" и расчетом риска удара молнии молниезащита участка порошковой окраски прессового корпуса не требуется.

Проектом предусматривается молниезащита газопровода проложенного открыто на опорах по кровле к вентиляционным установкам по II уровню. Класс СЗМ –II.

Для устройства молниезащиты проектом предусматривается установка двух отдельно стоящих молниеприемников высотой 8 метров.

### 8.4 Внутреннее электроосвещение

Предусмотрены два вида освещения: рабочее и аварийное (освещение безопасности и эвакуационное).

Рабочее освещение предусматривается во всех помещениях и выполняется общим равномерным.

Освещение безопасности для продолжения работы принято в компрессорной, котельной и на участке порошковой окраски –эвакуационное освещение, создающее минимальную освещенность по основным проходам.

Для ремонтных работ принято переносное освещение (ремонтное), которое подключается к штепсельным розеткам безопасных разделительных трансформаторов.

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 380/220В, ремонтного освещения – 24 В и 12 В.

Рабочее освещение и аварийное освещение выполняется светильниками со светодиодными модулями.

Питание щитов рабочего и аварийного освещения осуществляется от разных секций ВРУ.

Распределительные сети освещения выполняются кабелями ВВГнг(A)-LS по монтажной полосе и коробам совместно с силовыми сетями.

Групповые сети освещения выполняются кабелями ВВГнг(A)-LS и прокладываются:

- а) по монтажной полосе и фермам УЭМИТ43 на участке порошковой окраски;
- б) по монтажной полосе в компрессорной, котельной и тамбуре и в зоне загрузки;
- в) в коробах совместно с силовыми сетями при совпадении трасс.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными по месту и с помощью кнопок, установленных на щитах, а также предусмотрено автоматическое включение аварийного освещения при исчезновении напряжения в сети рабочего освещения.

Обслуживание светильников, установленных на высоте до 5м осуществляется со стремянок, выше 5м с подъемно-транспортных механизмов.

Проектом предусматривается демонтаж светильников типа ДНаТ в количестве 50шт.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							37

## 8.5 Штаты

Численность персонала для ремонта оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием, учтена в технологической части проекта.

Эксплуатацию и ремонт оборудования электроснабжения, силового и осветительного оборудования предусматривается осуществлять персоналом в количестве 2-ух человек.

Капитальный ремонт электрооборудования производится специализированными организациями.

## 8.6 Основные технические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Числовые значения (после реконструкции)	Числовые значения (до реконструкции)
1	Установленная мощность	кВт	419.78	-
	в том числе:			
	а) силовых электроприемников	кВт	412.29	-
	б) электроосвещения	кВт	6.9	-
2	Расчетная мощность	кВт	398.2	305
	в том числе			
	а) силовых электроприемников	кВт	391.5	300
	б) электроосвещения	кВт	6.7	5
3	Годовое потребление электро- энергии в том числе:	мВт·час	1600.1	1250
	а) силовых электроприемников	мВт·час	1580.0	-
	б) электроосвещения	мВт·час	20.1	-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							38



Для обеспечения требуемой для работы оборудования точки росы проектом предусмотрено устройство осушителя воздуха типа "DRYAIR DK110 " производительностью 9790л/мин при давлении до 7бар, с встроенными фильтрами очистки воздуха, класс чистоты воздуха на выходе: точка росы на выходе +3°C.

Установленная мощность оборудования 58кВт.

Максимальное суточное потребление сжатого воздуха – 506м<sup>3</sup>/сутки.

Класс чистоты сжатого воздуха по ISO 8573-1:

- размер твердых частиц – не более 3 мкм;
- содержание масла – не более 3мг/м<sup>3</sup>;
- температура точки росы – +3<sup>0</sup>С.

### 9.3. Характеристика трубопроводов, требования к монтажу и испытаниям

Трубопроводы относятся к группе В, V – категории.

Открыто прокладываемые трубопроводы сжатого воздуха окрашиваются в синий цвет по ГОСТ14202.

Трубопроводы сжатого воздуха монтируются из труб стальных бесшовных холоднодеформированных по ГОСТ 8734-75. Соединение труб выполняется на сварке.

Предусмотреть крепление трубопроводов с шагом 2м, крепление трубопроводов выполнить по месту при монтаже оборудования.

В местах прохода через ограждающие строительные конструкции трубопроводы заключаются в металлическую гильзу с заполнением зазора в гильзе несгораемым утеплителем-наполнителем. Трубопроводы монтируются с уклоном 0,003 в сторону движения сжатого воздуха.

Характеристика трубопроводов и вид испытаний:

Наименование транспортируемого продукта	Рабочие условия трубопровода Давление, МПа	Вид испытания	Давления испытания, мПа	Дополнительные указания
Сжатый воздух	0,4-0,6	Пневматическое испытание на прочность и плотность	0,9	Продувка сжатым воздухом скорость не менее 15м/с. Период испытания 24ч. Падение давления в системе не более 0,025% в час.

### 9.4. Штаты компрессорной установки

Для компрессорной, предусмотренной проектом, постоянного обслуживающего персонала не требуется. Периодическое обслуживание и контроль работы осуществляется существующим персоналом предприятия и специализированной фирмой сервисного обслуживания. Приборный контроль параметров сжатого воздуха осуществляет инженерный персонал предприятия.

### 9.5. Охрана труда

Принятые проектные решения соответствуют требованиям по охране труда и технике безопасности, содержащимся в нормативах, перечисленных в разделе 1, а также:

- по загазованности воздуха рабочей зоны - ГОСТ 12.1.006-84;

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							40

-по действующим уровням шума в производственных помещениях - ГОСТ 12.1.003-74;

-по освещенности рабочей зоны - СНБ 2.04.05-88;

-по электробезопасности - ГОСТ 12.1.010-76, ПУЭ;

Для обеспечения безопасных и здоровых условий труда проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- трубопроводы заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ;

- ремонт трубопроводов производить после отключения электропитания и остановки оборудования.

Мероприятие по оформлению и поддержанию эксплуатационной документации прописаны отраслевыми нормативами, эксплуатационная документация оформляется специалистами предприятия.

### 9.6. Энергоэффективность проектных решений

В разделе сжатый воздух запроектировано самое современное оборудование, в котором используются энерго- и ресурсосберегающие технологии, благодаря чему оно обладает низким уровнем энергопотребления (класс энергопотребления А-В) и высокой производительностью. Все оборудование, использованное в проекте, является энергетически эффективным.

### 9.7. Сроки эффективной эксплуатации сооружений и систем

Нормативный срок службы элементов проектируемых систем приведен в таблице 3 согласно постановлению Министерства экономики Республики Беларусь от 30.09.2011 №161 «Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства экономики Республики Беларусь».

Группы и виды основных средств	Шифр	Нормативный срок службы, лет	Примечание
Трубопроводы внутрицеховые технологические	30118	14	

Трубы, элементы трубопроводов и арматуры, в том числе литой (корпуса задвижек, вентили, клапаны и тому подобное), подлежат отбраковке, если:

-при ревизии на поверхности были обнаружены трещины, отслоения, деформации (гофры, вмятины, вздутия и тому подобное);

-в результате воздействия среды толщина стенки стала ниже проектной и достигла величины, определяемой расчетом на прочность без учета прибавки на коррозию (отбраковочный размер);

-изменились механические свойства металла;

-при контроле сварных швов обнаружены дефекты, не подлежащие исправлению;

-размеры резьбовых соединений вышли из поля допусков или на резьбе имеются срывы витков, трещины, коррозионный износ;

-трубопровод не выдержал гидравлического или пневматического испытания;

-уплотнительные элементы износились и не обеспечивают безопасное ведение технологического процесса.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							41

Отбраковочные толщины стенок элементов трубопроводов:

Показатель	Наружный диаметр, мм		
	≤25	≤57	≤114
Наименьшая отбраковочная толщина, мм	1	1,5	2

### 9.8. Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и мероприятия по их предотвращению.

Предупреждение аварийных ситуаций на объекте обеспечивается комплексом проектных решений. Названные решения включают:

- заземление оборудования;
- не допускается хранение в производственных помещениях самовозгорающихся предметов;
- ремонт трубопроводов производить после отключения электропитания и остановки оборудования.
- другие мероприятия.

При возникновении неисправностей компрессора его работу следует остановить.

Эксплуатация системы подачи сжатого воздуха не приводит к возникновению чрезвычайных ситуаций.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
								42
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.		Подп.

## 10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ

### 10.1. Общие данные.

Раздел проекта «Технологические коммуникации» разработан на основании:

- задания технолога,
- архитектурно-планировочных чертежей;
- СН 4.02.03-2019 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СН 4.02.02-2019 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
- СП 1.03.02-2020 «Монтаж внутренних инженерных систем зданий и сооружений».

Технические решения раздела проекта соответствуют требованиям экологических, санитарно - гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

### 10.2 Принципиальные решения.

На основании задания технолога проектом предусмотрена подача водяного теплоносителя к теплообменникам технологического оборудованию от проектируемой котельной.

Система теплоснабжения - двухтрубная, из стальных трубопроводов. Параметры теплоносителя в системе технологического теплоснабжения 85-65<sup>0</sup>С.

Все трубопроводы заземлить путем присоединения их к контуру заземления не менее чем в двух местах, соединяя их на всем протяжении в непрерывную электрическую цепь.

Магистральные трубопроводы систем теплоснабжения, прокладываемые по зданию, монтируются: при диаметре труб <50мм из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75, при диаметре >50мм из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Все магистральные трубопроводы и стояки систем теплоснабжения подлежат тепловой изоляции (цилиндры с покровным слоем- фольга алюминиевая.)

Монтаж системы теплоснабжения производится в соответствии с ТКП 45-1.03-85-2007 (02250) и ТКП 45-1.01-72-2007 (02250), документацией производителя труб.

### 10.3. Противопожарные мероприятия.

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусматривается:

- заземление системы технологического теплоснабжения.

### 10.4. Антикоррозионная защита, тепловая изоляция и промышленная эстетика.

Конструкция тепловой изоляции трубопроводов принимается:

- для трубопроводов систем теплоснабжения, магистралей системы отопления;
- антикоррозионное покрытие краской БТ-177 по ГОСТ 5631-79 в два слоя по грунтовке ГФ021 ГОСТ 25129-82 в один слой;
- перед нанесением антикоррозионного покрытия необходимо произвести механическую очистку трубопроводов от грязи и химическую – от ржавчины (преобразователем ржавчины);
- цилиндры теплоизоляционные вертикальноно-слоистые с покрытием из алюминиевой фольги толщиной 40 мм.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							43
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Формат А4

## 10.5. Мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов:

- автоматическое регулирование теплового потока в системе теплоснабжения.

Экономия тепловой энергии системы технологического теплоснабжения достигается за счет автоматического регулирования параметров. В каждый момент времени система технологического теплоснабжения работает в оптимальных режимах, строго обеспечивая потребности в тепле.

Предусмотрена также тепловая изоляция для трубопроводов систем теплоснабжения, что позволяет доставить тепло потребителю с минимальными потерями.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

02.21.2165Д-ОПЗ

Лист

44

## 11. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности и защиты объекта является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

### 11.1. Архитектурно-строительные решения

Модернизируемый участок окраски расположен в производственном корпусе прессового цеха на закрытой территории ОАО «МТЗ» в г. Минске по ул. Долгобродская, 29/44.

Здание корпуса прямоугольной формы и состоит из двух объемов - производственной части и пристроенного АБК. Производственный корпус - отапливаемый без подвала, обеспечен всеми видами инженерных коммуникаций, с габаритами в осях 130х180м.

Модернизируемые помещения окрасочного участка располагаются на отм.0,000 в осях «Ж-Е», «20-27». Высота здания от уровня земли до парапета – 13,1м.

Модернизируемый объект включает в себя следующие помещения: участок порошковой окраски; компрессорную; и тамбур.

Функциональное назначение окрасочного отделения прессового цеха при модернизации не меняется, основные конструктивные элементы не затрагиваются

Проектными решениями принята II степень огнестойкости исходя из следующих нормативных данных:

Площадь этажа всего здания составляет 26 624 м<sup>2</sup>. В соответствии с табл. Д.1 СН 2.02.05-2020 одноэтажное здание кат. Д может быть II - III степени огнестойкости.

При назначении зданию III степени огнестойкости расход воды на наружное пожаротушение составит в 2 раза больше, чем для II степени огнестойкости.

В связи с вышеперечисленным, в целях экономии средств Заказчика принято решение о назначении зданию II степени огнестойкости, а так же:

Категория здания по взрывопожарной опасности (ТКП 474-2013) – Д;

Уровень ответственности (ГОСТ 27751-88 изм.1) - II-нормальный;

Класс здания и модернизируемых помещений по функциональной пожарной опасности (СН 2.02.05-2020) – Ф5.1;

Класс сложности здания (СН 3.02.07-2020) – К2;

Предел огнестойкости и кл. пожарной опасности наружных стен не ниже Е30-К1;

Класс пожарной опасности легкой штукатурной системы утепления стен – КН1.

Необходимую степень огнестойкости обеспечивают несущие элементы здания, участвующие в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре: ж/б каркас, и покрытие.

Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций.

Планировочные решения, принятые строительные конструкции и материалы обеспечивают требования пожарной безопасности здания.

Проектом предусматриваются следующие конструктивные и объемно-планировочные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	02.21.2165Д-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	45

- восстановление защитного слоя бетона колонн в местах разрушения и оголения арматуры;
  - усиление деформированных элементов верхнего пояса и решетки стропильных ферм Ф2, Ф5, Ф6, Ф8, Ф9 и Ф14 и ВС2;
  - замена существующих ворот на противопожарные ворота 2 типа EI 30 - распашные, стальные на участке окраски и распашные, стальные в компрессорной;
  - перепланировка части помещений с разделением их противопожарными перегородками 1 типа из «сэндвич»-панелей (EI 45);
  - утепление фасада в осях 15-27 легкой штукатурной системой (КН1).
  - перегородки 1-типа разделяющие категорированные помещения разного функционального назначения запроектированы из трехслойных, металлических панелей типа «сэндвич» ПС 9000.1190.100-0,5С.Пх0,5С.П-М по СТБ 1808-2007 б=100мм, EI 45, классом пожарной опасности К0 (подтвержденные сертификатом соответствия НИИ ПБ и МЧС Республики Беларусь, выданным по результатам натуральных огневых испытаний), в системе горизонтальной навески.
  - покрытие кровли с двухслойным гидроизоляционным ковром из современных и эффективных рулонных материалов с защитной посыпкой обеспечивающей РП1, Г3, В2.
  - для доступа к расположенному на кровле инженерному оборудованию и вокруг него, предусмотрены ходовые дорожки из дополнительного верхнего слоя гидроизоляционного покрытия, шириной 1м.
  - материалы, применяемые на путях эвакуации, с пожарной опасностью не более: Г2, В2, Д3, Т3 (или Г2, В3, Д2, Т2) – для отделки стен, перегородок, потолков и заполнения подвесных потолков в коридоре, В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытия пола в коридоре.
- Из помещения порошковой окраски предусмотрены следующие эвакуационные выходы:
- через дверной проем в противопожарной перегородке и далее, через тамбур, непосредственно на улицу;
  - через распашные ворота в наружной стене по оси 26\* непосредственно на улицу. Выходы располагаются рассредоточено.

Планировочное решение участка технологически рационально и полностью обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта. Проектными мероприятиями обеспечивается оптимизация объемно-планировочных и инженерных решений и повышенные эксплуатационные характеристики объекта

## 11.2. Системы вентиляции

При пожаре все системы вентиляции автоматически отключаются. Воздуховоды, а также изоляция, выполняются из негорючих и трудно сгораемых материалов.

В случаях обслуживания воздуховодом помещений только по одну сторону от преграды транзитные участки воздуховодов покрываются огнезащитным составом с нормируемым пределом огнестойкости.

Оборудование и воздуховоды систем вентиляции заземляются.

В местах прохода воздуховодов через перекрытия предусмотрена заделка зазоров негорючим материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							46

### 11.3. Наружное пожаротушение

Расход на наружное пожаротушение составляет 20л/с (на основании табл.3 СН 2.02.02-2019). Наружное пожаротушение осуществляется от существующих пожарных гидрантов, которые установлены в торцах здания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
								47
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 12. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

### 12.1. Архитектурно-строительные решения

Модернизируемые помещения располагаются в существующем производственном корпусе прессового цеха и состоит из двух объемов: основной объем - прямоугольный 36,00х21,00; пристройка 7,75х30,00мм.

Производственный корпус - отапливаемый без подвала, обеспечен всеми видами инженерных коммуникаций.

Модернизируемые помещения окрасочного участка располагаются на отм.0,000 в осях «Ж-Е», «20-27». Высота здания от уровня земли до парапета – 13,1м.

Наружные стены здания выполнены из керамического кирпича, толщина наружных стен - 380мм, внутренних стен - 380 и 250мм, перегородок - 120 мм.

Кровля двускатная по профнастилу и ж.б. плитам (10%) — утепленная, рулонная, неэксплуатируемая.

Модернизируемые помещения с трех сторон не имеют наружных стен, т.к. являются частью производственного корпуса.

Технические решения энергетической эффективности в границах работ включают в себя следующие мероприятия:

- замена напольных покрытий;
- замена витражей и светопрозрачных фрамуг светоаэрационных фонарей;
- утепление фасада в осях 15-27 легкой штукатурной системой (КН1).

Покрытие кровли предусмотрено с двухслойным гидроизоляционным ковром из современных и эффективных рулонных материалов с защитной посыпкой.

В качестве утеплителя в конструкции кровли запроектированы - плиты сверхжесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009-Т5 CS(10)60-DS(ТН)1-TR15-PL(5)850-WS1,  $\lambda=0,044$  Вт/м<sup>0</sup>С,  $\gamma=190$  кг/м<sup>3</sup> б=50мм и жесткие НГ минераловатные ПТМ СТБ 1995-2009 - Т4-CS(10)40-DS(ТН)1-TR7,5-PL(5)350-WS1,  $\lambda=0,041$  Вт/м<sup>0</sup>С,  $\gamma=110$  кг/м<sup>3</sup> б=80мм. С учетом общего состава конструкция покрытия соответствует нормативному сопротивлению теплопередачи RT.норм.,м2.о С/Вт не менее 3.0.

Существующий цоколь и стены из керамического полнотелого кирпича утепляются методом «термошуба» (легкая штукатурная система КН1) негорючими минераловатными плитами "БЕЛТЕП" ФАСАД 12 плотностью 135кг/м<sup>3</sup>, б=80мм с нанесением декоративно-защитной, армированной полимер-минеральной штукатурки, для соответствия нормативному сопротивлению теплопередачи RT.норм.,м2.о С/Вт не менее 2.0.

Проектом предусмотрено применение заполнений наружных витражей энергоэффективными стеклопакетами.

Пристройка в осях 21-27 выполнена из «сэндвич»-панелей толщ. 100 мм с заполнением среднего слоя минеральной ватой по металлическому фахверку.

Витражи в наружных стенах предусмотрены из ПВХ профилей с заполнением однокамерными стеклопакетами.

Кровля выполнена из кровельных сэндвич-панелей по СТБ 1808-2007, б=150 мм

Архитектурно-планировочные решения предусмотрены комплектом чертежей 02.21.2165Д-АР.

Технические решения энергетической эффективности в границах работ включают в себя следующие мероприятия:

- замена напольных покрытий;
- устройство ворот в помещении котельной;
- устройство ЛСК в помещении котельной;

Изм. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. инв. №	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							48

- закладка проемов в наружных стенах сэндвич-панелями, аналогичными существующим.

С учетом состава покрытия, нормативное сопротивление теплопередаче  $R_{T.норм.}$ , м<sup>2</sup>·о С/Вт соответствует 3,3.

С учетом состава наружных стен, нормативное сопротивление теплопередаче  $R_{T.норм.}$ , м<sup>2</sup>·о С/Вт соответствует 2,77

Ворота предусмотрены подъемные утепленного исполнения (производства аналог Normann  $R=1,2$  м<sup>2</sup>· оС/Вт).

## 12.2. Водоснабжение и канализация

Трассировка сетей водоснабжения выполнена по нормам. Длина трубопроводов минимальна.

Материал канализационных труб принят из полимерных материалов, что сокращает трудозатраты при монтаже. Трассировка сетей канализации выполнена в соответствии с действующими нормативными требованиями. Длина трубопроводов минимальна.

## 12.3. Электротехнические решения

Для экономии электроэнергии в проекте применена простая и надежная система электроснабжения. Прокладка кабельных трасс по оптимальному варианту позволяет уменьшить расход цветных и черных металлов.

Сети силового электрооборудования и электроосвещения выполнены кабелями с медными жилами, что увеличивает пропускную способность кабелей, уменьшает потери электроэнергии в сетях по сравнению с алюминиевыми кабелями и облегчает их монтаж и эксплуатацию.

Электрическое освещение выполнено светодиодными светильниками, что позволяет экономить электроэнергию на 40%.

## 12.5. Отоплением и вентиляция

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов:

- автоматическое регулирование теплового потока в системе теплоснабжения;
- автоматическое регулирование температуры приточного воздуха клапаном на теплоносителе;
- снижение температуры внутреннего воздуха в помещениях в нерабочее время, выходные и праздничные дни.

Экономия тепловой энергии системами вентиляции и отопления достигается за счет автоматического регулирования параметров. В каждый момент времени системы отопления и вентиляции работают в оптимальных режимах, строго обеспечивая потребности в тепле и воздухообмене помещений в зависимости от внешних и внутренних условий.

Предусмотрена также тепловая изоляция для трубопроводов систем теплоснабжения, что позволяет доставить тепло потребителю с минимальными потерями.

В системе отопления предусмотрена балансировочная арматура обеспечивающая стабильность работы системы и необходимый расход теплоносителя в каждом потребителе. Низкое гидравлическое сопротивление системы отопления позволяет использовать насосы с малым энергопотреблением.

В системе вентиляции применены пластинчатые утилизаторы, а также современные высокоэффективные вентиляторы с низким уровнем энергопотребления.

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							49

## 12.5. Воздухоснабжение

В разделе сжатый воздух запроектировано самое современное оборудование, в котором используются энерго- и ресурсосберегающие технологии, благодаря чему оно обладает низким уровнем энергопотребления (класс энергопотребления А-В) и высокой производительностью. Все оборудование, использованное в проекте, является энергетически эффективным.

## 12.6. Тепломеханическая часть

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по энергосбережению и экономии энергоресурсов:

- автоматическое регулирование теплового потока в системе теплоснабжения.

Экономия тепловой энергии системы технологического теплоснабжения достигается за счет автоматического регулирования параметров. В каждый момент времени система технологического теплоснабжения работает в оптимальных режимах, строго обеспечивая потребности в тепле.

Предусмотрена также тепловая изоляция для трубопроводов систем теплоснабжения, что позволяет доставить тепло потребителю с минимальными потерями.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
								50
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

№ п/п	Наименование документа	Наименование организации, выдавшей документ	Номер	Дата
1	Решение «О разрешении выполнения проектно-изыскательских работ»	Администрация партизанского района г. Минска	185	09.03.2021
2	Задание на проектирование	ОАО «МТЗ»	б/н	15.02.2021
3	Дополнение к заданию на проектирование	ОАО «МТЗ»	1	25.02.2022
4	Архитектурно-планировочное задание	Комитет архитектуры и градостроительства	321/21	28.05.2021
5	Схема размещения объекта	КУП «Минский городской центр инжиниринговых услуг»	8099	31.03.2021
6	Согласование проекта	Администрация Партизанского р-н	6-13/128	12.10.2021
7	О проектировании объекта	ГУ «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии»	35-13/3357	03.05.2021
8	О предоставлении специализированной экологической информации	БЕЛГИДРОМЕТ	9-2-3/533	21.05.2021
9	Технические требования	Государственный надзор за деятельностью по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны	47/02-12/1174	04.05.2021
10	Технические условия на электроснабжение	ОАО «МТЗ»	910-206-02-14	06.01.2022
11	Технические условия на подключение к инженерным сетям	ОАО «МТЗ»	910-402-02-2425	22.09.2021
12	Технические условия на подключение к инженерным сетям	ОАО «МТЗ»	910-402-02-2444	23.09.2021
13	Технические условия	УП «МИНГАЗ»	02-21/486	23.04.2021
14	О согласовании проекта	ОАО «МТЗ»	902-210/02-887	21.03.2022
15	Информация для раздела ПОС и ООС	ОАО «МТЗ»	902-210/02-1737	18.05.2022
16	О стоимости технологического оборудования	ОАО «МТЗ»	902-210/02-1926	01.06.2022
17	О согласовании откорректированной проектной документации	ОАО «МТЗ»	902-210/02-3798	17.10.2022

И/нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	02.21.2165Д-ОПЗ	Лист
							52

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ОАО «МТЗ» - технический директор

 С.В. Сиротенко

« 15 » 02 2021

Задание на проектирование

**«Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса, расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов»**

Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1. Основание для проектирования	Реализация мероприятий по техническому развитию ОАО «МТЗ» по УГТ, прессовый цех, пункт 1. Бизнес-план развития ОАО «МТЗ» на 2021 год. Приказ ГД № 3-Х от 18.01.2021 г.
2. Разрешительная документации на проектирование и строительство, передаваемая проектной организации-исполнителю для разработки проектной документации	
2.1 Акт выбора места размещения земельного участка	Не требуется. Объект находится на занимаемом земельном участке.
2.2 Решение об изъятии и предоставлении земельного участка	Не требуется
2.3 Решение о разрешении проведения проектно-изыскательских работ и строительства объекта	Решение Администрации Партизанского района
2.4 Архитектурно-планировочное задание	
2.5 Заключение согласующих организаций	
2.6 Технические условия на инженерно-техническое обеспечение объекта строительства	Инженерно-техническое обеспечение объекта строительства предусматривается от инженерных сетей ОАО «МТЗ» согласно ТУ ОАО «МТЗ» в пределах лимита предприятия. При необходимости – реконструкция объектов энергетического хозяйства ОАО «МТЗ».
2.7 Разрешение Министерства культуры на выполнение работ на историко-культурных ценностях, а	Не требуется

также на разработку научно-проектной документации на выполнение реставрационно-восстановительных работ на этих ценностях	
3. Сведения о земельном участке и планировочных ограничениях	Земельный участок (кад. № 500000000001001096) находится в постоянном пользовании ОАО «МТЗ», предоставлен решением Мингорисполкома от 27 ноября 2003 №1999 для эксплуатации и обслуживания зданий и сооружений завода по ул. Долгобродской, 29.
4. Информация о строительстве	Сроки начала и окончания строительства будут определены после разработки ПСД и прохождения госэкспертизы, окончание строительства - не позднее 01.08.2021
5. Вид строительства	Модернизация.
6. Вид проектирования	Разработка индивидуального проекта
6а Вид проектной документации	На бумажном носителе и в виде электронного документа
7. Стадийность проектирования	Строительный проект
8. Выделение очередей, пусковых комплексов, этапов строительства	Не требуется
9. Параллельное проектирование и строительство	Не требуется
10. Перечень работ и услуг, поручаемых заказчиком проектной организации-исполнителю (предмет договора подряда на выполнение проектных и изыскательских работ)	<p>Разработка разделов проектно-сметной документации строительного проекта в соответствии с требованиями ТКП 45-1.02-295-2014 «Строительство, проектная документация. Состав и содержание» на основании настоящего задания на проектирования, строительного задания поставщика основного технологического оборудования – компании SISTEM «TEKNIK MAKINA A.S.» под торговой маркой «ELEKTRON» (Турция) (в составе графических материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- План расположения комплекта оборудования комплексной линии нанесения порошковых материалов</li> <li>- Строительное задание поставщика оборудования (план расположения фундаментов);</li> <li>- Задание поставщика оборудования на подвод энергоносителей (природный газ, электроэнергия, питьевая вода, сжатый воздух, водоотведение);</li> </ul> <p>в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение инженерных изысканий в объеме, необходимом для проектирования.</li> <li>2. Выполнение обмерно-обследовательских работ по определению технического состояния строительных конструкций согласно нагрузок на строительные конструкции, указанных в строительном задании постав-</li> </ol>

	<p>щика оборудования (в объёме, необходимом для разработки строительного проекта) с разработкой выводов и рекомендаций и проектной документации по усилению строительных конструкций (при необходимости) – предоставляет Заказчик. Усиление строительных конструкций –при необходимости, в соответствии с результатами обследования строительных конструкций.</p> <p>3. Определение категории помещения по пожаро-взрывоопасности.</p> <p>4. Разработка разделов проектной документации по монтажу и подключению энергоносителей к приобретаемому оборудованию, а также вспомогательному оборудованию в увязке с технологическим, инженерным оборудованием и инженерными коммуникациями цеха.</p> <p>5. Экологическая экспертиза строительного проекта (при необходимости, в соответствии с действующим законодательством).</p> <p>6. Государственная экспертиза строительного проекта (утверждаемой части).</p> <p>7. Осуществление авторского надзора на всех стадиях реализации проекта (до сдачи объекта в эксплуатацию).</p>
11. Источники финансирования строительства	Собственные средства заказчика
12. Предполагаемые сроки начала и окончания строительства	Начало строительства – 2021 г.; окончание строительства – согласно ПОС, но не позднее 01.08.2021 г.
13. Предполагаемый срок эксплуатации проектируемого объекта	Нормативный
14. Способ строительства	Подрядный
15. Наименование заказчика	<p>Открытое акционерное общество «Минский тракторный завод» (ОАО «МТЗ») 220070 г. Минск ул. Долгобродская, 29, ком. 201 УНП 100316761 ОКПО 002360915000 р/с ВУ04АКВВ30126337600085400000 ОАО «АСБ Беларусбанк» 220089 г. Минск, пр. Дзержинского, 18 УНП 100325912 БИК АКВВВУ2Х</p>
16. Наименование проектной организации-исполнителя работ, указанных в п.10 настоящего задания	Определить на конкурсной основе по результатам проведения процедуры переговоров
17. Наименование подрядчиков по выполнению строительных работ. Спо-	Определить на конкурсной основе по результатам проведения процедуры переговоров после разработки, согласования и утверждения проектной документации.

собы их выбора	
18. Основные технико-экономические показатели, исходя из экономических расчетов, выполненных в бизнес-плане, обосновании инвестиций и иных документах предпроектной стадии	
18.1 Функциональное назначение и предполагаемая мощность объекта строительства	<p>Функциональное назначение окрасочного отделения пресового цеха не меняется.</p> <p>Объём производства промышленной продукции (оказания услуг) по основным видам в натуральном выражении:</p> <p>-1 900 000 м<sup>2</sup> в год</p> <p>Сведения о капитальном строении согласно данных технического паспорта:</p> <p>Наименование: Здание пресового корпуса.</p> <p>Назначение: код 2 25 09. Здание, специализированное для производства транспортных средств и оборудования.</p> <p>Инв. № 500/С-55138</p> <p>Объем здания - 303779 м<sup>3</sup>.</p> <p>Общая площадь здания – 27742 м<sup>2</sup></p> <p>Площадь застройки – 26624 м<sup>2</sup></p> <p>Год постройки – 1952г.</p> <p>Свидетельство (удостоверение) о государственной регистрации №500/1572-287 от 27 февраля 2014 в отношении капитального строения.</p>
18.2 Номенклатура производимой продукции (производственная программа)	<p>Не меняется.</p> <p>Внедрение комплексной линии нанесения порошковых материалов направлено на улучшение качества лакокрасочного покрытия по защитным и физико-механическим свойствам, внешнему виду, решение вопросов энерго- и ресурсосбережения, улучшение условий труда.</p>
18.3 Количество рабочих мест	
18.4 Предельная стоимость Строительства, исходя из бюджета проекта, определенного инвестором	
18.5 Требования о необходимости выполнения обмерно-обследовательских, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе проектирования и строительства	<p>Выполнение обмерно-обследовательских работ по определению технического состояния строительных конструкций (в объёме, необходимом для разработки строительного проекта) с разработкой выводов и рекомендаций по усилению (при необходимости) – предоставляет Заказчик.</p>
19. Требования к технологии производства	<p>Согласно схемы размещения оборудования (Приложение №1 к заданию на проектирование), Технического задания на закупку комплексной линии нанесения порошковых материалов (Приложение №2 к заданию на</p>

	<p>проектирование).</p> <p>Комплексную линию нанесения порошковых материалов разместить в осях 21-27, Ж-Е на отм. 0.000 ;</p> <p>После запуска комплексной линии нанесения порошковых материалов выполнить демонтаж старой окрасочной линии в осях 15-20, Ж-Е и продлить трассу конвейера для организации участка складирования деталей и рабочих мест по завеске и съёму деталей с конвейера.</p>
20. Применение основного технологического оборудования	<p>Предусмотреть применение основного технологического оборудования согласно Контракта от 12.12.2019 №236/19202 с компанией SISTEM «TEKNIK MAKINA A.S.» под торговой маркой «ELEKTRON» (Турция) на поставку оборудования.</p> <p>Описание, технические характеристики и комплектация поставляемого оборудования - Приложение №3 к заданию на проектирование.</p> <p>Строительное задание поставщика оборудования (план расположения фундаментов) – Приложение №4 к заданию на проектирование.</p> <p>Задание поставщика оборудования на подвод энергоносителей (природный газ, электроэнергия, питьевая вода, сжатый воздух, водоотведение) – Приложение №5 к заданию на проектирование.</p>
21. Режим работы предприятия	<p>Количество рабочих смен – 2;</p> <p>Количество часов работы в смену – 8;</p>
22. Требования к архитектурно- планировочным решениям	<p>Проектировщик осуществляет выбор архитектурно-планировочного решения самостоятельно с учетом пунктов 1–21 настоящего задания</p>
22.1 Требования к дизайн-проекту интерьера	<p>Не требуется.</p>
22.2 Требования к мероприятиям по обеспечению безбарьерной среды обитания физически ослабленных лиц (в том числе инвалидов) различной категории	<p>Не требуется.</p>
23. Требования к конструктивным решениям зданий и сооружений, строительным конструкциям, материалам и изделиям	<p>Проектировщик осуществляет выбор конструктивных решений самостоятельно с учетом пунктов 1–22 настоящего задания.</p>
24. Требования к инженерным системам зданий и сооружений	<p>Согласно техническим условиям и действующим ТНПА. Выбор инженерных систем принять с учетом требований ТНПА, нормативно правовых актов РБ и с максимальным сохранением существующих коммуникаций. При необходимости выполнить модернизацию существующих коммуникаций и объектов энергетиче-</p>

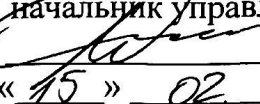
	ского хозяйства.
25. Производственное и хозяйственное кооперирование	-
26. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий	Разработка раздела «Охрана окружающей природной среды», в том числе разработка раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» - в соответствии с требованиями действующих норм и правил
27. Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с действующими ТНПА и нормативно-правовыми актами РБ
28. Требования по выполнению научно исследовательских и опытно-конструкторских работ	Не требуется
29. Дополнительные требования заказчика	1. Работы выполняются в условиях действующего производства. 2. Учесть условия действующего производства при проектировании раздела «Организация строительства». 3. Настоящее задание может быть уточнено, изменено, дополнено в процессе выполнения работ. 4. Изменения и дополнения в задание на проектирование вносятся в том же порядке, как изменения и дополнения в договор подряда
30. Особые условия проектирования и строительства	Уровень ответственности зданий согласно изм. 1 ГОСТ 27751-88 – II (нормальный)
31. Класс сложности объекта	Класс сложности объектов в соответствии с К2 СТБ 2331-2015 (п.5.2.4)
32. Количество экземпляров отчётных материалов, передаваемых заказчику	5 экз. на бумажном носителе, а также в электронном виде, исключая внесение изменений в ПСД; сметы – в программе (дополнительно).

От Заказчика:

От проектной организации – исполнителя:

Заместитель технического директора  
по строительству –  
начальник УСИТНО

  
В.Т. Нуриков  
« 15 » 02 2021

Главный технолог –  
начальник управления  
  
А.Н. Лебедев  
« 15 » 02 2021

Главный энергетик –  
начальник УГЭ  
  
С.И. Борткевич  
15.02.2021

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ОАО «МТЗ» - технический директор

С.А.Авраменко

« 25 » 02 2022

ДОПОЛНЕНИЕ К ЗАДАНИЮ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ № 1

«Модернизация окрасочного отделения здания прессового корпуса,  
расположенного по адресу: г. Минск, ул. Долгобродская, 29/44, в связи  
с внедрением комплексной линии нанесения порошковых материалов»

Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
10. Перечень работ и услуг, поручаемых заказчиком проектной организации-исполнителю (предмет договора подряда на выполнение проектных и изыскательских работ)	<b>Пункт дополнить следующими требованиями:</b>  Проектом предусмотреть размещение технологического котла мощностью 3 МВт
12. Предполагаемые сроки начала и окончания строительства	<b>Пункт изложить в новой редакции:</b>  Начало строительства – май 2022 г.; окончание строительства – согласно ПОС.
18.3. Количество рабочих мест	<b>Пункт изложить в новой редакции:</b>  Без увеличения штатного расписания
19. Требования к технологии производства	<b>Пункт изложить в новой редакции:</b>  Согласно схемы размещения оборудования (Приложение №1 к заданию на проектирование), Технического задания на закупку комплексной линии нанесения порошковых материалов (Приложение №2 к заданию на проектирование). Комплексную линию нанесения порошковых материалов разместить в осях 21-27, Ж-Е на отм. 0.000. После запуска комплексной линии нанесения порошковых материалов выполнить демонтаж старой окрасочной линии в осях 15-20, Ж-Е. Демонтаж существующей линии будет выполнен собственными силами ОАО «МТЗ»
22. Требования к архитектурно-планировочным решениям	<b>Пункт дополнить следующими требованиями:</b>  Проектом предусмотреть устройство теплого тамбура с тепловой завесой на въезде в цех.


26. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий

**Пункт изложить в новой редакции:**

Разработка раздела «Охрана окружающей природной среды», в том числе (при необходимости) разработка раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» - в соответствии с требованиями действующих норм и правил

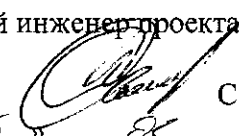
**От Заказчика:**


Заместитель технического директора  
по строительству-  
начальник УС/ТНО

 Ю.И. Власов  
«25» 02 2022

**От проектной организации-исполнителя:**

Главный инженер-проект

 С.В. Демидович  
«25» 02 2022

 Главный технолог-  
начальник управления

 С.О.Радюк  
«25» 02 2022

Главный энергетик  
Начальник УГЭ

 С.И. Борткевич  
«09» 02 2022