



**Общество с ограниченной ответственностью  
«Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»**

---

308000 Российская Федерация, Белгородская область, г. Белгород, пр. Гражданский 36, оф.11  
тел./факс (4722) 777-245, e-mail: info@prominvestproject.ru

---

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЭКОЦИНК»**

**ЦЕХ ПРОИЗВОДСТВА ВЕЛЬЦ-ОКСИДА**

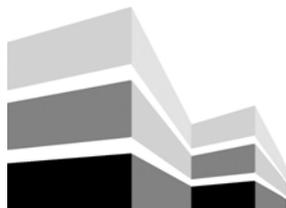
**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 6. Технологические решения**

**9051 – ТР**

**ТОМ 6**

**2023**



**Общество с ограниченной ответственностью  
«Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»**

---

308000 Российская Федерация, Белгородская область, г. Белгород, пр. Гражданский 36, оф.11  
тел./факс (4722) 777-245, e-mail: info@prominvestproject.ru

---

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЭКОЦИНК»**

**ЦЕХ ПРОИЗВОДСТВА ВЕЛЬЦ-ОКСИДА**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 6. Технологические решения**

**ТОМ 6**

**Директор**

**И.Н. Лысенко**

**Главный инженер проекта**

**В.М. Колюпанов**



**2023**

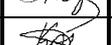
## Состав тома 6

Обозначение	Наименование	Примечание
9051-6-С	Содержание тома	2
9051-СП	Состав проектной документации	6
9051-ПГ	Подтверждение ГИП	7
9051-ИС	Сведения об интеллектуальной собственности	8
9051-СУ	Сведения об участниках проектирования	9
	<b><u>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</u></b>	
9051-ТР.ТЧ	1 ВЕДЕНИЕ	10
	1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации	12
	2 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	13
	3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	37
	3.1 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	38
	4 Описание источников поступления сырья и материалов	38
	4.1 Снабжение сырьевыми материалами	38
	4.2 Воздухоснабжение	41
	5 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	50

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – 6- С			
Разработал	Колюпанов				12.22	Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Терещенко				12.22		П		1
Нач.отд.	Порожняк				12.22		ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»		
Н. контроль	Порожняк				12.22				
ГИП	Колюпанов				12.22				

Обозначение	Наименование	Примечание
	6 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	50
	7 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	51
	8 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	53
	9 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала	59
	10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства, и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях	62
	11 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника	74
	12 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	75
	13 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники	80

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – 6- С	Лист
							2

		Обозначение	Наименование	Примечание			
			14 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	82			
			15 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	83			
			16.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов	92			
			16.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.	93			
			17 Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	95			
			<b><u>ПРИЛОЖЕНИЯ</u></b>				
		Приложение А	Принципиальная схема технологических потребителей сжатого воздуха	98			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>9051 – 6- С</b>	Лист
							3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. №подл

Лист

3

						5
Обозначение		Наименование				Примечание
		<b>Графическая часть (чертежи)</b>				
9051-1,2,3-ТР л.1	Технологическая схема				99	
		Объединенный склад сырья и готовой продукции				
9051-1-ТР л.1	Ситуационный план. Разрез 1-1				100	
9051-1-ТР л.2	Планы на отм. 0,000; +20,000. Разрезы 4-4; 5-5; 6-6.				101	
9051-1-ТР л.3	Разрезы 2-2; 3-3. Спецификация				102	
9051-1-ТР1 л.1	Лабораторное хозяйство. Ситуационный план. Спецификация				103	
		Линия переработки пыли ДСП				
9051-2-ТР л.1	Ситуационный план. Спецификация				104	
9051-2-ТР л.2	Разрезы 1-1; 4-4; 5-5. План на отм. +6,550				105	
9051-2-ТР л.3	Разрезы 3-3; 6-6...8-8; 12-12				106	
9051-2-ТР л.4	Разрезы 2-2; 9-9...11-11				107	
		Линия переработки вельц-оксида цинка				
9051-3-ТР л.1	Ситуационный план. Разрез 2-2; 12-12. Спецификация				108	
9051-3-ТР л.2	План на отм. 0,000; +11,450. Разрезы 1-1; а-а; б-б; в-в				109	
9051-3-ТР л.3	План на отм. 0,000; +2,200. Разрезы 3-3÷11-11				110	
9051-7-ТР	Компрессорная станция. Принципиальная схема. План раасстановки оборудования				111	
9051-9-ТР-ВСН	Наружные сети воздухообеспечения. План сетей. Разрезы 1-1...3-3				112	
9051-7-АТХ л.1	Компрессорная станция.	Схема			113	
9051-7-АТХ л.2	Компрессорная станция.	Схема			114	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
<b>9051 – 6- С</b>						Лист
						4

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

## Состав проектной документации

Состав проектной документации представлен в томе 13.2.

Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	Взам. инв. №	Подпись и дата
							<b>9051 – 6- С</b>				
	Разработал		Коллюпанов			12.22	П		1		
							Состав проекта				
							ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»				

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий

Главный инженер проекта		В.М.Колюпанов
----------------------------	--	---------------

Инв. № подл	Подпись и дата	Взам. инв. №	9051 - ПГ						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П		1
			ГИП		Колюпанов		12.22	Подтверждение ГИП			
								ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»			

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящая Проектная документация разработана в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», принятым Постановлением Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. и вступившим в силу с 01 июля 2008 г.

Информация, изложенная в настоящей проектной документации, носит конфиденциальный характер.

Настоящие материалы являются результатом интеллектуальной деятельности ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ». В связи с этим они не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы, распространены или переданы для использования третьим лицам без письменного согласия ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ». Данное требование соответствует Гражданскому Кодексу РФ.

Взам. инв. №		Подпись и дата						<b>9051 - ИС</b>				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							
ГИП		Коллюпанов			12.22	Сведения об интеллектуальной собственности						
										Стадия	Лист	Листов
										П		1
										ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»		
Инв. № подл												



## 1 Введение

В настоящей проектной документации по объекту «Цех производства вельц - оксида» представлен раздел «Технологические решения» в объеме, предусмотренном Постановлением Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

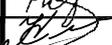
Настоящий том содержит технологические решения на строительство следующих объектов:

1. Объединенный склад сырья и готовой продукции.
2. Линия переработки пыли ДСП.
3. Линия переработки вельц-оксида цинка.
4. Компрессорная станция.

Проектные решения соответствуют действующим нормам проектирования:

- ФЗ №190 «Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004;
- ФЗ №184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002;
- ФЗ №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009;
- ФЗ №116 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 г;
- ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008;
- ГОСТ 21.1101-2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

9051-ТР.ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разработал		Терещенко			12.22	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колюпанов			12.22		П	1	86
Нач. отд.		Порожняк			12.22		ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»		
Н. контр		Порожняк			12.22				
ГИП		Колюпанов			12.22				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности процессов получения или применения металлов";

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения";

- Постановление Правительства РФ № 1479 от 16.09.2020 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

- СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

- ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

- СП 29.13330.2011 «СНиП 2.03.13-88 Полы» (с изменениями № 1, № 2);

- СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91\* Промышленный транспорт» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4);

- СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий» (с изменениями № 1, № 2, № 3);

- СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»;

- СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума» (с изменениями № 1, № 2);

- СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95\* "Естественное и искусственное освещение";

- СП 134.13330.2012 «Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования».

Проектная документация цеха производства вельц-оксида разработана на основании договора № 9051 от 15.03.2022 с ООО «Экоцинк».

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## 1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Целью строительства цеха производства вельц-оксида ООО «Экоцинк» является переработка производственных цинкосодержащих отходов (пыли электросталеплавильного производства) для получения продукта с повышенным содержанием цинка (вельц-оксида цинка).

Для выполнения производственной программы в цеху производства вельц - оксида предусматривается установка нового современного, высокотехнологичного оборудования поставки фирмы Deha Thech (Турция).

Оборудование, поставляемое фирмой, разработано и изготовлено в соответствии с соответствующими международными стандартами.

В объем поставки входит следующее основное технологическое оборудование:

- трубчатые вращающиеся печи RK – 1201 и RK – 2201 с газовыми горелками;
- барабанные холодильники CO – 1201 и CO – 2201;
- пылеосадительные камеры ST – 1201 и ST – 2201;
- теплообменники HE – 1301 и HE – 2301
- рукавные фильтры BF – 1301, BF – 1401 и BF – 2301;
- грануляторы MP – 1101 и MP – 2101;
- реактор;
- силосы хранения сырья и готовой продукции;
- конвейера (ленточные, Z – образные, скребковые, шнековые), элеваторы;
- питатели (вибрационные, шнековые и лопостные);
- воздуходувные станции BL-1301, BL-1302 и BL-1401 с пневмотранспортной системой;
- системы растаривания/затаривания биг-бегов;

Согласовано		

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

							<b>9051 – ТР.ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			3

- вентиляторы, дымососы, газоходы.

В состав цеха производства вельц-оксида, помимо основных и вспомогательных технологических объектов, входят объекты, предназначенные для обеспечения нормальной и бесперебойной работы цеха, в том числе снабжения его необходимыми энергоносителями – водой, природным газом, сжатым воздухом и выполнение лабораторных исследований.

## 2 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Производственной программой предусматривается получение 40 тыс. т/год вельц-оксида цинка с содержанием ZnO – 64,7 % (Zn – 52 %) и последующее обогащение (прокаливание) вельц-оксида цинка до ZnO – 84,6 % (Zn – 68,2 %) – 30 тыс. т/год.

Годовое эффективное рабочее время цеха производства вельц-оксида составляет 330 дней в год (7920 часов в год) с учетом периода простоя для ежегодных и необходимых работ по техническому обслуживанию.

Основным сырьем для получения вельц-оксида с повышенным содержанием цинка путем пирометаллургического процесса (вельц-процесса) является пыль газоочисток дуговых сталеплавильных печей (ДСП) с содержанием Zn порядка 2-3% (или ZnO - 28,63 %), которая собирается из систем фильтрации в электродуговых печах металлургических заводов. Переработке подлежит до 110 тыс. т/год по пыли ДСП.

Также дополнительно используется вспомогательное сырье:

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

9051 – ТР.ТЧ

Лист

4

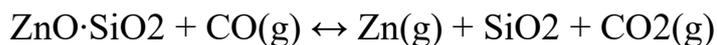
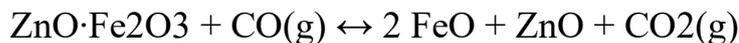
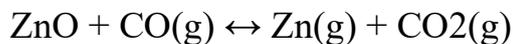
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- углеродосодержащие: антрацит или кокс, обеспечивающие реакции восстановления углеродом;
- известь, чтобы снизить температуру плавления потенциального побочного продукта (шлака) и обеспечить кислотно-щелочной баланс процесса;
- известь (флюс) в печи прокаливания для очистки вредных примесей в готовой продукции.

Вельцевание — это пирометаллургический процесс, применяемый для углетермического восстановления цинково свинцовых элементов из промышленных отходов пыли электродуговых печей в окислительной газовой среде при температурах, превышающих температуру кипения цинка.

Вельц-процесс применяется для переработки материалов с низким содержанием летучих металлов путем нагревания их во вращающейся печи до температуры, при которой извлекаемый металл возгоняется. Возгоны (оксиды металлов) уносятся газами, образующимися в печи, и собираются в виде пыли, насыщенной возогнанными металлами.

Химический процесс описывается уравнениями:



Технологическая схема производства вельц-оксида цинка:

Доставка шихтовых материалов на склад → хранение → дозирование и грануляция шихты → подача гранулированной шихты в трубную вращающуюся вельц-печь → восстановление оксидов цинка в вельц-печи → улавливание возгонов оксидов цинка в системе газоочистки → подача оксида цинка (ZnO – 64,7 %) в промежуточный бункер → грануляция вельц-оксида цинка → подача гранулированного вельц-оксида цинка в трубную вращающуюся печь прокаливания (отжига) → охлаждение вельц-оксида цинка (ZnO – 84,6 % - готовой продукции) в барабанном холодильнике → подача вельц-оксида цинка в

Согласовано		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

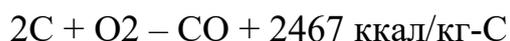
бункер готовой продукции → упаковка в биг-беги и транспортировка вельц-оксида цинка на склад → отгрузка потребителю.

Принципиальная технологическая схема цеха производства вельц-оксида представлена на рисунке 1.

Промышленные отходы или пыль ДСП смешиваются с углеродосодержащим восстановителем (антрацитом или коксом) в определенной пропорции и загружаются во вращающуюся печь. Тепло, необходимое для нагрева печи и запуска реакции, обеспечивается с помощью вентилятора первичного воздуха и горелки на природном газе в головке печи. Смесь (шихта), которая поступает в печь за счет наклона и вращения печи, встречает тепло, исходящее от головки печи, начинается горение углеродного восстановителя, и в реакционной зоне образуется монооксид углерода и необходимая для реакции температура в 1200 °С.

В вельц-печи зона сушки состоит из зоны предварительного нагрева и сжигания углерода, предреакционной зоны, основной реакционной зоны и зоны формирования шлака (клинкера).

В первой зоне сырье и восстановитель на углеродной основе (антрацит или кокс) теряют влагу и воду, происходит сушка смеси. Затем формируется необходимая среда, в которой углеродсодержащий восстановитель сжигает полуфабрикат и образуется монооксид углерода. В этой зоне печи температура достигает 750-900 градусов. В зоне предварительного нагрева и сжигания углерода: углерод в восстановителе, потерявшем воду и влагу, частично сжигается с теплом и кислородом, поступающими из головки печи, и превращается в тепло, а остальная его часть соединяется с кислородом и превращается в газообразную окись углерода.

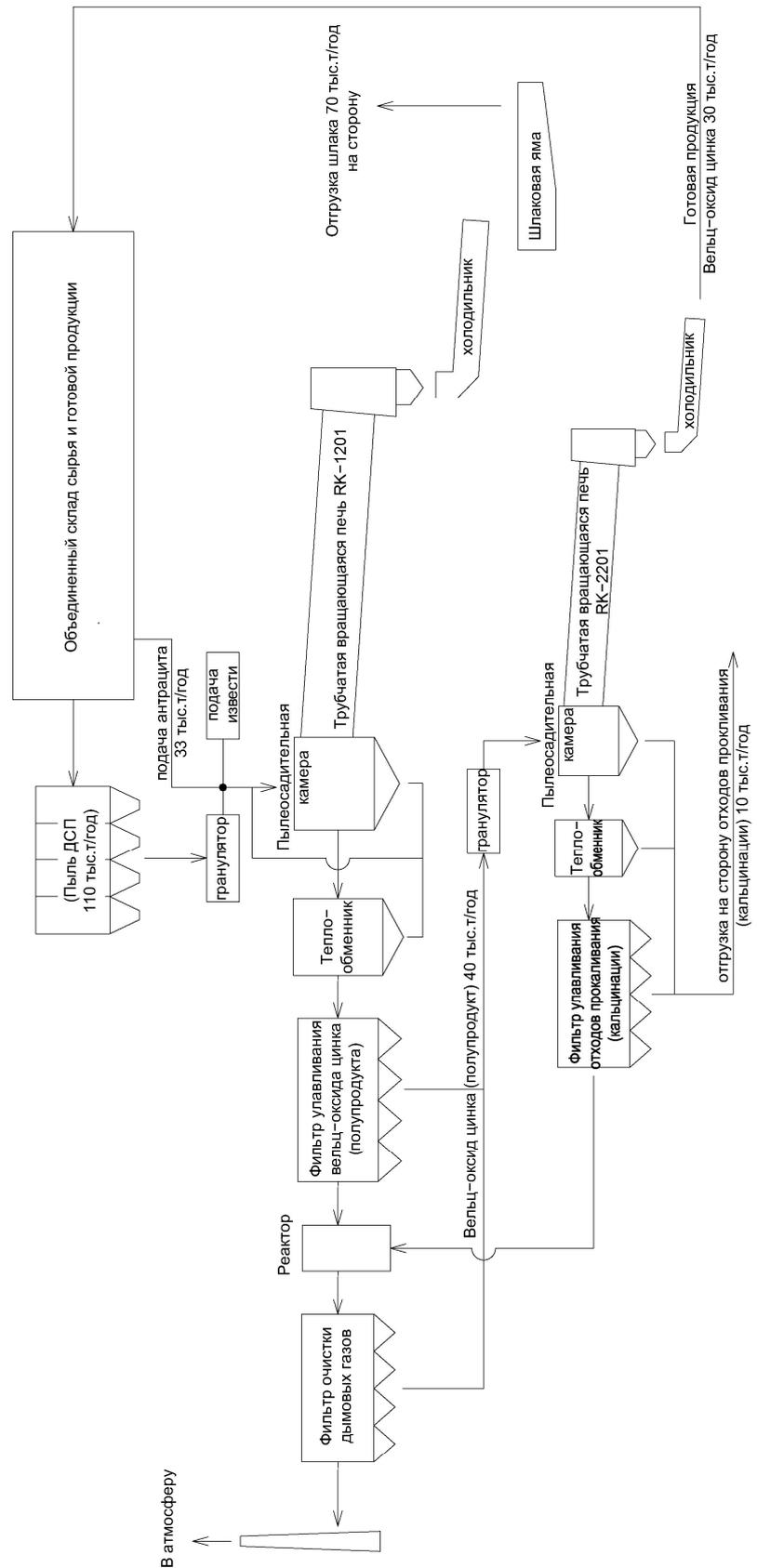


Согласовано					
	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
	Инв. №подл				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Рис. 1 Принципиальная технологическая схема цеха производства вельц-оксида

Согласовано		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. №подл	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



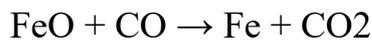
Эндотермическая реакция начинается в предреакционной зоне, оксид цинка в сырье начинает восстанавливаться монооксидом углерода, и образуется восстановленный цинк. В этой зоне температура внутри печи достигает 1000–1100 градусов.



В основной реакционной зоне температура достигает 1100-1200 °С. Восстановленный цинк возгоняется и конденсируется в пустом пространстве печи. Оксид железа в сырье начинает восстанавливаться и направляется к выпускному отверстию печи. Оксид железа также способствует восстановлению оксида цинка и других типов оксидов. Оксид цинка окисляется в окись цинка и конденсируется в печи с кислородом, поступающим из фурмы с кислородом в головке печи. Затем с помощью вентилятора создается искусственная тяга в направлении задней части печи. Восстановленное железо поступает к выпускному отверстию печи под влиянием наклона и вращения печи.



(атмосфера печи)



В зоне формирования шлака: железо, восстановленное в основной реакционной зоне, соединяется с кислородом, поступающим из фурмы, снова образует оксид железа и выходит из печи, смешиваясь со шлаком.

### Краткое описание технологической схемы

#### Объединенный склад сырья и готовой продукции (чертеж № 9051-1-ТР)

Доставка шихтовых материалов (пыли ДСП, антрацита, извести) предусматривается автомобильным и железнодорожным транспортом в объединенный склад сырья и готовой продукции. Здание склада закрытое, неотапливаемое размером в плане 240,0×24,0 м. Железнодорожный путь заведен по всей длине склада. В складе выделяется три помещения для отдельного

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

9051 – ТР.ТЧ

Лист

8

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

хранения пыли ДСП, антрацита и хранения готовой продукции и извести. Предусмотрено напольное хранение шихтовых материалов в мешках типа биг-бег в штабели в три ряда. Обслуживание склада предусматривается мостовыми однобалочными кранами г/п 8 т и вилочными погрузчиками г/п 3 т.

Разгрузка биг-бегов с пылью ДСП и антрацитом осуществляется на складе через отдельные узлы растаривания. Узел растаривания биг-бегов с пылью ДСП включает подземный бункер, обеспечивающий возможность приема пыли навалом, доставляемой ковшевым погрузчиком или небольшим автосамосвалом.

Со складского узла растаривания биг-бегов пыль ДСП Z-образным конвейером ZE-1101 подается в 4-е отдельно стоящих расходных силоса объемом 350 м<sup>3</sup> каждый. Попеременная загрузка силосов обеспечивается скребковым конвейером DC-1102. Суммарная вместимость бункеров обеспечивает 5-ти суточную потребность производства. Принятое количество силосов обеспечивает гибкую регулировку загрузки и опорожнения силосов. Сверху над силосами выгораживается неотапливаемое помещение (шатер).

По мере потребности пыль ДСП с силосов весовыми дозаторами SC-1101...04 и скребковым конвейером DC-1101 транспортируется на участок грануляции. Грануляции пыли позволяют обеспечить необходимое усреднение в пыли по химсоставу и снизить пылеобразование вторичных возгонов подаваемой пыли ДСП в трубчатую вращающуюся печь. Гранулирование пыли ДСП осуществляется в барабанном грануляторе MP-1101 смешением небольшого количества воды, возможно смешение пыли ДСП с антрацитом и известью. Растаривание и подача антрацита предусматривается по отдельной линии, включающей: бункер с ножом растаривания биг-бегов, шнековый питатель SC-1105 и ленточный конвейер BC-1102. Подача биг-бегов на узел растаривания осуществляется кран-балкой г/п 8 т.

Очистка запыленного воздуха от узлов растаривания биг-бегов и укрытий конвейерных пересыпок осуществляется в рукавном фильтре DF-1103

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

производительностью 22,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Уловленная пыль из фильтра выгружается на линию подачи антрацита и направляется в производство.

Параллельно в гранулятор МР-1101 предусматривается загрузка добавочных материалов (цинкосодержащих отходов производства химволокна). В состав линии загрузки добавочных материалов входит: приемный бункер для загрузки материалов ковшевым погрузчиком, шнековый питатель SC-1106 с системой взвешивания, скребковый конвейер ВС-1101.

Гранулированная пыль выгружается на Z-образный конвейер ZE-1102, и затем на ленточный конвейер ВС-1103 узла загрузки трубчатой вращающейся вельц-печи РК-1201.

Основные характеристики гранулятора МР-1101:

- производительность – 15 т/ч;
- размер гранул 3...15 мм;
- влажность гранул 7...10%;
- скорость вращения – 3...6 об/мин;
- длина барабана – 8,3 м;
- диаметр барабана – 2,2 м;
- мощность двигателя – 11 кВт;
- масса – 22,65 т.

Негашеная известь, используемая в процессе вельцевания доставляется самосвалом и загружается в приемный подземный бункер, расположенный рядом с узлом загрузки трубчатой вращающейся вельц-печью РК-1201. Из подземного бункера известь поточно-транспортной системой: вибропитатель, Z-образный конвейер ZE-1201, скребковый конвейер DC-1202, ковшевой элеватор BE-1201 и ленточный конвейер BC-1201 подается в загрузочный желоб трубчатой вращающейся вельц-печи РК-1201. В качестве альтернативы предусматривается подача негашеной извести в мешках биг-бегах через узел растаривания при помощи вышеуказанной поточно-транспортной системы, за исключением Z-образного конвейера ZE-1201. Доставка би-бегов с нагашеной

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

известью к узлу растаривания с объединенного склада сырья и готовой продукции осуществляется вилочным погрузчиком.

Обслуживание оборудования узла загрузки печи РК-1201 осуществляется подвесной кран-балкой г/п 5 т отм. низа монорельса +23,000.

### Линия переработки пыли ДСП (чертеж № 9051-2-ТР)

#### Трубчатая вращающаяся вельц-печь РК-1201

Вельц-печь РК-1201 состоит из стального корпуса цилиндрической формы, разпоженного горизонтально, футерованного внутри огнеупорным кирпичом и имеющего наклон по длине 2 %. Кожух печи опирается на ролики трех опор и вращается вокруг горизонтальной оси от привода мощностью 450 кВт. Одна из опор совмещается с приводом печи от электродвигателя через редуктор и венечную шестерню, укрепленную на барабане печи.

В нижнем (разгрузочном) конце печи установлена газовая горелка для подтопки печи, уравнивания колебания температуры. Система горелки состоит из подвижной рампы горелки, фурмы, клапана природного газа и вентилятора первичного воздуха 2000 Нм<sup>3</sup>/ч и вентилятора вторичного воздуха 16400 Нм<sup>3</sup>/ч.

На противоположном (верхнем) конце печи загружают шихту и отсасывают из печи газы вместе с возгонами. За счет вращения печи шихта перемещается к разгрузочному концу печи навстречу потоку газов.

В слое шихты атмосфера восстановительная, а в газовой фазе на поверхности шихты - окислительная. В верхнем конце печи сначала происходит удаление влаги из шихты, и постепенно она нагревается. При достижении температуры 900-1000 °С и более оксид цинка и другие соединения цинка восстанавливаются с образованием парообразного цинка и СО. Над поверхностью шихты парообразный цинк окисляется до ZnO, а СО сгорает с образованием СО<sub>2</sub>. Образовавшиеся очень мелкие частицы оксидов цинка уносятся газовым потоком из печи в виде возгонов.

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

9051 – ТР.ТЧ

Лист

11

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

По характеру процессов, протекающих на различных участках печи, её разделяют на 4 зоны: подготовительную зону нагрева и сушки (600 - 800 °С), предреакционную зону (1000-1100 °С), возгонную реакционную зону (1200 - 1300 °С) и зону формирования шлака (клинкера) (1000 - 1200 °С).

Сырье сушится в зоне сушки и предварительного нагрева. В ходе частичного сгорания антрацит образует необходимый для реакции монооксид углерода. В этой зоне температура достигает 750-900 °С. В предреакционной зоне начинается эндотермическая реакция. Под воздействием окиси углерода содержащиеся в сырье свинец и цинк восстанавливаются из их оксидов. В основной реакционной зоне температура достигает 1100-1200 градусов. Восстановленные цинк и свинец в парообразном состоянии испаряются и конденсируются в пустом пространстве печи. Оксид железа в сырье начинает восстанавливаться и направляется к выпускному отверстию печи. Кислород в воздухе, подаваемый в печь из фурмы в головке печи, окисляет пары цинка и свинца в оксиды (ZnO и PbO), которые поступают в заднюю часть печи через пылеосадочную камеру с тягой вентилятора. В зоне формирования шлака: кислород, поступающий из окислительной фурмы, направляется в заднюю часть печи с тягой дымососа в газообразной форме ZnO и PbO. Восстановленное железо соединяется с кислородом, превращается в оксид железа и смешивается со шлаком. Кислород, необходимый для сжигания антрацитового угля, подаваемого из задней части печи, и кислород, необходимый для образования газообразного монооксида углерода, обеспечивается вентилятором первичного воздуха (120-FN 206), соединенным с газовой горелкой в головке печи.

Система горелки на природном газе используется для первого нагрева и регулировки колебания тепла. Система горелки состоит из: подвижной рамы горелки, трубки, клапана для природного газа и вентилятора для первичного воздуха.

Когда температура газа на выходе из печи достигает 500-600 °С (температура горения антрацитового угля), уголь и негашеная известь

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

загружаются в печь, а подача природного газа постепенно сокращается. Когда температура газа на выходе из печи достигает 850–900 °С и начинает образовываться монооксид углерода (угарный газ), необходимый для реакции, в печь загружается пыль ДСП.

Газовый поток в печи направлен от нижнего торца к верхнему и создается напорным вентилятором FN-1203 на нижнем конце и дымососом FN-1401 на верхнем конце (отсасывающий вентилятор установлен за рукавными фильтрами).

Для предотвращения перегрева поверхность корпуса вращающейся печи охлаждается внешними осевыми охлаждающими вентиляторами (120-АХ-201...204). Уплотнительные элементы между вращающейся печью и неподвижными зонами охлаждаются радиальными вентиляторами (120-FN-204, 120-FN-208, 120-FN-209 и 120-FN-210).

Основные технические характеристики вращающейся печи РК-1201

- производительность – 110 тыс.т/год;
- мощность газовой горелки – 10 МВт;
- длина горелки – 4,0 м;
- расход газа – 915 Нм<sup>3</sup>/ч;
- эксплуатационная температура – 200...1300 °С;
- длина – 60 м;
- диаметр – 4,2 м;
- угол наклона – 2 %;
- скорость вращения 0,01–1,5 об/мин;
- количество опорных станций – 3 шт;
- мощность главного двигателя 450 кВт;
- мощность вспомогательного двигателя – 45 кВт;
- мощность дизельного двигателя – 45 кВт;
- материал корпуса – сталь Р265GH;
- общая масса печи ~ 933,1 т.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись

## Пылеосадительная камера ST-1201

Назначение осадительной камеры – отделить твердую пыль, такую как оксид кальция, железа и кремния, от печных газов и гарантировать, что газы или пыль, образующие оксид-вельца, останутся.

Пылегазовый поток на выходе из печи вытягивается дымососом FN-1401 и попадает в пылеосадительную камеру ST-1201, где крупная пыль оседает в камере. Конденсированный и осажденный вельц-оксид поступает на скребковые конвейеры (DC-1201A/B), где берутся пробы вельц-оксида, и продукт с заданными показателями скребковым конвейером DC-1203 подается на пневмотранспортную систему на загрузку бункера полупродукта SL-1301. Если по результатам анализов вельц-оксид не соответствует требованиям, поточно-транспортной системой, аналогично подаче негашенной извести, (скребковыми конвейерами DC-1201A/B, DC-1202, элеватором BE-1201 и ленточным конвейером BC-1201) загружается обратно в печь.

Для охлаждения и конденсации газообразного оксида цинка, в камере распыляется вода и подается воздух. Температура газа на выходе из пылеосадительной пыли снижается до 300-350 °С. Пылеосадительная камера представляет собой закрытую стальную конструкцию объемом - 1155 м<sup>3</sup> с 6-ю бункерами для сбора полупродукта. Внутренняя часть камеры футеруется огнеупорными материалами.

Основные технические характеристики пылеосадительной камеры ST-1201:

- температура газов на входе – 1000 °С;
- температура газов на выходе – 300..350 °С;
- рабочий объем – 1155 м<sup>3</sup>;
- размеры (L×B×h) – 18×6×11 м;
- производительность охлаждающего вентилятора смесительной камеры – 16000 Нм<sup>3</sup>/ч; мощность двигателя – 11 кВт;
- расход воды на охлаждение – 2...8 м<sup>3</sup>/ч;

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

9051 – ТР.ТЧ

Лист

14

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- материал корпуса – сталь S275JR;
- общая масса – 233,4 т.

### Теплообменник HE-1301

После пылесадительной камеры дымовые газы, смешанные с вельц-оксидом, направляется в теплообменники HE-1301 косвенного охлаждения. Теплообменники расположены в две параллельные линии, каждая из которых имеет две камеры. Охлаждающий воздух, необходимый для системы теплообменника, обеспечивается 8 радиальными вентиляторами.

Охлаждающие трубки устанавливаются внутри теплообменника параллельно горизонту. Дымовые газы из пылеотстойника поступают из нижней части теплообменника и проходят между трубками охладителя. В результате теплопередачи дымовые газы при  $t=160\text{ }^{\circ}\text{C}$  направляются в фильтр для сбора продуктов. В своде теплообменника смонтированы цепи с грузом. Цепи обеспечивают заливку оксида Вельца, накопленного между охлаждающими трубками, в бункеры для сбора пыли с возвратно-поступательным (колебательным) движением с помощью электропривода. Небольшое количество вельц-оксида собирается в бункерах и транспортируется с помощью скребкового конвейера DC-1301 и пневмотранспортой системы в бункер полупродукта SL-1301.

Основные технические характеристики теплообменника HE-1301:

- температура на входе – 300...350  $^{\circ}\text{C}$ ;
- температура на выходе – 150...160  $^{\circ}\text{C}$
- общая площадь охлаждающих трубок ~ 4000 и 5000  $\text{м}^2$ ;
- общая производительность вентиляторов ~ 120 000  $\text{Нм}^3/\text{ч}$ .
- количество вентиляторов – 8 шт;
- материал корпуса – сталь S275JR;
- общая масса – 186,75 т.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

### Рукавный фильтр для сбора продукта BF-1301 (I степень очистки)

В теплообменнике после перехода Вельц-оксида из газовой фазы в твердую фазу, он попадает в фильтр-сборник продукта BF-1301. Твердый Вельц - оксид прилипает к внешней поверхности фильтровальных рукавов и отделяется от отходящего газа. Отходящий газ проходит через фильтровальные мешки в реактор с активированным углем. Оксид Вельца, отделенный от отходящего газа, собирается в бункерах рукавных фильтров, и транспортируется с помощью винтовых и скребковых конвейеров и пневмотранспортой системы и загружается в бункер для полупродукта SL-1301.

Основные технические характеристики рукавного фильтра BF-1301:

- объем газа на входе в фильтр: 75,000 Нм<sup>3</sup>/ч
- температура газа на входе в фильтр: 160 °С
- общая площадь фильтрации: 2160 - 2540 м<sup>2</sup>
- материал фильтровального мешка: PTFE
- запыленность на входе фильтра: 80 г/Нм<sup>3</sup>
- запыленность на выходе фильтра: 5 мг/Нм<sup>3</sup>;
- размеры рукавов Ø150×6000 мм;
- количество камер – 4 шт;
- регенерация рукавов – импульсная, сжатым воздухом;
- материал корпуса – сталь S275JR;
- общая масса – 120 т.

### Реактор активированного угля AC-1401

Отходящий газ из рукавного фильтра для сбора продукта BF-1301 при температуре приблизительно 140 °С подается в реактор активированного угля AC-1401. Реактор предназначен для удаления кислотных соединений (HCl, SO<sub>x</sub>, HF, HBr, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) из отходящего газа будет использоваться нейтрализация активированным углем. Активированный уголь вводится в реактор с помощью воздуходувки (130-BL-301).

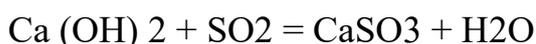
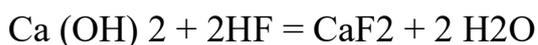
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Чтобы повысить эффективность реакции дымового газа, активированный уголь и гидроксид кальция будут смешиваться с 50-100 л / ч воды в реакторе с активированным углем. Для абсорбции диоксида / фурана, ЛОС, полихлорпроизводных дибензодиоксида и тяжелых металлов, таких как микрозагрязнители и ртуть, будет подаваться активированный уголь 81 кг / ч и смесь гидроксида кальция Ca (ОН) 2 минимум 600 кг / ч и максимум 1100 кг / ч. относительно количества сернокислых оксидов, измеренного на дымовой трубе.

Количество добавленного сорбента обычно указывается на молярной основе как стехиометрическое отношение сорбента к кислотным газам. Лучшие результаты реакции будут связаны с:

- превышение дозировки относительно стехиометрических величин;
- время контакта и турбулентность в реакционной башне;
- температура дымовых газов для максимальной эффективности;
- влажное содержание в дымовых газах.

При использовании гашеной извести (Ca (ОН)2) восстановление кислотных компонентов и десульфурация в дымовых газах, таких как SO<sub>2</sub>, HCl, HF, осуществляется в соответствии со следующими реакциями:



Восстановление HCl, HF и SO<sub>2</sub> с использованием гашеной извести регулируется автоматически в зависимости от характеристик дымовых газов, анализируемых в дымовой трубе.

Основными характеристиками активированного угля для адсорбции диоксинов/фуранов являются:

- структура с небольшими отверстиями, подходящая для адсорбции диоксинов;
- достаточная прочность и меньшая степень износа;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- высокая производительность десульфуризации и денитрификации и эффективна для удаления пыли.

Активированный уголь и гашеная известь из объединенного склада сырья и готовой продукции подается вилочным погрузчиком в мешках биг-бег на станцию растаривания, расположенную рядом с реактором. Шнековым конвейером SC-1404 и системой пневмотранспорта (воздуходувкой BL-1301) активированный уголь и гашеная известь подается в реактор AC-1401.

При всасывании вентилятора активированный уголь, гашенная известь и распыленная вода, впрыскиваемые в нижнюю часть реактора, движутся вверх и попадают в фильтр очистки газа (BF-1401).

Пыль, осевшая в реакторе AC-1401, удаляется через поворотный затвор (140-RG-404) и транспортируется в контейнере для отходов.

Основные технические характеристики реактора активированного угля AC-1401:

- поток воздуха – 75000 м<sup>3</sup>/ч;
- температура на входе ~ 140 °С;
- вводимая добавка – порошковый активированный уголь;
- корпус реактора – углеродистая сталь;
- общая масса – 23,36 т.

### Рукавный фильтр II ступени очистки (BF-1401)

Активированный уголь и гашеная известь, смоченные в реакторе AC-1401, образуют слой на внешней поверхности мешков абсорбционного рукавного фильтра. Когда отходящий газ проходит через образовавшийся слой, образованный на поверхности мешка, тяжелые металлы, такие как диоксин/фуран, оксиды серы, микрозагрязнители и ртуть, абсорбируются и выбрасываются в атмосферу в виде чистого воздуха через фильтрующие рукава.

При очистке фильтрующих рукавов сжатым воздухом активированный уголь, гашеная известь и отходы, накопленные в бункерах фильтра,

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

транспортируются шнековыми конвейерами. Часть отходов, собранных в бункере фильтра, подается обратно в реактор с активированным углем для рециркуляции с помощью воздуходувки.

Очищенный газ удаляется через дымовую трубу в атмосферу. Мониторинг выбросов постоянно измеряются газоанализатором (140-GA- 401).

Эффективность двухступенчатой очистки в рукавных фильтрах достигает 99,9 %.

Основные технические характеристики рукавного фильтра BF-1401:

- объем газа на входе в фильтр: 109765 Нм<sup>3</sup>/ч
- температура газа на входе в фильтр: 135 °С
- общая площадь фильтрации: 2160 - 2540 м<sup>2</sup>
- материал фильтровального мешка: РТFЕ
- запыленность на входе фильтра: 80 г/Нм<sup>3</sup>
- запыленность на выходе фильтра: 5 мг/Нм<sup>3</sup>;
- размеры рукавов Ø150×7000 мм;
- количество камер – 4 шт;
- регенерация рукавов – импульсная, сжатым воздухом;
- материал корпуса – сталь S275JR;
- общая масса – 58,6 т.
- тип дымососа – центробежный;
- количество дымососов – 2 шт;
- производительность 69,46 м<sup>3</sup>/ч;
- эксплуатационная температура – 140 °С;
- мощность электродвигателя – 400 кВт;
- масса – 125 т.

### Барабанный холодильник СО-1201

Вторым продуктом вельц-процесса, разгружаемым в нижнем конце печи, является шлак (металлизированный клинкер). Шлак в количестве 70 тыс. т/год

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

непрерывно выгружается с головного конца печи в барабанный холодильник. Кожух барабанного холодильника опирается на ролики двух опор с системой цепного привода. За счет вращательного движения и воздушного охлаждения внутренних лопастей барабана шлак охлаждается с 800-700 °С до 80-90 °С. Отходящий газ, образующийся при охлаждении шлака, всасывается третичным вентилятором и подается в боковую стенку пылесадительной камеры ST-1201 и смешивается с печными газами.

Из барабана шлак выгружается в заглубленный на 3 м открытый закроем и по мере заполнения ковшевым погрузчиком отгружается потребителю. Шлак применяется в качестве строительного материала для полигонов отходов и как материал в гражданском строительстве, например, при строительстве дорог.

Основные технические характеристики барабанного холодильника СО-1201:

- производительность – 20 т/ч;
- температура на входе – 700...800 °С;
- температура на выходе – 80...90 °С;
- скорость вращения – 3...6 об/мин;
- длина - 19 м;
- диаметр - 3 м;
- количество опорных станций – 2 шт.;
- мощность основного двигателя – 90 кВт;
- материал корпуса – углеродистая сталь;
- масса – 22,65 т.

### Линия переработки вельц-оксида цинка (чертеж № 9051-3-ТР)

Прокаливание (кальцинация) — процесс обогащения вельц-оксида цинка (удаления вредных примесей свинца, кадмия, хлорированных соединений и др.). Когда Вельц-оксид прокаливают в диапазоне температур 900-1100 °С в печи с

Согласовано						
Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. №подл						
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

наклонным псевдосжиженным слоем, летучие вещества, такие как Pb, Cd, F, Cl, Na и P, разлагаются из вельц-оксида и конденсируются в атмосфере печи.

В качестве сырьевого материала для прокаливания вельц-оксида используется полупродукт ( $ZnO - 64,7\%$  ( $Zn - 52\%$ )), полученный на линии переработки пыли ДСП, и отгружаемый из бункера полупродукта SL-1301. На 1 тонну полупродукта образуется 700-800 кг прокаленного вельц-оксида цинка.

Из бункера полупродукта SL-1301 вельц-оксид цинка шнековым конвейером SC-1308 направляется в гранулятор MP-2101 ( $L=4$  м  $\varnothing 1,5$  м), окомковывается и с помощью Z-образного конвейера ZE-2101 подается в загрузочный желоб трубчатой вращающейся вельц-печи RK-2201. В грануляторе оксид-вельца смешивается с  $\sim 8\%$  воды с образованием гранул 3-15 мм.

Основные характеристики гранулятора MP-2101:

- производительность – 10 т/ч;
- размер гранул 3...15 мм;
- влажность гранул 7...10 %;
- скорость вращения – 3...6 об/мин;
- длина барабана – 6 м;
- диаметр барабана – 1,5 м;
- мощность двигателя – 11 кВт;
- масса – 22,5 т.

### Трубчатая вращающаяся вельц-печь RK-2201

Трубчатая вращающаяся вельц-печь для прокаливания состоит из стального корпуса цилиндрической формы ( $L=36$  м и  $\varnothing 2,6$  м) положенного горизонтально, футерованного внутри огнеупорным кирпичом и имеющего наклон по длине 2 %. Кожух печи опирается на ролики двух опор и со скоростью 0,7–1,0 об / мин вращается вокруг горизонтальной оси от привода мощностью 55 кВт. Одна из опор совмещается с приводом печи от электродвигателя через редуктор и вечную шестерню, укрепленную на барабане печи.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Годовое эффективное рабочее время вельц-печи = 330 дней в году x 24 часа в день = 7920 часов в год. Время рассчитано на получение 30 тыс. т оксида вельца в год с содержанием ZnO – 84,6 % (Zn – 68,2 %). Сырье для печи будет составлять 40 тыс. т/год вельц-оксида с содержанием 64,7 % ZnO (52 % Zn).

Время реакции вельц-оксида в печи составляет примерно 3-6 часов.

Температура 700-900 °С необходимая для нагрева вращающейся печи, обеспечивается с помощью вентилятора первичного воздуха (FN-2201) и горелки (BU-2201), расположенных в головке печи. Обеспыливание в головке печи осуществляется с помощью циклона (220-CY-201A/B). Пыль, скопившаяся под циклоном, по винтовому конвейеру (220-SC-206) отводится в мобильный контейнер.

NaCl, PbCl<sub>2</sub>, KCl, CdO, PbO, SOX и другие загрязнители, сконденсировавшиеся в пустом пространстве внутри печи, всасываются дымососом FN-2305 и втягиваются в пылеосадительную камеру ST-2201.

Основные технические характеристики вращающейся печи RK-2201

- производительность – 30 тыс. т/год;
- мощность газовой горелки – 10 МВт;
- длина горелки – 4,0 м;
- расход газа – 200 Нм<sup>3</sup>/ч;
- эксплуатационная температура – 600...800 °С;
- длина – 36 м;
- диаметр – 2,6 м;
- угол наклона – 2 %;
- скорость вращения 0,7–1,5 об/мин;
- количество опорных станций – 2 шт;
- мощность главного двигателя 55 кВт;
- мощность вспомогательного двигателя – 15 кВт;
- мощность дизельного двигателя – 22 кВт;
- материал корпуса – сталь P265GH;

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

- общая масса печи ~ 360,7 т.

### Пылеосадительная камера ST-2201

Назначение камеры: охлаждение печных газов с 700-800 °С до 300 °С распылением воды с воздухом и улавливание крупнодисперсной пыли.

Пылеосадительная камера представляет собой закрытую стальную конструкцию длиной 10 м, высотой 6 м, шириной 4,5 м, объемом 270 м<sup>3</sup> и 4-я бункерами для сбора отходов (прокаливания) кальцинации. Внутренняя часть камеры футеруется огнеупорными материалами. Для охлаждения дымовых газов в камере распыляется вода и подается воздух от третичного вентилятора FN-2203 и охлаждающего вентилятора FN-2204.

Отходы, собранные в бункерах камеры осаждения пыли, транспортируются на площадку кальцинированных отходов с помощью винтовых конвейеров (220-SC-201, 220-SC-202, 220-SC-203, 230-SC-303 и 230-SC-304).

### Теплообменник HE-2301

Отходящие дымовые газы из пылеосадительной камеры при температуре 300 °С поступают в теплообменник с воздушным охлаждением производительностью 35000 Нм<sup>3</sup>/ч. В теплообменнике дымовые газы 4-мя вентиляторами (230-FN-301...304) охлаждаются до температуры 160 °С рабочей температуры рукавного фильтра. Неочищенный отходящий газ и отходы кальцинации разделяются. Отходы кальцинации поступают на винтовые конвейера (230-SC-303, 130-SC-301/302) и поворотные затворы (230-RG-301/302) под теплообменником. Собранные отходы сгружаются по винтовому конвейеру (230-SC-304) в зону для отходов кальцинации.

**Рукавный фильтр (BF-2301) для сбора отходов прокаливания (кальцинирования)**

После теплообменника (HE-2301) отходящий газ втягивается в рукавный фильтр (BF-2301) вместе с некоторыми остаточными отходами кальцинации.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Отходы кальцинирования, собранные в рукавном фильтре, сгружаются в зону для отходов кальцинирования с помощью винтовых конвейеров (230-SC-305/306), (230-SC-303) и (230-SC-304), установленных под фильтром. Оставшийся в фильтре отходящий газ отводится в зону очистки активированного угля (линии переработки пыли ДСП) с помощью бустерного вентилятора (FN-2305). Далее отходящие газы очищаются и выводятся через дымовую трубу в атмосферу.

Уловленная пыль в количестве 10 тыс. т/год из рукавного фильтра BF-2301, пылеосадительной камеры ST-2201 и теплообменника HE-3301 системой конвейерного транспорта поступает на открытую площадку с навесом зоны отходов кальцинирования, где отходы загружаются в герметичные контейнера и передаются для утилизации сторонним потребителям.

### Барабанный холодильник СО-2201

Прокаленный (кальцинированный) вельц-оксид, остающийся в твердой фазе в печи, поступает в барабанный холодильник СО-2201 из выпускного отверстия печи.

Кожух барабанного холодильника опирается на ролики двух опор с системой цепного привода. Охлаждающая способность барабана – 4 т/ч готовой продукции. За счет вращательного движения и воздушного охлаждения внутренних лопастей барабана прокаленный вельц-оксид охлаждается с 800-700 °С до 80-90 °С. Отходящий газ, образующийся при охлаждении вельц-оксида, всасывается третичным вентилятором и подается в боковую стенку пылеосадительной камеры ST-2201 и смешивается с печными газами.

После холодильника СО-2201 винтовым конвейером SC-2204 и элеватором BE-2201 прокаленный вельц-оксид загружается в бункер готовой продукции и отуда затаривается в биг-беги для последующей отправки вилочным погрузчиком на объединенный склад сырья и готовой продукции.

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

9051 – ТР.ТЧ

Лист

24

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Основные технические характеристики барабанного холодильника СО-2201:

- производительность – 4 т/ч;
- температура на входе – 700...800 °С;
- температура на выходе – 80 °С;
- скорость вращения – 3...6 об/мин;
- длина - 14 м;
- диаметр – 1,5 м;
- количество опорных станций – 2 шт.;
- мощность основного двигателя – 30 кВт;
- материал корпуса – углеродистая сталь;
- масса – 29,0 т.

### Лабораторное хозяйство (чертеж № 9051-1-ТР1)

Лаборатория цеха производства вельц-оксида предназначена для решения следующих задач:

- осуществление входного контроля сырьевых материалов. Определение химических и технологических свойств материалов на соответствие требованиям технологических процессов и на соответствие свойств, заявленных в сертификатах;

- осуществление технологического контроля производственного процесса;
- осуществление маркировочных анализов (испытаний) готовой продукции (в том числе контрольные и арбитражные).

Кроме того,

- анализа получения несоответствующей продукции,
- разработки и совершенствования методики и программы испытаний, методов и средств испытаний, нормативных и технологических документов по проведению испытаний,

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

- участие в проведении аудита с целью контроля стабильности качества продукции.

Входной контроль проводится с целью контроля качества сырьевых материалов и соответствия их характеристик требованиям технологического процесса.

Пыль ДСП контролируется на химический состав.

Антрацит контролируется на содержание крупной и мелкой фракции, содержание твердого углерода, летучих веществ, золы, влажность, состав и содержание примесей в золе. Поставляется по ГОСТ 32464-2013 или по договорной спецификации.

Известь контролируется на химический состав, определение крупности и реакционной способности. Поставляется по ОСТ 14-16-165-85 или по договорной спецификации.

Активированный уголь контролируется на адсорционную активность, суммарный объем пор по воде, насыпную плотность, фракционный состав, массовую долю золы и влаги, прочность. Поставляется по ГОСТ 6217-74 или по договорной спецификации.

Анализ сырьевых материалов выполняется не менее раза в смену по три пробы на каждый вид материала.

Выходной контроль выполняется с целью установление соответствия качества готовой продукции требованиям стандартов или технических условий, выявление возможных дефектов. Контроль готовой продукции осуществляется согласно ГОСТ Р 54922-2012 «Концентраты цинковые. Технические условия».

Таблица 2. Контролируемые параметры готовой продукции

Контролируемый параметр	Химический состав												Массовая доля влаги
	Zn	Pb	Ca	Si	Fe	S	Cd	Mn	K	Na	Cl	F	
Нормативное значение	55-70	0,5-1,5	1-5	0,1-1,5	0,1-3	0,1-2	0,1-1	0,1-3	0,1-2	0,1-2	0,1-0,5	0,1-0,5	

Согласовано						
Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. №подл						
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата



### 3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд, потребность в трудовых ресурсах определена на основании исходных данных поставщика основного технологического оборудования фирмы Deha Tech и представлено в таблице 3.

Таблица 3. Основные технико-экономические показатели цеха  
производства вельц-оксида

Наименование	Единица измерения	Показатель
Годовой объем производства вельц-оксида цинка	тыс. т	30,0
Режим работы цеха		непрерывный
Годовой фонд рабочего времени	ч	7920
Годовые расходы основных материалов и энергоносителей		
Пыль ДСП	тыс. т	110,0
Антрацит	тыс. т	33,0
Известь негашеная	тыс. т	5,0
Известь гашеная	тыс. т	8,0
Активированный уголь	тыс. т	0,8
Электроэнергия	МВт.ч	25,201
Природный газ	тыс. м <sup>3</sup>	8869,37
Техническая вода	тыс. м <sup>3</sup>	158,4
Питьевая вода на технологические нужды	тыс. м <sup>3</sup>	0,2541
Сжатый воздух	тыс. м <sup>3</sup>	16258,0
Списочный штат работников цеха		
Всего,		122
в том числе:		
- рабочих	чел.	94
- руководителей и специалистов	чел.	28

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Измерение расхода воздуха предусмотрено вихревым расходомером ProwirlF 200 компании «Endress+Hauser» Германия на коллекторе DN 100, расположенном в помещении компрессорной станции.

Для учета расхода природного газа предусматривается комплектно поставляемая установка измерительного комплекса расхода газа с корректором и блоком БПЭК в шкафу газорегуляторного пункта ГРПШ.

Учет электроэнергии организован на проектируемой подстанции ЭП1, для чего в ячейках отходящих линий установлены узлы учета электроэнергии (кроме резервных ячеек).

## 4 Описание источников поступления сырья

### 4.1 Снабжение сырьевыми материалами

В качестве сырьевых материалов для производства вельц-оксида цинка применяются:

Химический состав пыли дуговой электросталеплавильной (ДСП) должен отвечать следующим характеристикам

Таблица 4.1

Химический состав, %										Влажность, %
ZnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	Na <sub>2</sub> O	PbO	K <sub>2</sub> O	MnO	SO <sub>3</sub>	Cl	
21-30	26-30	3-5	4-6	9-11	1-3	4-6	1-3	2-3,5	5-10	0-1,5

Пыль ДСП будет поставляться из АО "Металлургический Завод Балаково" и других металлургических предприятий, имеющих в составе сталеплавильное производство. Доставка пыли ДСП будет осуществляться в мешках типа биг-бег железнодорожным и автотранспортом.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Антрацит должен соответствовать ГОСТ 32464-2013 «Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования» с массовой долей углерода > 85 %. Доставка антрацита будет осуществляться в мешках типа биг-бег железнодорожным и автотранспортом.

Известь должна соответствовать требованиям ОСТ 14-16-165-85 «Известь для сталеплавильного и ферросплавного производств. Общие технические условия» с содержанием CaO + MgO в негашёной извести: 93-94 % и 91 % в гашеной извести. Доставка извести будет осуществляться в мешках типа биг-бег железнодорожным и автотранспортом, а также валом автосамосвалами.

Уголь активированный должен соответствовать требованиям ГОСТ 6217-74 «Уголь активный древесный дробленый. Технические условия». Доставка угля активированного будет осуществляться в мешках типа биг-бег железнодорожным и автотранспортом.

Удельные расходы материалов и энергоносителей 1 т готовой продукции приведены в таблице 4.2.

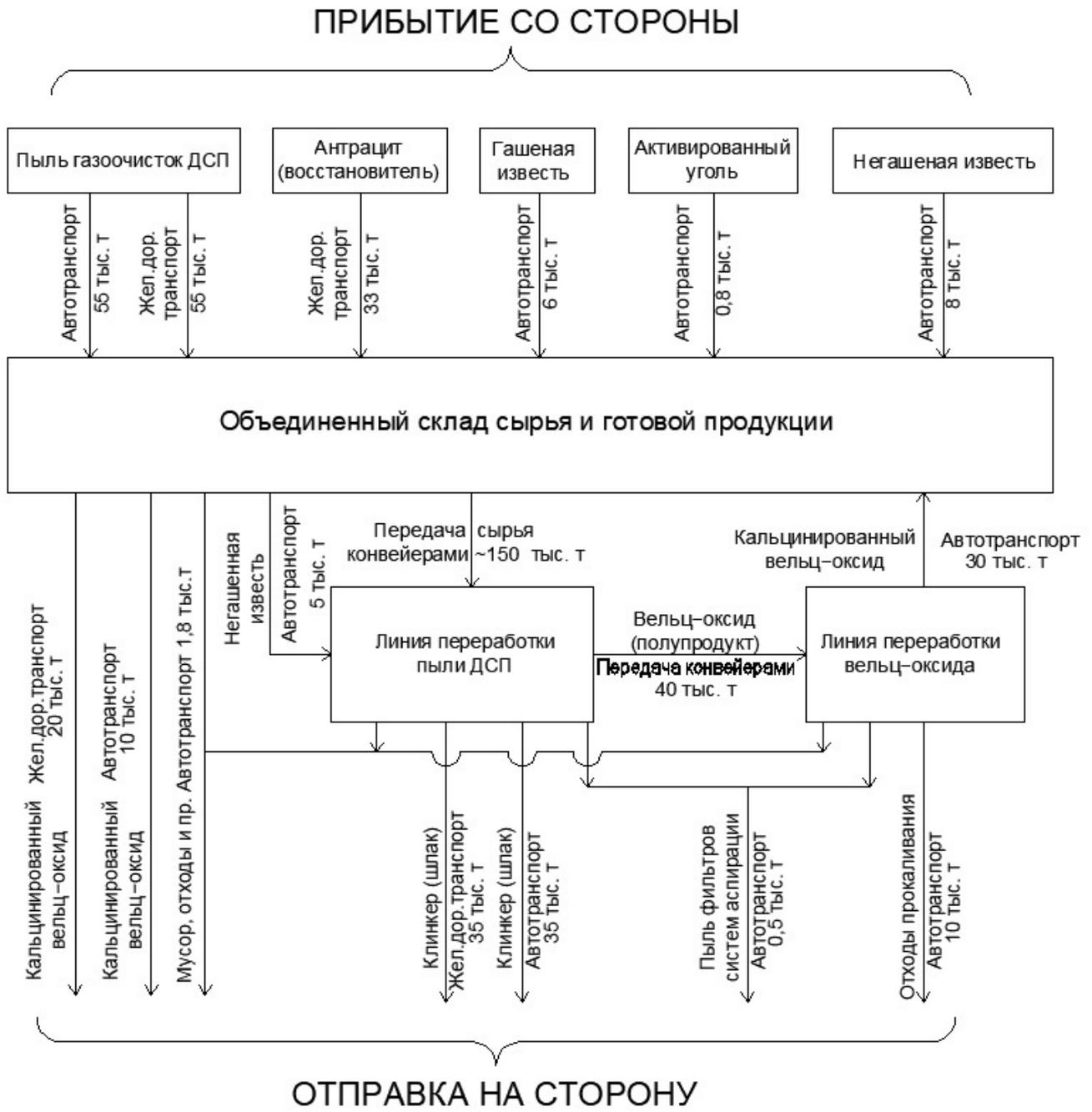
Таблица 4.2. Удельные расходы материалов и энергоносителей 1 т готовой продукции

Наименование	Единица измерения	Удельный расход на 1 т готовой продукции
Пыль ДСП	т/т	3,67
Антрацит	г/т	1,1
Известь негашеная	г/т	0,167
Известь гашеная	г/т	0,2
Активированный уголь	г/т	0,0267
Электроэнергия	кВт	0,84
Вода техническая	м <sup>3</sup> /т	5,28
Сжатый воздух	Нм <sup>3</sup> /т	541,93

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Рис. 2 Схема движения технологических материалов и грузопотоков



Согласовано	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата



Таблица 4.3 Технические характеристики маслозаполненного винтового компрессора

н/п №	Наименование	Единица измерения	Цифровое значение и характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
1	Рабочее давление (макс.)	бар	7,5	
2	Производительность (максимальная, при 7,5 бар)	м <sup>3</sup> /мин	26,6	
3	Рабочее давление (мин.)	бар	5	
4	Производительность (минимальная)	м <sup>3</sup> /мин	11,5	
5	Мощность на валу (при 7,5 бар)	кВт	143	
6	Окружающая температура максимальная	°С	400	
7	Параметры электродвигателя	-	132 кВт; 4 полюса; 400 В; 50 Гц; IP55; энергоэффективность IE 4	
8	Система охлаждения	-	Воздушное охлаждение	
9	Мощность на валу компрессора при максимальной производительности	кВт	670	
10	Мощность на валу при расчетной производительности	кВт	638	
11	Напряжение питания	В/Гц	10кВ, 380В/50	
12	Расход охлаждающей воды	м <sup>3</sup> /ч	75	
13	Рабочее давление	бар изб	6,5	
14	Уровень шума	Дб	75	
15	Унос масла		Нет	
16	Вес компрессора в сборе	кг	3970	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

9051 – ТР.ТЧ

Лист

33

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 4.4 Технические характеристики адсорбционного осушителя горячей регенерации

н/п 1 №	Наименование	Единица измерения	Цифровое значение и характеристика	Примечан ие
	2	3	4	5
1	Номинальная производительность	2 нм <sup>3</sup> /м ин (нм <sup>3</sup> /ч)	3 36,6 (2200)	4
2	Поток от воздуходувки	5 м <sup>3</sup> /ч	6 600	7
3	Потери на регенерацию	8 %	9 0 при охлаждении воздуходувкой, 2 –при охлаждении сжатым воздухом	10
4	Точка росы	11 °С	12 -40	13
5	Минимальная окружающая тем-ра	14 °С	15 +5	16
6	Максимальная окружающая тем-ра	17 °С	18 +40	19
7	Максимальное рабочее давление	20 бар (изб.)	21 10	22
8	Минимальное рабочее давление	23 бар (изб.)	24 4	25
9	Напряжение питания	26 В	27 400	28
10	Сила тока	29 А	30 51	31
10	Степень защиты электрооборудования	32 33 -	34 35 IP 54	36
11	Установленная мощность ТЭНа	37 38 кВт	39 40 12	41
12	Средняя потребляемая мощность	42 кВт	43 30,5	44
13	Содержание масла в сжатом воздухе на выходе	45 мг/м	46 3	47
14	Уровень шума	48 дБ	49 95	50
15	Вес УОВ	51 кг	52 3000	53

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

9051 – ТР.ТЧ

Лист

34

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

Проектной документацией предусматривается установка трех винтовых компрессоров. В данных компрессорах обеспечивается поток сжатого воздуха без примесей паров масла и используется водяная система охлаждения.

Компрессоры смонтированы на собственной силовой раме и оснащены всеми соединительными трубопроводами и патрубками. Звукоизолирующий корпус значительно снижает уровень шума, а съемные панели обеспечивают легкий доступ к внутренним компонентам. Шкаф электроавтоматики с контроллером управления смонтирован внутри корпуса компрессора.

Компрессор включает в себя:

#### 1. Винтовой блок.

Используются высокотехнологичные одноступенчатые винтовые блоки с впрыском масла. Модель винтового блока оптимальным образом подобрана под мощность и рабочее давление, для обеспечения высокой производительности, при наименьшем потреблении электроэнергии.

#### 2. Электродвигатель

В компрессорах используются надежные и эффективные моторы. Все двигатели имеют сертификаты CE, степень защиты IP 55 и класс изоляции F.

#### 3. Маслобак и масляный сепаратор.

Резервуары маслобаков производятся в соответствии с нормами ЕС из материала P265GH. Воздушно-масляная смесь, поступающая из винтового блока, проходит двухэтапный процесс разделения за счет центробежной силы и фильтрации в сепараторе. На выходе из резервуара остаточное содержание масла в очищенном от масла воздухе составляет макс. 2-3 мг/м<sup>3</sup>.

#### 4. Система охлаждения

Стандартным вариантом, для проектируемых компрессоров, является воздушное охлаждение. Для охлаждения сжатого воздуха и масла, используются радиаторы. Использование специально разработанных профилей, в конструкции радиаторов, позволило снизить значение напряжения в 2 раза. Охлаждение радиаторов осуществляется осевым вентилятором, который обеспечивает

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

мощный поток воздуха и большое противодействие. Кроме того, скорость вращения радиальных вентиляторов регулируется собственным частотным преобразователем. Это позволяет существенно снизить потребление электроэнергии, поддерживая требуемую температуру сжатого воздуха и масла на выходе из радиатора.

#### 5. Контроллер управления

Компрессоры в качестве стандартной комплектации, имеют микропроцессорную систему управления с LCD экраном. Контроллер позволяет выполнять наблюдение за рабочим состоянием компрессора:

- параметры давления и температуры;
- периоды технического обслуживания (время замены подшипников, масла, масляного фильтра, воздушного фильтра и сепаратора);
- неисправности, вызывающие и не вызывающие остановку двигателя.

#### 6. Частотный преобразователь.

Применение частотных преобразователей позволяет компрессору быстро реагировать на изменения в потреблении сжатого воздуха и подстраивать производительность под нужды предприятия в конкретный момент времени.

- Интеллектуальная оптимизация энергопотребления;
- Быстрая реакция на изменения в потреблении сжатого воздуха;
- Встроенный дисплей для удобной настройки.

На каждом компрессоре предусмотрена установка отключающей арматуры и предохранительной арматуры. Предусматривается установка приборов контроля и визуализации параметров среды по показателям – расход, температура, давление. Все показатели выведены также в помещение оператора компрессорной.

Так же в проекте предусмотрены три адсорбционных осушителя с горячей регенерацией, специально разработанных для обеспечения низких значений точки росы сжатого воздуха.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Осушители позволяют получить стабильную точку росы до  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  даже при самых тяжелых условиях эксплуатации.

Воздух на регенерацию адсорбента нагнетается при помощи центробежной воздуходувки. Таким образом, для регенерации адсорбента не используется осушенный сжатый воздух. Тем самым потери сжатого воздуха сокращаются до нуля и снижаются затраты электроэнергии.

Нагревательные элементы (ТЭН) разогревают наружный воздух до  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Это позволяет удалить влагу из самой глубины гранул адсорбента в процессе регенерации.

Система контроля и мониторинга на базе контроллера с сенсорным экраном управляет процессом регенерации и температурой нагрева в зависимости от показаний датчика точки росы (включен в комплект поставки), обеспечивая максимальную экономию энергии в зависимости от внешних условий. На дисплей выводятся основные рабочие параметры осушителя и аварийные сигналы.

В режиме регенерации с использованием воздуха от воздуходувки, потери сжатого воздуха от компрессора на регенерацию равны нулю!

Осушители укомплектованы тремя магистральными фильтрами (два на входе, один на выходе).

После осушителей сжатый осушенный воздух направляется в общий коллектор DN 100 и далее потребителям.

Постоянно в работе находится два компрессора и два осушителя. Данная связка полностью обеспечивает потребность в сжатом воздухе потребителей цеха вельц-оксида. Остальные установки - в резерве, в том числе и для дополнительного резервирования.

Все нагревающиеся части теплоизолированы с обеспечением температуры наружной поверхности не более  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Трубопроводы сброса горячего влажного воздуха регенерации адсорбента изолированы и выведены за пределы здания на высоте не менее 3 м.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Забор воздуха производится снаружи помещения компрессорной станции на высоте 3,5 метра от уровня земли.

Для очистки всасываемого воздуха от пыли и других механических примесей предусматривается фильтровальное помещение, с установкой фильтровального материала на тканевой основе.

Для очистки и улучшения качества осушенного воздуха предусмотрены предварительный фильтра на входе в осушитель (2 шт.) и фильтр для задержания частичек адсорбента, уносимых с потоком сжатого воздуха, на выходе осушителя.

Конденсат после циклонного сепаратора, компрессоров и системы фильтрации осушителей собирается в приямок, закрытый решетками в уровень с полом и далее через трап, отводится в ливневую канализацию.

Для установки, обслуживания и ремонта оборудования компрессорной станции предусмотрена установка подвесной электрической кран-балки г/п 5,0 т. с отметкой монорельсового пути + 7,000.

На выходе из компрессорной станции предусмотрена площадка с установкой воздухоборника объемом 10 м<sup>3</sup>.

Воздухоборник, который ещё принято называть ресивером сжатого воздуха, представляет собой емкость для хранения сжатого воздуха, играющую роль своеобразного буфера. Основная функция — сглаживание пульсаций сжатого воздуха, поступающего от компрессора. Помимо этого, он может выступать в качестве источника сжатого воздуха при кратковременном большом потреблении, прерывающем подачу от компрессора. Таким образом, можно сказать, что воздухоборник оптимизирует работу компрессора и уменьшают нагрузку на двигатель. Если говорить о винтовых компрессорах, то здесь воздухоборник препятствует увеличению количества переходов оборудования из рабочего состояния в холостой режим и обратно, что напрямую влияет на эксплуатационный срок компрессора.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

В комплектацию воздухоборника включен предохранительный клапан, манометр, сливной кран.

### Сведения о типе и количестве установок, потребляющих сжатый воздух

Таблица 4.5 - Основные потребители сжатого воздуха

№№ п/п	Наименование объекта и потребителя	Расход, нм <sup>3</sup> /мин (нм <sup>3</sup> /ч)	Требуемое давление, МПа
1	Линия переработки пыли ДСП	14,483 (868,98)	0,65
2	Линия переработки вельц-оксида цинка	12,071 (724,26)	0,65
3	Участок подачи сырьевых материалов	7,009 (4205,4)	0,65
4	Лаборатория входного контроля сырья	0,5 (30)	0,65
5	Насосная станция технической воды	0,15 (9)	0,4-0,6
Итого проектная потребность в сжатом воздухе для цеха вельц-оксида		34,213 (2052,78)	0,65

### Снабжение сжатым воздухом потребителей цеха вельц-оксида

Для подачи сжатого воздуха на технологические нужды предусматривается прокладка трубопроводов сжатого воздуха от компрессорной станции к потребителям по проектируемой эстакаде промпроводок.

Основные решения по прокладке межцеховой сети сжатого воздуха приведены на чертеже 9051-9-ТР-ВСН л.1.

Принципиальная схема технологических потребителей приведена в приложении А. Данная схема разработана поставщиком технологического оборудования Deha Tech.

Данным проектом предусмотрена прокладка сжатого воздуха к следующим потребителям:

9051 – ТР.ТЧ

Лист

39

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- линия переработки пыли ДСП;
- линия переработки вельц-оксида цинка;
- лаборатория входного контроля сырья;
- насосная станция технической воды.

На вводе к потребителям предусматривается установка запорной арматуры.

Схема и компоновочные решения по внутренним сетям сжатого воздуха представлены на чертежах 9051-1-ТР-ВС, л.1.

Внутрицеховые трубопроводы сжатого воздуха прокладываются по колоннам и фермам с опусками и ответвлениями к потребителям. Трубопроводы проложены с учетом возможности периодического осмотра и контроля их состояния обслуживающим персоналом цеха.

Расчетный диаметр трубопровода сжатого воздуха- DN 50.

Диаметры трубопроводов приняты из расчета обеспечения пропускания необходимого расхода при оптимальных скоростях и допустимых потерях давления.

Крепление трубопроводов сжатого воздуха предусматривается с шагом 3-6 м.

Компенсация тепловых расширений трубопроводов решается за счет самокомпенсации при поворотах сети.

Трубопроводы сжатого воздуха оборудованы токопроводящими перемычками и подключены на вводе в здания к цеховым контурам заземления электроустановок.

Трубопроводы предусматриваются из стальных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 или бесшовных труб по ГОСТ 8732-78 и ГОСТ 8734-75, материал труб – сталь В20 ГОСТ 1050-2013.

Согласно классификации, приведенной в Руководстве по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

трубопроводов", все внутрицеховые трубопроводы сжатого воздуха относятся к V категории (группа B).

Срок службы трубопроводов и оборудования не менее 20 лет.

### 5 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Готовая продукция – прокаленный (кальцинированный) вельц-оксид цинка, представляет собой концентрат ZnO, содержащий минимальное количество Cl, F и Pb.

Таблица 5. Химический состав прокаленного (кальцинированного) вельц-оксида цинка должен соответствовать

Химический состав											
Zn	Pb	Ca	Si	Fe	S	Cd	Mn	K	Na	Cl	F
55-70	0,5-1,5	1-5	0,1-1,5	0,1-3	0,1-2	0,1-1	0,1-3	0,1-2	0,1-2	0,1-0,5	0,1-0,5

Показатели химического состава вельц-оксида цинка отвечает требованию ГОСТ Р 54922-2012 «Концентраты цинковые».

### 6 Обоснование показателей и характеристик принятого технологического процесса и оборудования

Основное технологическое оборудование, поставляемое фирмой Deha Tech, разработано и изготовлено в соответствии с международными стандартами.

Основные показатели и характеристики технологических процессов и оборудования соответствуют заданию на разработку проектной документации, а также определены требованиями контракта на поставку основного

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

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

технологического оборудования между ООО «Экоцинк» и фирмой Deha Tech (Турция).

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 3 (лист 37).

### **7 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов**

Все вновь устанавливаемое вспомогательное оборудование, в том числе грузоподъемное оборудование, транспортные средства и механизмы обеспечивают потребности технологического процесса и позволяют производить необходимые операции по ремонту оборудования и его обслуживанию. Количество и типы грузоподъемного оборудования приняты в соответствии с базовым инжинирингом фирмы Deha Tech (Турция).

В процессе эксплуатации проектируемого объекта планируется использование следующего грузоподъемного и транспортного оборудования:

- три крана электрических однобалочных опорных грузоподъемностью 8 т, пролет кран – 22,5 м, которые устанавливаются в объединенном складе сырья и готовой продукции. Кран предназначен для погрузочно-разгрузочных работ с мешками биг-бег. Группа режимов работы – А5 в соответствии с ГОСТ 34017-2016. Краны размещаются: один на участке хранения пыли ДСП (оси 1÷12), второй – на участке хранения антрацита (оси 12÷21), третий – на участке хранения готовой продукции (оси 21÷41).

Для обслуживания и ремонта основного технологического оборудования установлены:

- кран электрический однобалочный опорный грузоподъемностью 5 т; пролетом 14,15 м, высотой подъема 20 м, установленный в этажерке

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

горелочного устройства №1. Группа режимов работы – А3 в соответствии с ГОСТ 34017-2016;

- кран электрический однобалочный опорный грузоподъемностью 5 т; пролетом 9,5 м, высотой подъема 20 м, установленный в этажерке горелочного устройства №1. Группа режимов работы – А3 в соответствии с ГОСТ 34017-2016;

- кран электрический однобалочный подвесной грузоподъемностью 5 т; пролетом 4,2 м, высотой подъема 24 м, установленный в узле загрузки материалов с пылесадительной камерой. Группа режимов работы – А3 в соответствии с ГОСТ 34017-2016.

Электрические грузоподъемные краны установлены с соблюдением требований ФНП в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», в т.ч. с учетом пунктов 104, 105, 107 и с обеспечением проходов вдоль рельсового пути с обеих сторон пролета, соблюдением нормативных проходов для персонала и расстояний от строительных конструкций и оборудования.

Применяемое в проектной документации грузоподъемное и транспортное оборудование соответствует требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Согласовано		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## 8 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах

Цех производства вельц-оксида относится к опасным производственным объектам по критериям, установленным Федеральным законом №116-ФЗ:

- использование стационарно установленных грузоподъемных механизмов.

В проектной документации предусмотрены необходимые приборы и системы контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями и инструкциями, предусмотрены необходимые мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий.

Проектными решениями предусмотрен комплекс мер, которые позволяют исключить или снизить загрязнение вредными веществами воздуха рабочих зон и окружающей среды, а также создать благоприятные и безопасные условия труда работников.

Основой, обеспечивающей безопасную работу персонала, при проектировании, строительстве и эксплуатации, является соблюдение норм, правил и инструкций по технике безопасности и соответствующих должностных инструкций.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности предусмотрены в соответствии с требованиями законодательных, нормативно-инструктивных и директивных документов, указаний Ростехнадзора, СниПов, в т. ч.:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления";
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- СП 56.13330.2021 "СНиП 31-03-2001 Производственные здания";
- СП 43.13330.2012 "СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП 60.13330.2020 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СП 18.13330.2019 "СНиП II-89-80\* Генеральные планы промышленных предприятий";
- СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- «Правила устройства электроустановок" (ПУЭ);
- ПНД Ф 12.13.1-03 «Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения)».

В проектной документации предусмотрен комплекс мероприятий по соблюдению требований вышеперечисленных документов, основными из которых являются следующие:

1) Расположение технологического оборудования предусматривается с учетом безопасности работающих и удобства его обслуживания и ремонта. Управление оборудованием повышенной опасности – дистанционное, из изолированных постов и кабин управления. Основное технологическое оборудование – трубчатые вращающиеся печи имеют автоматизированное компьютерное управление (автоматизированную систему управления технологическим процессом), обеспечивающее автоматический контроль и автоматическое регулирование процесса.

Согласовано		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2) Предусматриваются противоаварийные блокировки соответствующего оборудования и его оснащение световой и звуковой сигнализацией.

3) Установка предупреждающих средств сигнализации в местах повышенной опасности и на подвижных составах.

4) Оборудование ограждениями открытых движущихся частей, машин и механизмов, приемков, площадок и кровли здания.

5) Для обслуживания арматуры, контрольно-измерительных и регулирующих приборов, расположенных на высоте более 1,8 м от пола, должны предусматриваться металлические площадки с лестницей и ограждением (перилами) высотой не менее 1,1 м со сплошной металлической зашивкой по низу (бортиком) высотой не менее 0,15 м с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила площадки.

Ширина металлических площадок, предназначенных для обслуживания арматуры, контрольно-измерительных и регулирующих приборов составляет не менее 0,8 м.

6) При размещении стационарных машин и аппаратов на производственных территориях предусматривается минимальная ширина проходов в цехах 1,5 м для основных проходов и 1,2 м для проходов между оборудованием.

7) Предусмотрена защита рабочих от конвекционного, лучистого тепла, включающая:

вентиляцию и аэрацию;

- вентиляция, кондиционирование и отопление встроенных помещений.

Нормируемые условия труда, включая параметры микроклимата и чистоту воздуха рабочей зоны, достигаются:

- использованием передовых технологий с максимальной механизацией и автоматизацией производственных процессов, исключающих монотонность труда, физическое и психоэмоциональное напряжение и обеспечивающих оптимальные режимы труда и отдыха;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата



для человека факторов среды обитания» и СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» предусматривается путем точной балансировки вращающихся частей оборудования, устройством виброгасящих оснований и укрытия оборудования защитными кожухами. С целью предотвращения распространения шума и вибрации от оборудования, вентустановок и насосно-компрессорного оборудования проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- помещения с повышенным уровнем шума звукоизолируются;
- установка вентиляторов, дымососов, имеющих вибрацию, выполняется на виброизолирующих опорах, гасящих вибрацию;
- всасывающие и нагнетательные патрубки вентиляторов соединяются с воздуховодами через гибкие вставки;
- вентиляционное оборудование устанавливается либо в отдельных помещениях со звукоизолирующими перегородками, либо укрывается кожухами, облицованными изнутри звукоизолирующими материалами.

Уровень вибрации на рабочих местах - в пределах требований СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

10) Выбор величин освещенности зданий, помещений и коэффициентов запаса производился в соответствии с нормами проектирования естественного и искусственного освещения СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение», а также отраслевыми нормами освещения основных объектов заводов черной металлургии. Предусмотрено рабочее освещение, аварийное освещение, эвакуационное освещение. Для переносных светильников устраивается электрическая сеть напряжением не выше 42 В, а при работе вне помещений и технологических сооружений – сеть напряжением не выше 12 В.

11) Обеспечение работающих санитарно-бытовыми, медицинскими услугами и услугами общественного питания осуществляется в

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

административно-бытовом корпусе (выполняемого по отдельному проекту), имеющего в своем составе столовую и медпункт.

12) Использование соответствующей характеру выполняемой работы спецодежды, индивидуальных средств защиты.

13) Рабочие места оборудуются знаками безопасности и краткими инструкциями о порядке пуска и остановки оборудования.

14) Подача железнодорожных вагонов в здание склада для их разгрузки необходимо осуществлять после включения обслуживающим персоналом разрешающего сигнала светофора.

15) Мостовые краны снабжены всеми необходимыми приборами безопасности, ограждениями, системами блокировок согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

Для оповещения стропальщиков все краны оснащены звуковой сигнализацией.

Установка кранов на объектах цеха производства вельц-оксида выполнена в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» при котором:

- расстояние от верхней точки мостовых кранов до нижних поясов стропильных ферм здания или предметов, прикрепленных к ним, принято более 100 мм;

- расстояние от выступающих частей торцов крана до колонн, стен здания и перил проходных галерей составляет более 60 мм;

- расстояние от нижней точки крана (не считая грузозахватного органа) до пола цеха или площадок, на которых во время работы крана могут находиться люди (за исключением площадок, предназначенных для ремонта крана), принято более 2000 мм;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- расстояние от нижних выступающих частей крана (не считая грузозахватного органа) до расположенного в зоне действия оборудования принято более 400 мм.

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

Бытовое обслуживание и обеспечение работающих услугами общественного питания цеха производства вельц-оксида будет осуществляться в административно-бытовом корпусе, выполняемом по отдельному проекту.

Расстановочный штат цеха производства вельц-оксида приведен в таблице 10.

Таблица 10. Расстановочный штат цеха производства вельц-оксида

Наименование подразделений предприятия, категорий персонала, профессий и должностей работников	Группа производств. процессов	Численность по сменам/бригадам, чел				Резерв, чел	Списочная численность, чел	Муж/жен
		I	II	III	IV			
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>								
Начальник цеха	1a		1				1	муж
Зам. начальника цеха – главный инженер	1a		1				1	муж

Согласовано						
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Помощник начальника цеха	1а		1				1	муж
Начальник склада	1б		1				1	жен
Главный бухгалтер	1а		1				1	жен
Бухгалтер	1а		1				1	жен
Экономист	1а		1				1	муж
Специалист отдела кадров	1а		1				1	жен
Уборщик служебных помещений	1б		2				2	жен
<b>Итого:</b>			<b>10</b>				<b>10</b>	
<b>Участок подготовки производства</b>								
Старший лаборант	1б	1	1	1	1		4	жен
Лаборант входного контроля сырья	1б	1	1	1	1	1	5	жен
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	
<b>Рабочие</b>								
Бригадир	1б	1	1	1	1	1	5	муж
Водитель погрузчика 4 разряда	1б	2	2	2	2	1	9	муж
Водитель погрузчика 6 разряда	1б	1	2	1	1	1	6	муж
Стропальщик 4 разряда	1в	3	3	2	3	1	12	муж
Стропальщик 4 разряда (Оператор ГПМ, управляемых с пола)	1в	2	3	2	2	1	10	муж
Разнорабочий	1в	2	3	2	2	1	10	муж
<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>52</b>	
<b>Производственный участок</b>								
Начальник смены	1б	1	1	1	1		4	муж
Инженер-технолог	1б		1		1		2	муж
Оператор печи	2а	3	3	3	3	2	14	муж
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>Ремонтный участок</b>								
Мастер по ремонту механического оборудования	1б		1				1	муж
Слесарь-ремонтник 5 разряда (механическое оборудование)	1в	2	2	2	2	1	9	муж
Мастер по ремонту электрооборудования	1б		1				1	муж
Слесарь-электрик 5 разряда	1в	1	2	1	2	1	7	муж
Слесарь АСУ ТП 5 разряда	1б	1	1	1	1	1	5	муж
Мастер по ремонту	1б		1				1	муж

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

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

энергетического оборудования								
Слесарь ремонтник энергетического оборудования	1в	1	2	1	2	1	7	муж
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>22</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>122</b>	

Постоянные рабочие места оргазированы в:

- объединенном складе сырья и готовой продукции – 16 рабочих мест;
- в электропомещении ЭП №2 – 5 рабочих мест.

Рабочие места руководителей и специалистов в количестве 10 мест будут размещены в административно-бытовом корпусе, выполняемому по отдельному проекту.

Для размещения и обеспечения бытового обслуживания трудящихся предусмотрены следующие мероприятия и формы организации труда:

Во всех подразделениях комплекса предусматривается преимущественно бригадная форма организации труда.

Основными принципами формирования бригад (комплексных сквозных, специализированных) являются:

- минимизация затрат труда на выпуск продукции;
- обеспечение ритмичной и взаимно согласованной работы участков, служб и цехов предприятия;
- обеспечение бесперебойной работы оборудования.

Технологический персонал основного цеха, а также подразделений предприятия, обеспечивающих бесперебойность работы производства в течение суток и недели, работают по четырехбригадному непрерывному графику.

Остальной персонал работает в одну или две смены при пятидневной рабочей неделе.

Рациональные режимы труда и отдыха обеспечиваются за счет следующих проектных решений:

- с целью недопущения возможности выполнения работ (обслуживание оборудования) меньшей численностью, чем предусмотрено расстановочным

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

штатом, в проекте заложена резервная численность персонала для подмены временно отсутствующих работников;

- соблюдены требования законодательства о ежедневном отдыхе работников продолжительностью не менее двойной длительности рабочей смены, а также не менее 48-часового отдыха между рабочими неделями;

- все профессии рабочих и должности служащих (предусмотренные проектным штатным расписанием), занятых на работах с неблагоприятными условиями труда, подпадают под действующую систему льготного пенсионного обеспечения, а также других льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.

**10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства, и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях**

В проектной документации предусмотрен комплекс мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда, основными из которых являются:

- 1) Расположение технологического оборудования предусмотрено с учетом безопасности работающих и удобства его обслуживания и ремонта. Управление оборудованием повышенной опасности – дистанционное, посредством локальных пультов управления. Основное технологическое оборудование имеет автоматизированное компьютерное управление, обеспечивающее автоматический контроль и автоматическое регулирование процесса.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2) Предусмотрены противоаварийные блокировки соответствующего оборудования и его оснащение световой и звуковой сигнализацией.

3) Предусмотрена установка предупреждающих средств сигнализации в местах повышенной опасности.

4) Оборудованы ограждениями открытые движущиеся части машин и механизмов, приемков, площадок и кровли здания.

6) При размещении стационарных машин и аппаратов на производственных территориях предусмотрена минимальная ширина проходов в цехах 1,5 м для магистральных проходов и 1,2 м для проходов между оборудованием.

7) Нормируемые условия труда, включая параметры микроклимата и чистоту воздуха рабочей зоны достигаются:

- использованием передовых технологий с максимальной механизацией и автоматизацией производственных процессов, исключающих монотонность труда, физическое и психоэмоциональное напряжение и обеспечивающих оптимальные режимы труда и отдыха;

8) Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусмотрены заземляющие устройства. В электроустановках предусматриваются новые защитные заземляющие устройства, которые выполняются в соответствии с ПУЭ. К заземляющим устройствам присоединяются корпуса электрооборудования, которое может оказаться под напряжением в случае нарушения электрической изоляции. Предусматриваются конструкции электроустановок, исключающие возможность прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

9) Снижение шума от производственного оборудования до допустимого уровня в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 "Защита от шума" предусматривается путем точной балансировки вращающихся частей оборудования, устройством виброгасящих оснований и укрытия оборудования

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

защитными кожухами. С целью предотвращения распространения шума и вибрации от оборудования, вентустановок и насосно-компрессорного оборудования проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- помещения с повышенным уровнем шума звукоизолируются;
- установка вентиляторов, насосов, имеющих вибрацию, выполняется на виброизолирующих опорах, гасящих вибрацию;
- всасывающие и нагнетательные патрубки вентиляторов соединяются с воздуховодами через гибкие вставки;
- вентиляционное оборудование устанавливается либо в отдельных помещениях со звукоизолирующими перегородками, либо укрывается кожухами, облицованными изнутри звукоизолирующими материалами.

Уровень вибрации на рабочих местах - в пределах требований СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

10) Использование соответствующей характеру выполняемой работы спецодежды, индивидуальных средств защиты.

11) Рабочие места оборудуются знаками безопасности и краткими инструкциями о порядке пуска и остановки оборудования.

12) К выполнению работ допускаются работники, прошедшие обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке. К выполнению работ с вредными и (или) опасными условиями труда допускаются работники, прошедшие обязательные предварительные медицинские осмотры.

### **Требования охраны труда, предъявляемые к производственным помещениям**

Производственные здания (сооружения) и производственные помещения (производственные площадки) должны соответствовать требованиям Технического регламента о безопасности зданий и сооружений.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Входы и выходы, проходы и проезды как внутри производственных зданий (сооружений) и производственных помещений (производственных площадок), так и снаружи на примыкающей к ним территории оборудованы освещением для безопасного передвижения работников и проезда транспортных средств.

Запрещается загромождение проходов и проездов или использование их для размещения грузов.

Переходы, лестницы и настилы площадок, расположенных на открытом воздухе, в зимнее время должны очищаться от снега и льда и посыпаться противоскользящими средствами.

Подачу железнодорожных вагонов в корпус здания для их разгрузки необходимо осуществлять после включения обслуживающим персоналом разрешающего сигнала светофора.

### **Требования охраны труда при эксплуатации печных агрегатов с вращающимися печами**

Главный привод вращающейся печи заблокирован со вспомогательным оборудованием и механизмами.

Опоры вращающихся печей соединены переходными мостиками и оборудованы площадками для обслуживания опорных и упорных роликов, приводов печей. Расстояние между лестницами для спуска работников с переходных мостиков составляет менее 50 м.

Опорные и упорные ролики вращающихся печей, венцовые и подвенцовые шестерни, соединительные муфты валов главных и вспомогательных приводов и приводные валы имеют сплошные или сетчатые металлические ограждения.

Управление направляющим аппаратом на газоходах перед дымососами вращающейся печи выполнено дистанционно с пульта управления.

Для предупреждения о пуске и розжиге вращающаяся печь снабжена звуковой и световой сигнализацией.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Розжиг вращающейся печи, должен осуществляться в присутствии работника, ответственного за безопасную эксплуатацию газового хозяйства.

Перед розжигом вращающейся печи должны быть проверены:

- 1) наличие и исправность защитных ограждений;
- 2) исправность световой и звуковой сигнализации и контрольно-измерительных приборов;
- 3) наличие средств пожаротушения.

Вращающиеся печи оснащаются системой технологических защит, прекращающих подачу газа в случаях:

- 1) отсечки факела горелки;
- 2) отклонения давления газа перед горелкой за пределы области устойчивой работы;
- 3) понижения давления воздуха ниже допустимого;
- 4) прекращения подачи электроэнергии или исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и средствах измерения.

### **Требования охраны труда при эксплуатации транспортирующих устройств**

На технологической линии предусмотрена блокировка приводов оборудования, обеспечивающая автоматическое отключение той части технологической линии, которая осуществляет загрузку остановленного оборудования.

Пуск и остановка конвейеров и другого оборудования технологической цепочки осуществляются в последовательности согласно разработанной схеме. В случае внезапной остановки конвейера или другого оборудования предшествующие по схеме виды оборудования автоматически отключатся. Предусмотрена местная блокировка, предотвращающая дистанционный пуск любого оборудования с пульта управления.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Конвейера оснащены:

- 1) устройством сигнализации о начале пуска конвейера;
- 2) устройством для аварийной остановки конвейера из любого места по его длине;
- 3) блокирующими устройствами, исключающие возможность дистанционного пуска после срабатывания защиты конвейера;
- 4) местной блокировкой, предотвращающей пуск конвейера с центрального пульта управления;
- 5) устройством, отключающим конвейер в случае остановки (пробуксовки) ленты при включенном приводе;
- 6) устройством, препятствующим боковому сходу ленты, и датчики от бокового схода ленты, отключающие привод конвейера при сходе ленты за пределы краев барабанов и роликовых опор;
- 7) автоматическим действующим тормозным устройством, срабатывающим при отключении двигателя и препятствующим перемещению грузовой ветви ленты конвейера в обратном направлении при установке конвейера под углом более 6°;
- 9) устройством для натяжения ленты;
- 10) устройством для механической очистки ленты и барабанов от налипающего материала;
- 11) устройством, отключающим привод конвейера при забивке разгрузочных воронок и желобов.

Уборка просыпавшегося материала вручную из-под головных, хвостовых и отклоняющих барабанов разрешается только при остановленном конвейере, электрическая схема привода которого разобрана, а на пусковых устройствах вывешены знаки безопасности «Не включать! Работают люди». Приводные, натяжные, отклоняющие и концевые станции ленточных конвейеров имеют ограждения, исключающие возможность проведения ручной уборки просыпавшегося материала у барабанов во время работы конвейера.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Элеваторы, скребковые конвейеры и шнеки, транспортирующие сухие и пылящие материалы, закрыты плотными кожухами по всей длине; места загрузки и разгрузки также оборудованы плотными укрытиями. Для периодического контроля рабочих органов механизмов в кожухах должны быть устроены смотровые окна (лючки) с плотно закрывающимися дверцами, позволяющие вести визуальное наблюдение.

Элеваторы оборудованы предупредительной сигнализацией. Элеватор оснащен блокировочными устройствами, автоматически отключающими привод элеватора:

- при обрыве ковшовой ленты;
- при открывании крышек люков.

Узлы загрузки и выгрузки подсоединены к аспирационным системам, обеспечивающим очистку запыленного воздуха. Блокировка устройств системы аспирации обеспечивает включение за 3 - 5 минут до начала работы конвейерного оборудования и выключение аспирационных систем не ранее чем через 5 минут после остановки оборудования или работы без нагрузки.

Для обеспечения безопасной и бесперебойной работы транспортирующих устройств необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) поддерживать в исправном состоянии болтовые, шпоночные, клиновые соединения отдельных звеньев и соблюдать установленные зазоры между перьями винта и стенками кожуха в шнеках;
- 2) контролировать натяжение и плавность хода лент и цепей, поддерживая в исправном состоянии натяжные устройства, резиновые ленты, пластины, цепи, ковши, роликовые опоры и ходовые колеса ленточных, пластинчатых и скребковых транспортеров, ковшовых конвейеров и элеваторов;
- 3) систематически смазывать трущиеся части и поддерживать в исправности приводные механизмы;
- 4) обеспечивать герметичность уплотнений и поддерживать в исправном состоянии аспирационные и пылеулавливающие системы;

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

- 5) не допускать завалов, забивания или замазывания материалом движущихся частей транспортирующих устройств;
- б) не допускать просыпи материалов с транспортирующих устройств.

### Требования охраны труда при эксплуатации компрессорных установок

Помещение компрессорной оборудовано телефонной связью или радиосвязью.

Помещение компрессорной отапливаемое. Отопление поддерживает температуру воздуха в помещении компрессорной установки в пределах 15 - 30 °С.

Проходы в помещении компрессорной обеспечивает безопасное обслуживание компрессора и электродвигателя:

ширина проходов не менее 1,5 м;

расстояние между оборудованием и стенами зданий до их выступающих частей - не менее 1 м.

Двери и окна помещения компрессорной открываются наружу.

В помещении компрессорной оборудованы места для хранения в закрытом виде обтирочных материалов, инструмента, прокладок, а также для хранения недельного запаса масла.

Воздухосборники для компрессоров установлены вне помещения компрессорной установки и ограждены.

Движущиеся и вращающиеся части компрессоров, электродвигателей и других механизмов должны ограждены, а корпуса компрессоров, холодильников и влагомаслоотделителей - заземлены.

Во время работы компрессорной установки машинист компрессорной установки должен обеспечить контроль за температурой и давлением сжатого воздуха, за нормой расхода смазочного масла, а также за температурой охлаждающей воды и непрерывным ее поступлением к компрессорам.

Компрессор должен быть немедленно остановлен в следующих случаях:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- 1) если нагрев каких-либо деталей компрессорной установки непрерывно увеличивается и превышает допустимую величину, указанную в технической документации организации-изготовителя;
- 2) при внезапном прекращении или уменьшении подачи охлаждающей воды;
- 3) при стуках и ударах в компрессоре или в двигателе и других неисправностях, которые могут привести к аварии;
- 4) при температуре сжатого воздуха, превышающей предельно допустимую величину, указанную в технической документации организации-изготовителя;
- 5) при неисправности системы смазки;
- 6) если электроприборы на распределительном щите указывают на перегрузку электродвигателя;
- 7) при выходе из строя контрольно-измерительных приборов компрессорной установки;
- 8) при отключении освещения помещения компрессорной установки;
- 9) при пожаре в помещении компрессорной установки.

### **Причины возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации**

К авариям и несчастным случаям могут привести ошибки обслуживающего персонала. Причинами таких ошибок являются:

- несоблюдение технических регламентов и технологических инструкций;
- незнание обслуживающим персоналом должностных инструкций, инструкций по технике безопасности, противопожарной безопасности, промсанитарии, технологического регламента, плана ликвидации аварий;
- неудовлетворительное содержание технологического оборудования;
- несвоевременное обслуживание оборудования и трубопроводов;
- недостаточная обученность кадров
- низкая трудовая дисциплина.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке оборудования, ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с освобождением и заполнением аппаратов газообразным опасным веществом. В случае неправильных действий персонала существует возможность разгерметизации систем и возникновения аварийной ситуации.

Как правило, возникновение аварий является следствием совокупности перечисленных выше факторов, интенсивности их воздействия на технологические системы и последовательности появления их во времени.

Основная технологическая схема цеха производства вельц-оксида не связана с возникновением аварийных ситуаций и представляет технологический процесс обжига пыли газоочисток электросталеплавильных печей во вращающихся печах до получения вельц-оксида, требуемого химсостава и качества.

Вероятность наступления аварийной ситуации, влекущей за собой аварийные сбросы, стоки и выбросы в окружающую среду при производстве вельц-оксида отсутствует. При возникновении аварийной ситуации предусмотрена возможность и допускается остановка технологического процесса во избежание негативного влияния на окружающую среду.

Аварийные ситуации могут возникнуть при возникновении перебоев в снабжении электроэнергией и энергоносителями, при выходе из строя механического оборудования и насосного оборудования, при разгерметизации трубопроводов энергоносителей.

В качестве внутренних причин аварий могут стать эксплуатационные ошибки и технические неполадки: конструктивные недостатки или износ оборудования и трубопроводов, утечки через неплотности соединений, коррозия металла, вибрация элементов оборудования, гидравлические удары, хрупкое разрушение металла, дефекты металла, дефекты сварки и т.д. Внешними причинами аварии могут стать: неосторожные действия человека, террористические акты и др.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Основным источником возможных возникновения аварийных ситуаций является использование в цехе производства вельц-оксида природного газа (возможны утечки или разгерметизация трубопроводов и оборудования).

Природный газ в цехе производства вельц-оксида используется во вращающихся печах.

В результате анализа рисков возникновения аварийных ситуаций в цехе производства вельц-оксида и предусмотренных мероприятий по их устранению признано:

- аварийные ситуации могут быть локализованы собственными силами и средствами предприятия;
- возможные аварии при правильных действиях персонала значительных негативных последствий не принесут;
- при соблюдении проектных решений и правил техники безопасности при эксплуатации оборудования аварийные ситуации сводятся к минимуму и маловероятному уровню их развития.

Для надежной и безопасной работы объектов электротехнической части комплекса, выбор оборудования произведен с учетом термической и динамической устойчивости к токовой нагрузке с проверкой их на термическую устойчивость к токам к.з. (короткого замыкания). Для цеха производства вельц-оксида предусмотрено два независимых источника электропитания. Для ответственных потребителей предусмотрено АВР. Для устройства релейной защиты предусмотрены современные микропроцессорные терминалы.

Для защиты от поражения электрическим током, все, нормально не находящиеся под напряжением части электрооборудования, заземлены.

Для оборудования, имеющего оголенные токоведущие части, выполнено защитное ограждение, предотвращающее попадание человека под напряжение при случайном прикосновении.

Для отдельно-стоящих и пристроенных зданий комплекса предусмотрены системы молниезащиты в соответствии с действующими нормами и правилами.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Конструктивные и объемно-планировочные решения по зданиям, строениям и сооружениям цеха производства вельц-оксида выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и соответствуют требованиям норм по обеспечению прочности, устойчивости и конструктивной надежности в целом и по отдельным частям и конструктивным элементам.

Основой, обеспечивающей безопасную работу персонала, при проектировании, строительстве и эксплуатации, является соблюдение норм, правил и инструкций по технике безопасности и соответствующих должностных инструкций.

Среди возможных аварий при эксплуатации цеха производства вельц-оксида наиболее опасной является утечка и воспламенение природного газа.

При соблюдении технологических инструкций, инструкций по использованию и обслуживанию оборудования и приборов, технических требований пожарной безопасности, правил техники безопасности и соблюдения требований нормативной документации возникновение аварий в реальной ситуации маловероятны.

Аварийная ситуация может классифицироваться с учетом требований Постановления Правительства РФ № 304 от 21.05.2007 г. с изм. от 17.05.2011 г. и 20.12.2019 г. «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» как: чрезвычайная ситуация локального характера, в результате которой территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей (далее - зона чрезвычайной ситуации), не выходит за пределы территории организации (объекта), при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь (далее - размер материального ущерба) составляет не более 240 тыс. рублей. Население в зоне проведения работ, связанных с применением предлагаемой хозяйственной деятельности, не проживает.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Для приведения условий труда в соответствие с гигиеническими нормативами реализован комплекс мероприятий, направленных на механизацию технологических процессов, уменьшения поступления пыли и газов в воздух рабочей зоны, улучшение метеорологических условий.

В местах перегрузок транспортеров для транспортировки пылящих материалов постоянные рабочие места, связанные с эксплуатацией, обслуживанием и наблюдением за работой транспортных средств, оборудуются средствами пылеудаления и устройствами защитных кожухов. Пневмотранспорт сыпучих продуктов изготавливается с тщательной герметизацией мест соединений.

Для снижения влияния вредных производственных факторов на стационарных рабочих местах, связанных с наблюдением за технологическим процессом, установлены камеры (кабины).

Предусмотрена автоматизация и механизация всего технологического процесса производства вельц-оксида цинка.

На предприятии будет применяться специальные режимы труда и отдыха.

Рабочие места оснащаются с учетом физиолого-анатомических особенностей работника.

Работающие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты, отвечающих требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011).

Для предупреждения развития заболеваний среди работников организовывается проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## 12 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Цех производства вельц-оксида оснащается современными системами автоматизации и управления, предназначенными для контроля и регулирования производственного процесса и оптимизации рабочих условий. В системе автоматизации и управления используются специально созданные для предприятий обрабатывающей промышленности контроллеры с резервированием S7-400H, модули ввода-вывода ET200 и Siemens PCS7. В систему управления технологическим процессом PCS7 входит контроллер автоматизации на основе STEP7 и система SCADA на основе WinCC. Архитектура автоматизированной системы представлена в разделе «Общая конфигурация системы» в конце этого документа. Цех будет иметь передовую систему управления и автоматизации со встроенными контурами управления, которые созданы для стандартизации работы системы, обеспечения максимальной эффективности и защиты оборудования, а также обеспечения личной безопасности. Контур управления на 100 % зависят от функциональных возможностей полевых КИПиА. В случае, если значения отличаются от обычных, оператор должен перейти на ручное управление и исследовать причины отклонения. Контроллеры (управляющие устройства) могут работать в ручном, автоматическом режиме или режиме обслуживания. Выбор режима определяет взаимодействие оператора с контроллером. Во время ручного управления оператор берет на себя полную ответственность за процесс и оборудование. Эти действия должен выполнять только обученный и очень опытный персонал. Вся поставляемая контрольно-измерительная аппаратура соответствует утвержденным образцам и требованиям законодательства РФ.

В системе автоматизации будет два резервных сервера для сбора и хранения данных и хранения основного проекта, две клиентские ОС на линии переработки пыли ДСП и одна клиентская ОС на линии переработки вельц-оксида для доступа

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

**9051 – ТР.ТЧ**

Лист

66

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

к проекту SCADA для визуализации и управления процессом. Один инженерный ПК хранит основной файл проекта и настраивает все ОС и станции AS. На стороне AS ЦП серии 410H будет использоваться как резервный. Система построена на основе S2 System Redundancy. Используется программное обеспечение автоматизации процессов Siemens PCS7 v9.0 или выше (актуальное). В PCS7 будет использоваться библиотека Siemens Advanced Process Library. Логика оборудования будет запрограммирована на работу в группах и последовательно. Что касается процесса, карты ввода-вывода будут выбраны из серии ET200.

#### Автоматизация компрессорной

Объем автоматизации компрессорной станции с указанием величин контролируемых параметров приведен в графической части тома 6 на схеме автоматизации 9051-7-АТХ-ТР л.1 и структурной схеме АСУ ТП 9051-7-АТХ-ТР л.2.

Для реализации функций контроля и визуализации технологических параметров компрессорной станции проектом предусматривается ввод следующих сигналов от датчиков в шкаф сбора данных и управления компрессорной станции - ШСДУ-КС:

- давление сжатого воздуха после компрессоров;
- давление сжатого воздуха после адсорбционных осушителей;
- давление сжатого воздуха к потребителям;
- расход сжатого воздуха к потребителям.

Также в комплектной поставке компрессоров в соответствии с техническими характеристиками завода-изготовителя компрессоров и Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» выполняется контроль их технологических параметров:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- давления и температуры масла в системе смазки;
- уровень масла в резервуаре;
- вибрации подшипников;
- температуры подшипников;
- температуры обмоток двигателя;
- температуры воздуха 1-й, 2-й и 3-й секции;
- давления воздуха 1-й, 2-й и 3-й секции;
- давления воздуха в системе;
- инверсии, отсутствия фаз, тока электроприводов компрессоров.

По сигналам датчиков выполняется:

- сигнализация повышения / понижения давления сжатого воздуха после компрессоров выше / ниже допустимого;
- сигнализация повышения / понижения давления сжатого воздуха после адсорбционных осушителей выше / ниже допустимого;
- сигнализация повышения / понижения давления сжатого воздуха к потребителям выше / ниже допустимого.

При падении давления сжатого воздуха к потребителям проектом предусматривается автоматический ввод резервного компрессора.

Проектом предусматривается немедленная остановка компрессоров в следующих случаях:

- при повышении давления сжатого воздуха после компрессоров выше допустимого;
- понижении давления и повышении температуры масла для смазки механизмов движения компрессоров;
- если в компрессоре или двигателе обнаружены их неисправности, которые могут привести к аварии;
- при пожаре, появлении запаха гари или дыма из компрессора или электродвигателя;

Согласовано		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- при заметном увеличении вибрации компрессора, электродвигателя, других узлов.

Для измерения технологических параметров сжатого воздуха применяются следующие датчики (первичные преобразователи):

- для измерения давления воздуха - микропроцессорный преобразователь избыточного давления с аналоговым выходом Cerabar M MPM51 компании «Endress+Hauser» Германия;

- для измерения расхода воздуха – вихревой расходомер ProwirlF 200 компании «Endress+Hauser» Германия.

Система управления компрессорной станции построена на платформе контроллера Siemens S7 1200 с центральным процессором 1215C. Сигналы от датчиков передаются на модули ввода аналоговых сигналов SM1231 контроллера в шкафу ШСДУ-КС.

Обмен данными между шкафами управления компрессорами и блоками управления осушителями с АРМ оператора компрессорной станции производится по сети Modbus RTU.

Шкаф ШСДУ-КС и АРМ оператора размещаются в операторской компрессорной станции.

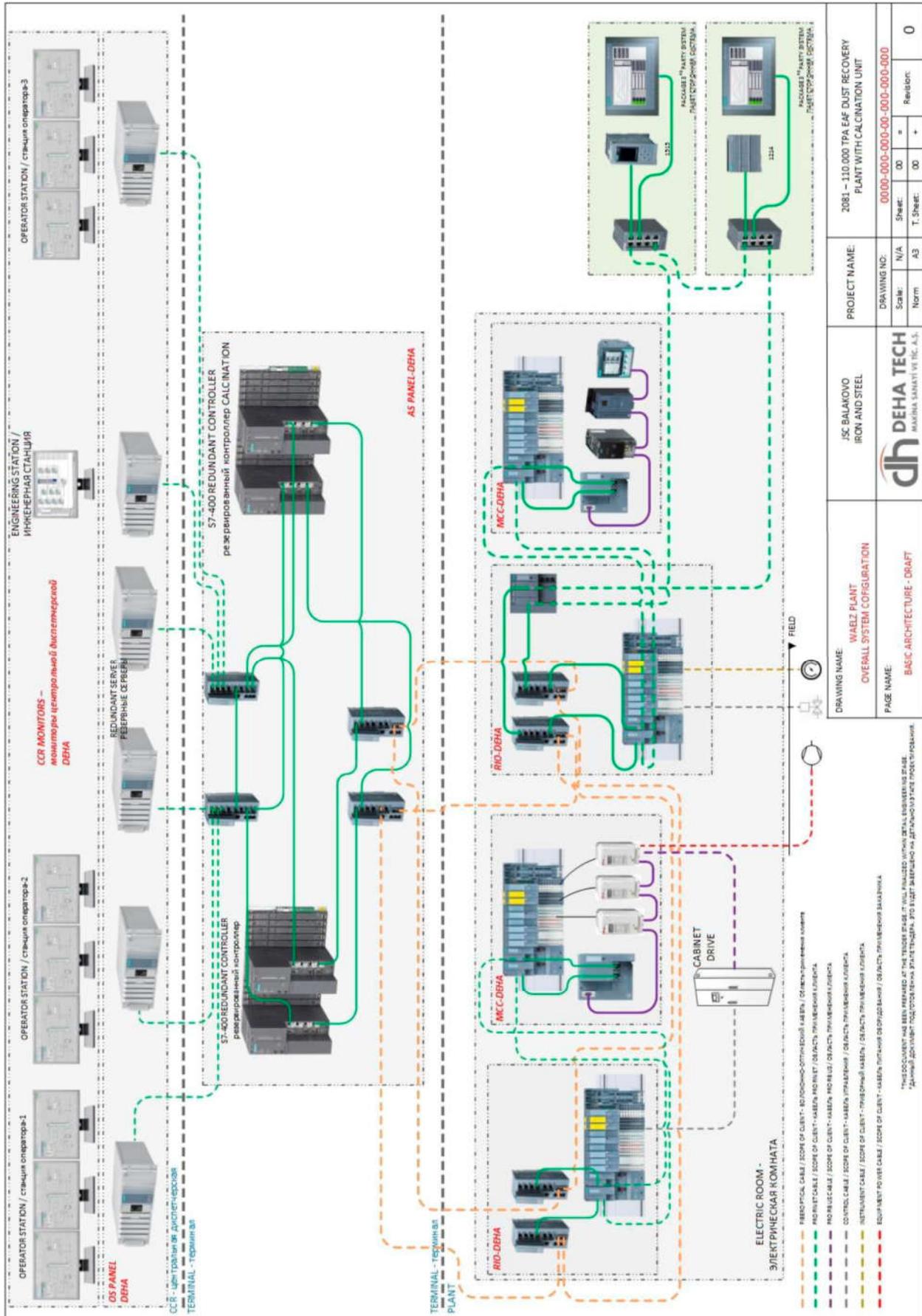
Система управления, противоаварийной защиты и аварийного отключения компрессоров предусмотрена в шкафах управления компрессоров, поставляемых в комплекте с компрессорами.

Технологические и аварийные параметры от датчиков, сигналы об аварии и состоянии компрессоров и осушителей передаются по сети Ethernet на АРМ оператора пульта управления цеха, расположенный в ЭП-2.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Рис. 3 Архитектура автоматизированной системы



DRAWING NAME <b>WABIZ PLANT OVERALL SYSTEM CONFIGURATION</b>		PROJECT NAME <b>JSC BALAKOVO IRON AND STEEL</b>	
PAGE NAME <b>BASIC ARCHITECTURE - DRAFT</b>		DRAWING NO. <b>2081 - 110 000 TPA EAF DUST RECOVERY PLANT WITH CALCINATION UNIT</b>	
Scale: Norm	N/A	Sheet: 00	Revision: 0
T. Sheet: 00		+	

THIS DOCUMENT HAS BEEN PREPARED AT THE REQUEST OF CLIENT. IT WILL BE PROVIDED WITHOUT DETAIL ENGINEERING PHASE.  
 ДОКУМЕНТ ПОДГОТОВЛЕН ПО ЗАКАЗУ КЛИЕНТА. ПО НЕЙ НЕ БУДУТ ЗАПРЕДЕЛЕНА ДЕТАЛЬНАЯ ПРОЕКТИРОВКА.

Согласовано	

Инв. №подл	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист
	№ док.	Подпись
	Дата	

### 13 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Результаты расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ приведены в таблице 14.

Таблица 14. Результаты расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

Код	Наименование	Расчетная точка на границе нормируемой территории:									
		Производственная зона		СЗЗ		Садово-огородническая		Жилье		Охранная зона	
		доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м
0010	Взвешенные частицы PM2.5 и менее	0,05	0,007	0,03	0,004	0,02	0,004	0,003	5E-04	0,004	6E-04
0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)	-	2E-06	-	6E-06	-	6E-06	-	2E-06	-	2E-06
0146	Медь оксид (в пересчете на медь) (Медь окись; тенорит)	-	3E-05	-	1E-04	-	1E-04	-	4E-05	-	5E-05
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,02	2E-05	0,06	6E-05	0,06	6E-05	0,02	2E-05	0,03	3E-05
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,71	0,143	0,24	0,048	0,23	0,045	0,07	0,015	0,09	0,018
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO3)	4E-04	1E-04	5E-05	2E-05	3E-05	1E-05	4E-06	2E-06	5E-06	2E-06
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,06	0,023	0,02	0,008	0,02	0,007	0,006	0,002	0,007	0,003
0316	Гидрохлорид (по молекуле HCl) (Водород хлорид)	2E-04	4E-05	3E-05	6E-06	2E-05	3E-06	2E-06	4E-07	3E-06	5E-07
0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	-	2E-06	-	6E-06	-	6E-06	-	2E-06	-	2E-06
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,05	0,007	0,004	6E-04	0,003	4E-04	3E-04	5E-05	4E-04	6E-05
0330	Сера диоксид	0,08	0,039	0,13	0,065	0,12	0,062	0,04	0,022	0,05	0,026
0337	Углерода оксид	0,03	0,153	0,003	0,014	0,002	0,009	2E-04	0,001	2E-04	0,001

9051 – ТР.ТЧ

Лист

71

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

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

Код	Наименование	Расчетная точка на границе нормируемой территории:									
		Производственная зона		СЗЗ		Садово-огородническая		Жилье		Охранная зона	
		доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м
	(Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)							04		04	
0342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	5E-04	9E-06	0,002	4E-05	0,002	4E-05	7E-04	1E-05	8E-04	2E-05
0349	Хлор	5E-04	5E-05	0,002	2E-04	0,002	2E-04	7E-04	7E-05	8E-04	8E-05
0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	0,002	6E-04	0,008	0,002	0,008	0,002	0,003	9E-04	0,003	0,001
0703	Бенз/а/пирен	-	1E-08	-	4E-10	-	4E-10	-	2E-11	-	3E-11
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,12	0,141	0,009	0,011	0,007	0,009	9E-04	0,001	0,001	0,001
2902	Взвешенные вещества	5,99	2,993	0,38	0,189	0,34	0,172	0,03	0,017	0,04	0,02
3620	Диоксины	-	3E-12	-	1E-11	-	1E-11	-	4E-12	-	5E-12
6030	Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат	0,03	-	0,1	-	0,1	-	0,04	-	0,04	-
6034	Свинца оксид, серы диоксид	0,08	-	0,19	-	0,19	-	0,07	-	0,08	-
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0,5	-	0,23	-	0,22	-	0,07	-	0,09	-
6205	Серы диоксид и фтористый водород	0,04	-	0,07	-	0,07	-	0,02	-	0,03	-

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

9051 – ТР.ТЧ

Лист

72

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду приведен в томе 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» № 9051-ООС.

Основными мероприятиями по уменьшению негативного влияния на атмосферу в процессе производства вельц-оксида цинка являются следующие технологические и организационные мероприятия:

- обеспечение двухступенчатой очистки дымовых газов;
- укрытие и аспирация мест пересыпок материалов;
- применение сжигательных устройств новой конструкции, которые позволяют сжигать газ с минимальным избытком воздуха, что снижает образование вредных выбросов;
- высокого уровня автоматизации процесса нагрева металла и современной системы КИПиА.
- организация постоянного вывоза отходов основного производства, без длительного хранения их на площадке предприятия.

Все эти особенности как технологические, так и конструктивные снижают выделение неорганизованных выбросов.

Двигатели внутреннего сгорания автотранспорта, задействованного в технологическом процессе, оснащаются каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

**9051 – ТР.ТЧ**

Лист

73

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**15 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов  
производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса  
опасности отходов**

Характеристика отходов производства и потребления в период эксплуатации проектируемых объектов представлена в таблице 15.

Передача отходов, образовавшихся в период эксплуатации проектируемых объектов, осуществляется специализированному предприятию, имеющему лицензию на осуществление деятельности по обращению с отходами I-IV класса опасности.

Расчет количества отходов производства и потребления приведен в томе 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Согласовано					
Инд. №подл					
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

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

Таблица 15. Характеристика отходов производства и потребления в период строительства и в период эксплуатации

Наименование вида отхода	Код отхода по ФККО	Класс отхода по ФККО	Производство, цех, технологический процесс и т.д.	Периодичность образования отходов	Количество отхода, т	Происхождение сырья, агрегатное состояние и физическая форма. Опасные свойства	Компонентный состав		Расчетные показатели		Способ и метод утилизации	Способ складирования, удаления, отходов
							Наименование основных компонентов	С, % масс.	W, мг/кг	К		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>1 ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>												
Клинкер (шлак) вальцевания цинк содержащих отходов при производстве цинка	3 55 349 11 49 3	III	Процесс вальцевания	Периодически	70000	Прочие сыпучие материалы	Цинк	9	463,4	193,353	Утилизация	Накопительная емкость По мере накопления отправляются на переработку организацией с соответствующей лицензией
							Оксид кремния (SiO <sub>2</sub> )	12	125,893	328,05637		
							Железо оксид	50	1000	0,05		
							Сажа	2,69	1000	26,9		
Пыль цинк содержащая	3 55 341 11 42 3	III	Газоочистка	Периодически	4380,76	Пыль	Цинк	8,96	463,4	193,353	Утилизация	Накопительная емкость По мере
							Оксид кремния	88,35	125,893	328,05637		

9051 – ТР-ТЧ

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

Изм.	Коп. Уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – ТР-ТЧ	очистки отходящих газов при вельцевани и цинксодержащего сырья в производстве цинка							(SiO2)					накопления отправляются на переработку организациям с соответствующей лицензией
							Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	4 06 120 01 31 3	III	Эксплуатация оборудования	Периодически	0,134	Жидкое в жидком. Пожароопасное.	Масло минеральное	100	3213,41	179	Обезвреживание, утилизация	Накопительная емкость. По мере накопления отправляются на переработку организациям с соответствующей лицензией
							Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов)	9 19 204 01 60 3	III	Эксплуатация оборудования	Периодически	0,225	Изделия из волокон. Пожароопасное.	Целлюлоза Масла нефтяные	80 20	1000000 1467,8	0,88 81,76	Обезвреживание, утилизация	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
75	Лист																		



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

Изм.	Коп. Уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – ТР-ТЧ	шерстяных тканей, утратившая потребительские свойства, незагрязненная			спецодежда			волокон.	Шерстяное волокно	89	1000000	0,88		По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
														Мех. Примеси	1	1467,8	81,76		
							Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	IV	Изношенная обувь	Периодически	0,183	Изделия из нескольких материалов	Кожа	98	1000000	0,88	Размещение	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
													Масла нефтяные	2	1467,8	81,76			
							Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	IV	Уборка помещений	Не менее 3-х раз в неделю	6,1	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий.	Клетчатка, белок	22	1000000	0,224	Размещение	Металлический контейнер. По мере накопления передаются организациям с лицензией и состоящей в реестре ГРОРО
						Целлюлоза	49	1000000	0,49										
						Пластмасса	17	1000000	0,175										
						Железо (валовое содержание)	5	1000000	0,05										
							Диоксид кремния	7	1000000	0,07									
Уголь активированный	7 10 212 01 49 4	IV	Отходы водоподготовки	Периодически	8000	Прочие дисперсные материалы	Оксид кремния	4,13	125,893	328,05637	Утилизация	Накопительная емкость.							
77	Лист																87		

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

Изм.	Коп. Уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – ТР-ТЧ	нный			товки			е системы.	(SiO2)				(методом	По мере
							отработанный,						Не	Углерод	65,87	15,849	28544,38	высокотемпературного сжигания в инсинераторах)	накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
							загрязненный серой элементарной					но.	Сера	30	39,811	80,37979			
							Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	IV	Уборка территории	Не менее 3-х раз в неделю	162,505	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий. Не установлено.	Целлюлоза, песок, грунт	100	1000000	1	Размещение	Металлический контейнер. По мере накопления передаются организациям с лицензией и состоящей в реестре ГРОРО
							Осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации и малоопасный	7 21 100 01 39 4	IV	Осадок из отстойников ливневых вод	Периодически	18,78	Прочие дисперсные системы. Не установлено.	Песок Нефтепродукты (по нефти) Железа оксиды	81,5 3,5 15	1000000 1467,8 33000	0,815 23,84 4,545	Размещение	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
Светодиодные лампы,	4 82 415 01 52 4	IV	Освещение зданий и	Периодически	0,005	Изделие из	Диоксид кремния	90	1000000	0,9	Обезвреживание,	Накопительная емкость.							
78	Лист																		

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

Изм.	Коп. Уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9051 – ТР-ТЧ	утратившие потребительские свойства			территории			несколько	Алюминий (валовое содержание)	10	1000000	0,1	размещение	По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
							Фильтры рукавные синтетические, загрязненные пылью преимущественно оксида кремния	4 43 118 81 60 4	IV	Рукавные фильтры основного оборудования	Периодически	0,552	Твердое. Отсутствуют.	фильтровальный материал (полиэстер, лавсан)	96,57	3981,072	228,17975	Размещение	Металлический контейнер. По мере накопления передаются организациям с соответствующей лицензией
														Диоксид кремния	3,43	15,849	403,81097		
							Пыль газоочистки каменноугольная	2 11 310 02 42 4	IV	Пыль очистки воздуха аспирационной установки объединенного склада сырья и готовой продукции узла	Периодически	47,093	Пыль. Не установлено.	Кварцит, уголь	100	1000000	1	Размещение	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией
79	Лист																		89

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата									растаривания биг-бегов с антрацитом								
															Пыль. Не установлено.	Кварцит, уголь	100	1000000	1	Размещение	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей лицензией	
9051 – ТР-ТЧ						Пыль газоочистки каменноугольная	2 11 310 02 42 4	IV	Пыль очистки воздуха аспирационной установки объединенного склада сырья и готовой продукции с силосной этажеркой	Периодически	354,618											
						<b>Итого IV класса опасности</b>					<b>8591,814</b>											
						Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	V	Изношенные каски	Периодически	0,027	Изделия из нескольких материалов	Пластмасса	98	1000000	0,017	Утилизация	Накопительная емкость. По мере накопления передаются в организацию с соответствующей				
							Мех. Примеси	2	2154,435	4,642												
80	Лист												06									

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата									лицензией	
						Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	4 34 120 04 51 5	V	Растарка материалов	Периодически	78,65	Изделия из одного материала. Отсутствуют.	Полипропилен	100	1000000
						<b>Итого V класса опасности</b>					<b>78,677</b>				

9051 – ТР-ТЧ

**16.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов**

Для сохранения энергетической эффективности здания, проектными решениями предусмотрено:

- исключение в ограждающих конструкциях и местах их примыканий возможности образования сквозных щелей и трещин путем тщательной заделки минераловатным утеплителем и фасонными элементами;
- заделка всех мест прохода технологических коммуникаций через ограждающие конструкции минераловатным утеплителем, заделка фасонными элементами из оцинкованной стали;
- использование уплотняющих прокладок в притворах дверей и приборов самозакрывания;
- заполнение монтажной пеной с последующей заделкой фасонными элементами мест примыкания оконных блоков к стеновому ограждению;
- наличие системы наружного водоотвода с кровель;
- наличие отмосток вокруг здания для обеспечения отвода дождевых вод от стен и фундаментов здания.

Согласовано		

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

							<b>9051 – ТР.ТЧ</b>	Лист
								82
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

**16.2 Обоснование выбора функционально-технологических конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

На основании требований Федерального закона №261-ФЗ от 23 ноября 2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также в соответствии с положениями СП 56.13330.2021 «Производственные здания» и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» для обеспечения энергетической эффективности зданий, проектными решениями предусмотрено:

- оптимальные планировочные решения по генеральному плану, обусловленные технологической схемой производства, функциональным зонированием территории, обеспечением оптимальных объемно-планировочных решений с соблюдением санитарно-гигиенических и противопожарных требований;

- принятые в проекте архитектурные и объемно - планировочные решения комплекса сформированы в соответствии с технологической схемой производственного процесса, с учетом габаритов технологического оборудования и размещения объектов на генплане;

- приняты геометрические размеры зданий прямоугольной формы в плане, ведущие к сокращению площади наружных ограждающих конструкций;

- блокировка (объединение) в одном здании производственных и бытовых помещений (в соответствии с технологическими решениями) с целью снижения эксплуатационных энергозатрат;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- высота помещений назначена исходя из требований СП 56.13330.2021 с учетом климатических условий района строительства;

- площадь световых проемов принята в соответствии с нормами проектирования естественного освещения. Кроме того, в случаях, допускаемых технологией производства, санитарно-гигиеническими требованиями и экономической целесообразностью, ряд помещений запроектирован без световых проемов, согласно СП 52.13330.2016;

- утепление полов отапливаемых помещений на грунте и на перекрытии, разделяющее помещения с различными температурными режимами;

При этом, для сохранения энергоэффективности применяемых в зданиях материалов и конструкций, должны соблюдаться требования:

- применение материалов с характеристиками, заложенными в проектной документации;

- исключение возможности образования в ограждающих конструкциях и местах их примыканий сквозных щелей и трещин путем тщательной заделки минераловатным утеплителем и фасонными элементами;

- заделка всех мест прохода технологических коммуникаций через ограждающие конструкции минераловатным утеплителем, заделка фасонными элементами из оцинкованной стали;

- заделка минераловатным утеплителем всех стыков между ограждающими конструкциями, а также между ними и несущими элементами;

- устройство дверных полотен с уплотняющими прокладками в притворах и обеспечением плотного прижима дверного полотна к коробке запорными устройствами;

- заполнение монтажной пеной с последующей заделкой фасонными элементами мест примыкания оконных блоков к стеновому ограждению;

- наличие системы наружного водоотвода с кровель;

- обеспечение отвода дождевых вод от стен и фундаментов здания путем тщательного выполнения отмосток.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись
					Дата

## 17 Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

С целью обеспечения требований к производителям оборудования, направленных на соблюдения требований технологических регламентов, были приняты следующие проектные решения:

- предусмотренное оборудование соответствует современному уровню, международным и Российским стандартам, что подтверждено соответствующими сертификатам и лицензиями;

- предусмотрен постоянный контроль за качеством поступающего сырья и готовой продукции;

Для трудящихся предусмотрены и обеспечены условия труда, отвечающие требованиям техники безопасности;

- для обеспечения технологического процесса предусмотрено снабжение комплекса энергоносителями требуемых параметров;

- для обеспечения заданного качества сжатого воздуха предусмотрена установка оборудования (компрессорная станция), производящего сжатый воздух требуемого качества;

- фундаменты под оборудования выполнены с учетом нагрузок и условий работы оборудования;

- предусмотрена механизация транспорта и погрузочно-разгрузочных работ;

- предусмотрены современные автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Управление технологическим процессом производства вельц-оксида цинка осуществляется с помощью АСУ ТП. Автоматизированные системы управления технологическими процессами поставляются комплектно с основным технологическим оборудованием. АСУ ТП обеспечивают наиболее выгодное использование материальных и энергетических ресурсов, поддержание высокопроизводительной работы оборудования, стабилизацию и повышение

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

качества процессов и продукции на основе высокого уровня организации управления с применением математических методов, перспективных средств автоматизации и вычислительной техники.

Главными критериями управления являются:

- максимум качества готового продукции;
- минимум удельных затрат на производство;
- 100 % выполнения заказов;
- максимум производительности;
- максимум точности;
- минимум отклонений параметров от заданных значений;
- минимум отключений оборудования;
- минимум потерь материальных и энергетических ресурсов и др.

Организационное обеспечение цеха производства вельц-оксида включает следующие взаимосвязанные элементы:

- диспетчерскую;
- посты управления;
- управленческий персонал.

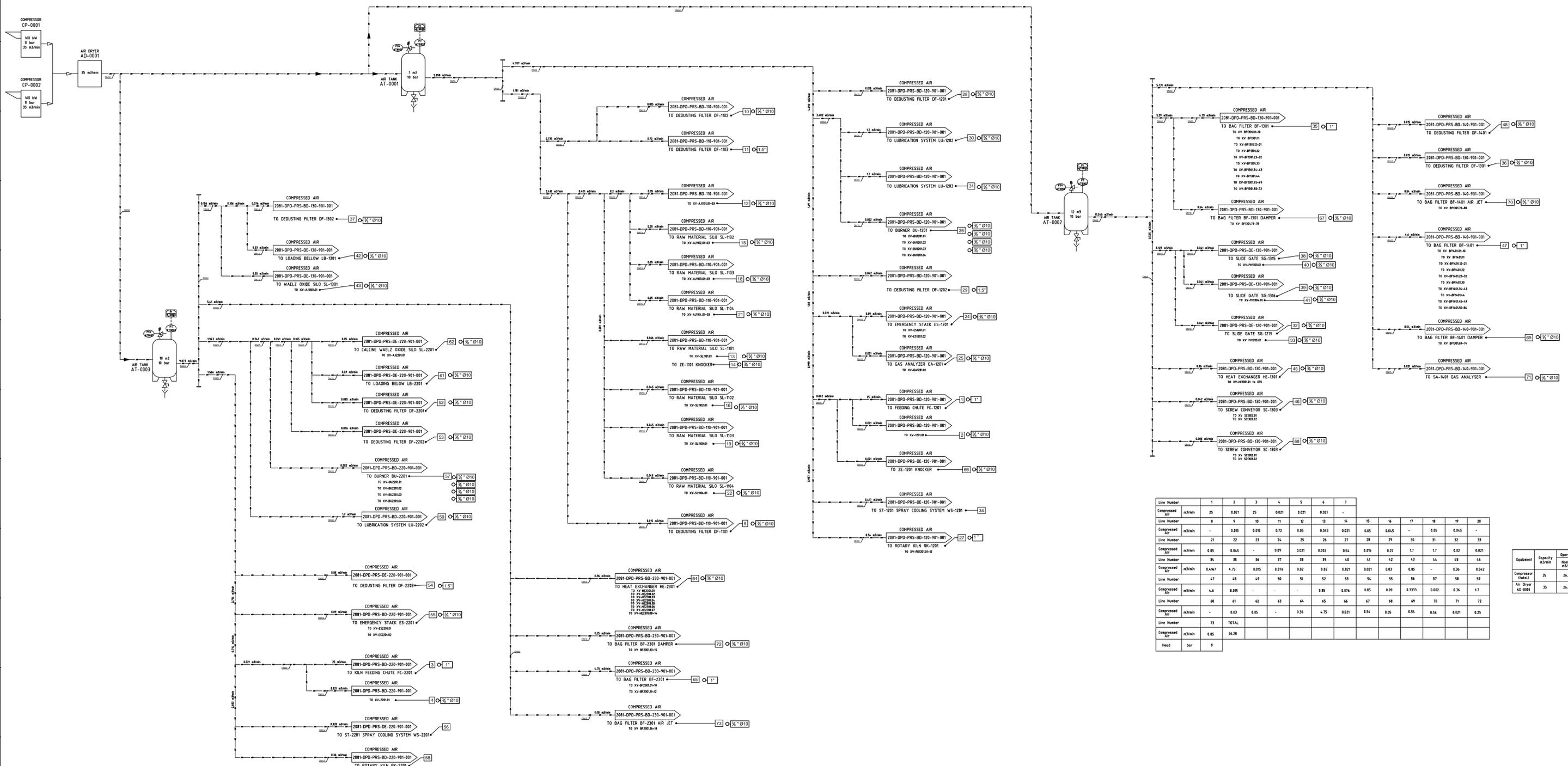
Техническое обеспечение функций управления включает:

- средства вычислительной техники;
- средства отображения, печати и ввода информации;
- средства измерений и локальные системы автоматизации;
- линии связи и т.д.

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

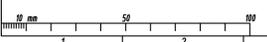
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата





Line Number	1	2	3	4	5	6	7	
Compressed Air	25	0.021	25	0.021	0.021	0.021	-	
Line Number	8	9	10	11	12	13	14	
Compressed Air	-	0.015	0.015	0.72	0.05	0.045	0.021	
Line Number	21	22	23	24	25	26	27	
Compressed Air	0.05	0.045	-	0.09	0.021	0.042	0.54	
Line Number	34	35	36	37	38	39	40	
Compressed Air	0.907	4.75	0.015	0.016	0.02	0.021	0.021	
Line Number	47	48	49	50	51	52	53	
Compressed Air	4.6	0.015	-	-	0.05	0.076	0.05	
Line Number	60	61	62	63	64	65	66	
Compressed Air	-	0.03	0.05	-	0.36	4.75	0.021	
Line Number	73	TOTAL						
Compressed Air	0.05	26.28						
Head	bar	8						

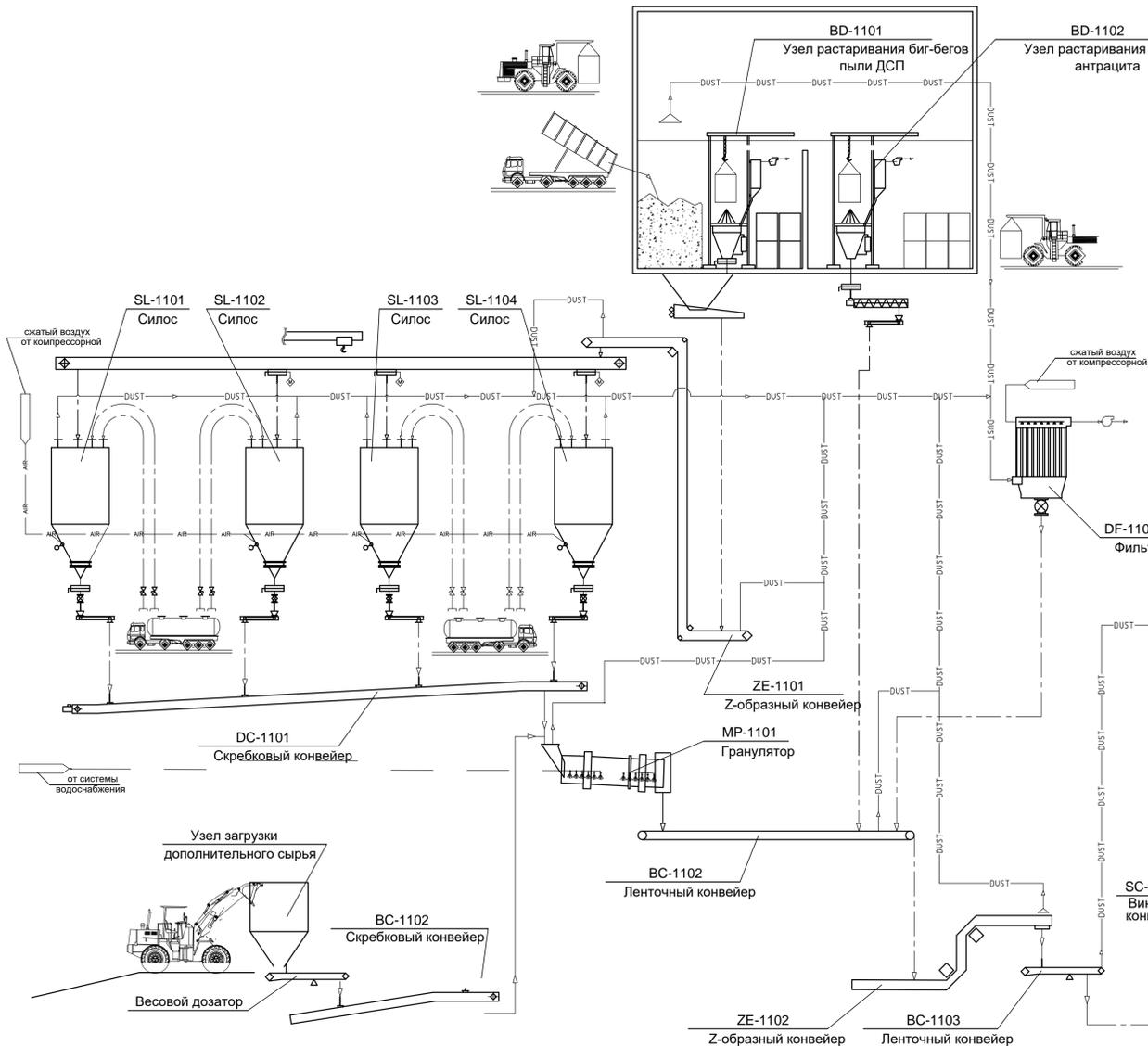
Equipment	Capacity m³/min	Operation
Compressor (Head)	35	26.18
Air Dryer AD-0001	35	26.18



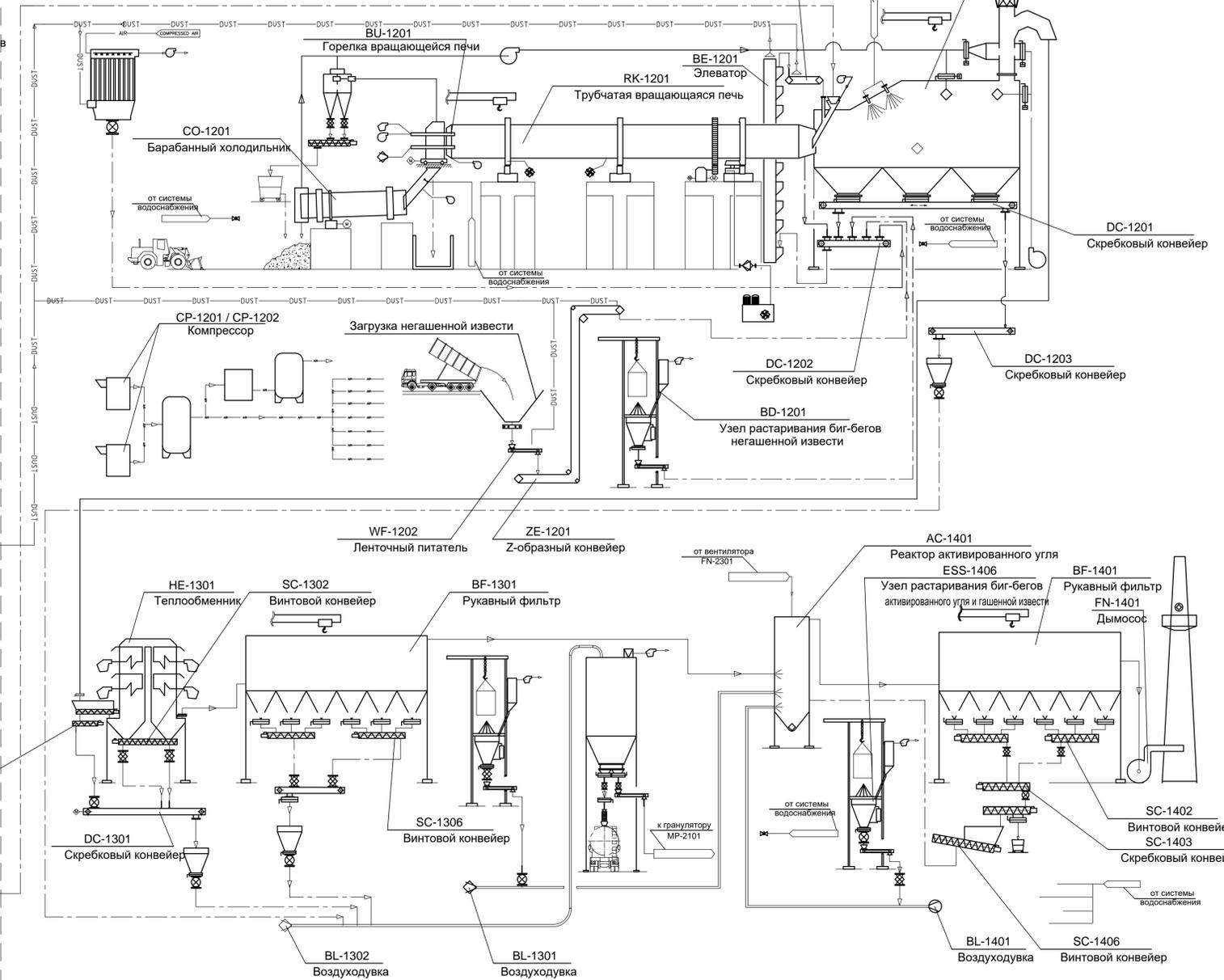
01	Changes are incorporated.	AUN	20.10.2022
00	Final Issue	GUL	12.10.2022
Revision	Description	Name	Date
(CEA)			
MS	JSC BALKASIN	DESIGNED	AUN
FOR AND S111		CHECKED	GUL
		APPROVED	MTB
		DATE	20.10.2022
		SCALE	SCALE
		UNIT	UNIT
			Drawing No: 2081-DPD-PTY-DE-000-905-002 Sheet: 1 Total: 1

# Технологическая схема

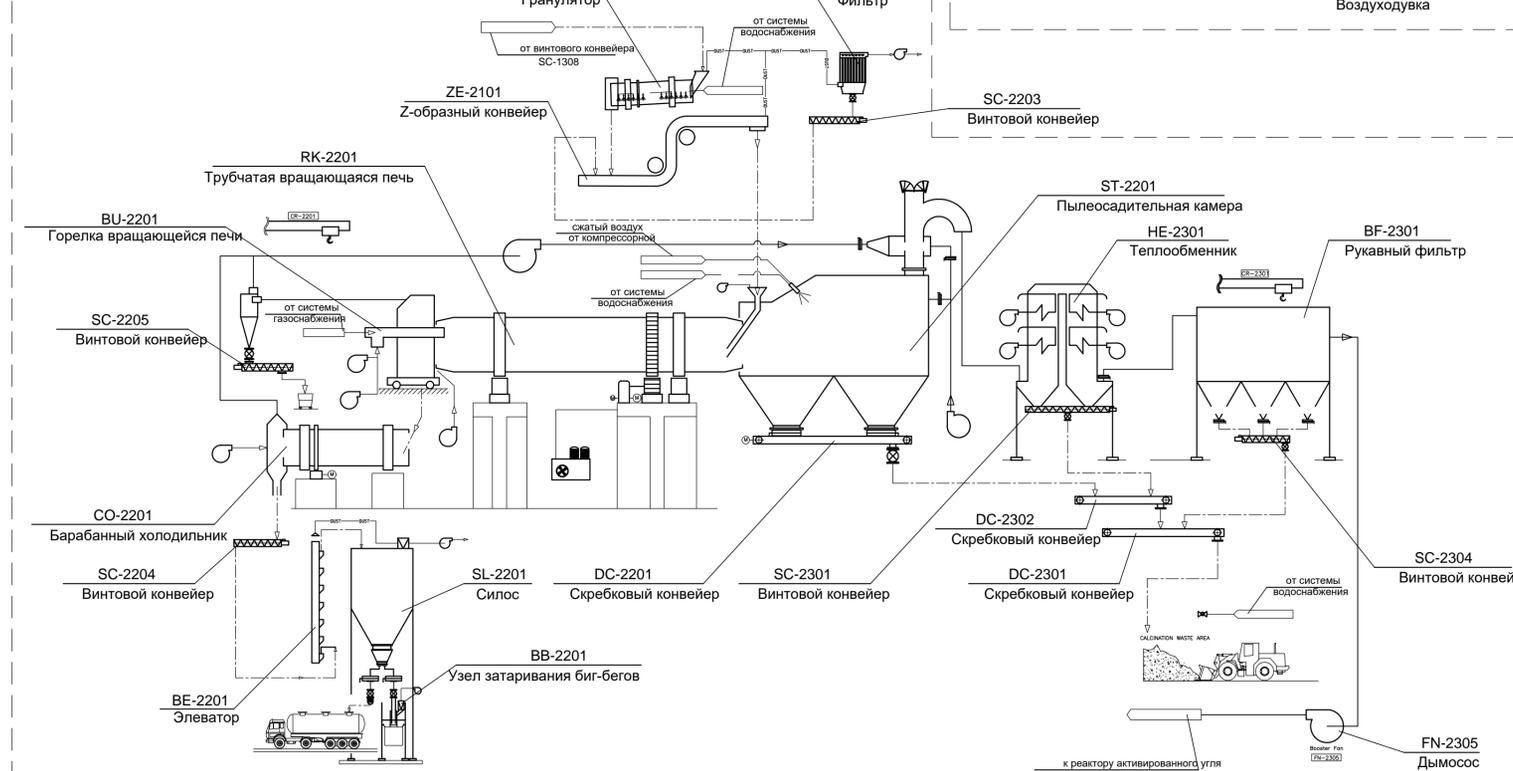
## Объединенный склад сырья и готовой продукции



## Линия переработки пыли ДСП



## Линия переработки вельц-оксида

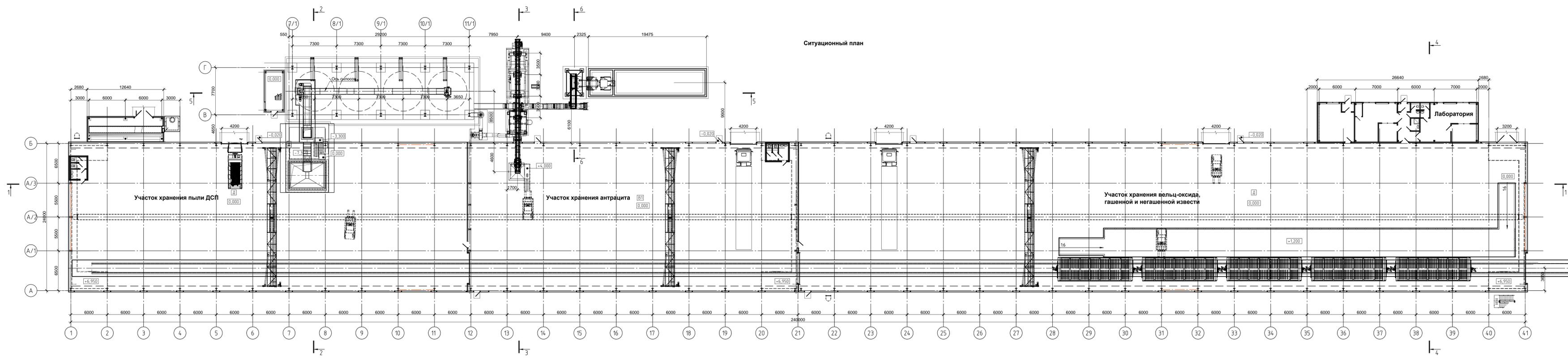


9051-1,2,3-TP									
ООО "Экоцинк"									
Цех производства вельц-оксида					Стандия	Лист	Листов		
Технологическая схема					П		1		
ООО «Институт «ПРОМИВЕСТПРОЕКТ»									

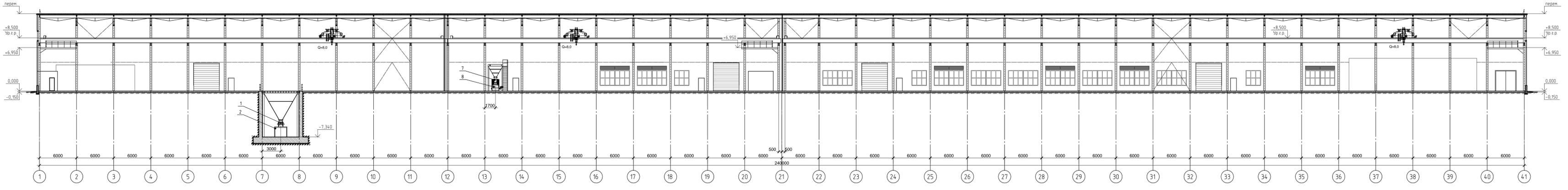
Согласовано  
Подп. и дата  
М.П. № подл.

Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО ПСК-ХАРЬКОВ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.				Терещенко	12.22
Проверил				Колопанов	12.22
Нач. отд.				Порожняк	12.22
Н. контр.				Порожняк	12.22
ГИП				Колопанов	12.22



Разрез 1-1



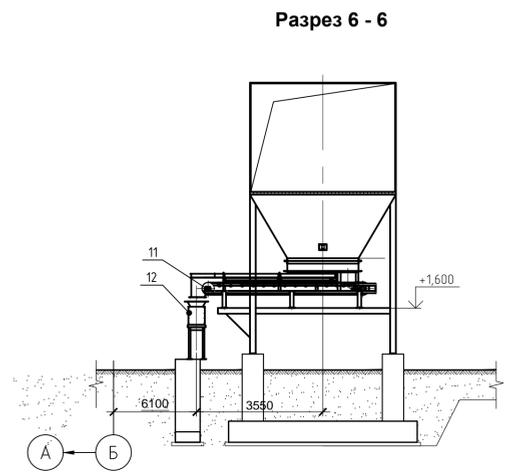
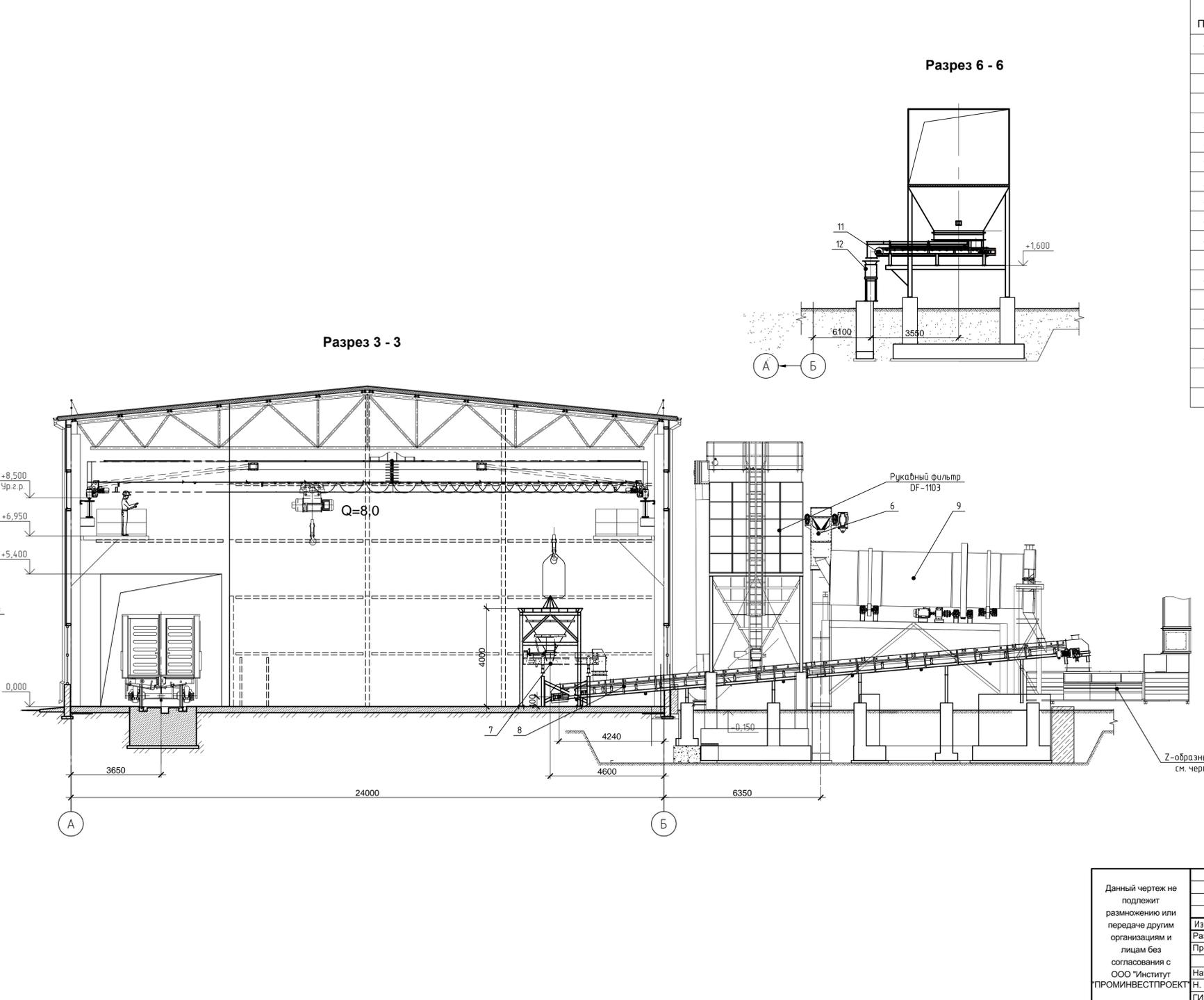
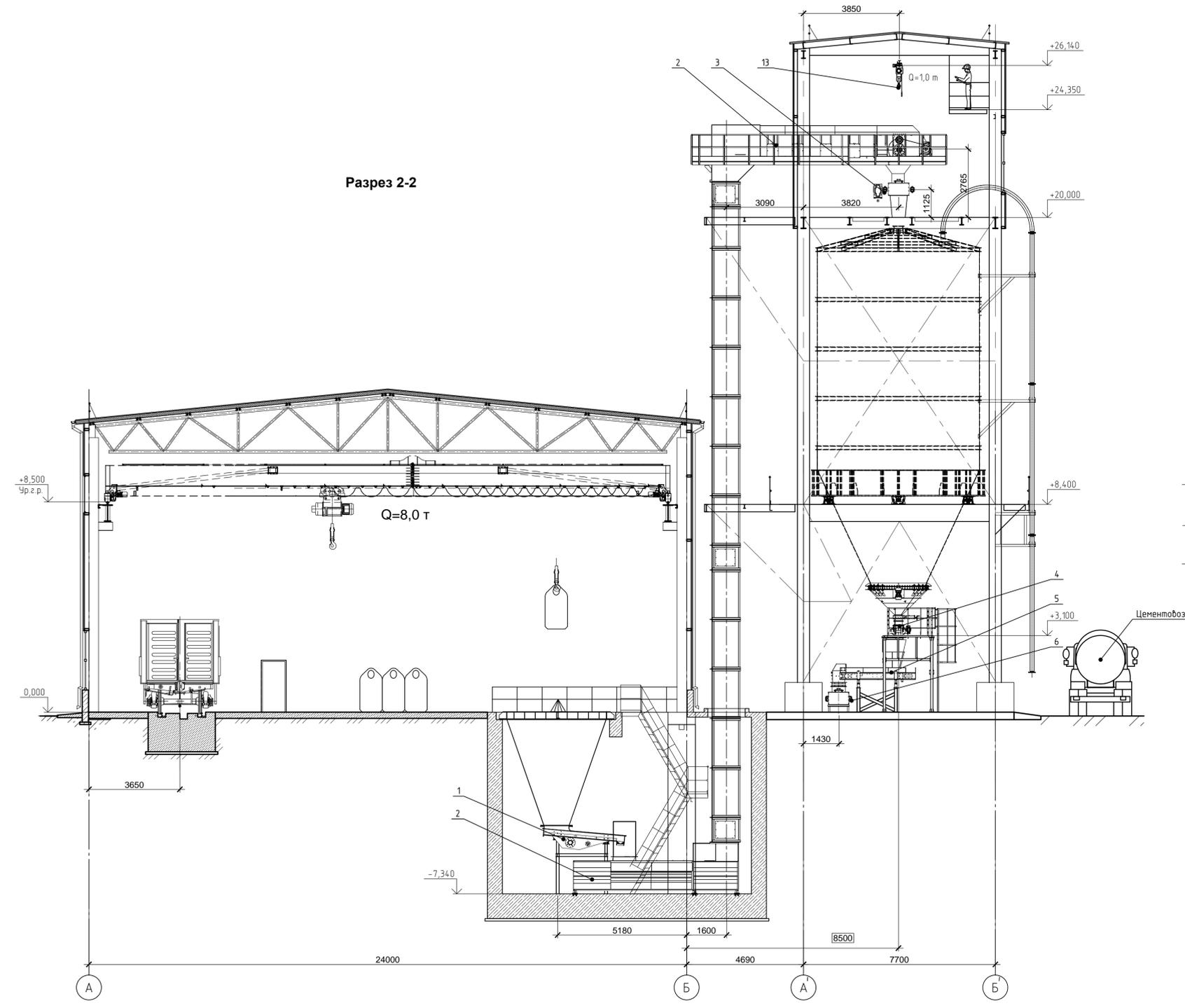
<p>Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"</p>					
Изн.	Мас.уч.	Лист	М.д.к.	Подп.	Дата
Разраб.	Терещенко	12.22			12.22
Проверил	Колпапанов	12.22			12.22
Нач. отд.	Порожняк	12.22			12.22
Н. контр.	Порожняк	12.22			12.22
ГИП	Колпапанов	12.22			12.22

<p><b>9051-1-ТР</b></p> <p><b>ООО "Экоцинк"</b></p> <p>Цех производства вольф-оксида. Линия переработки пыли ДСП. Объединенный склад сырья и готовой продукции</p>		
Стация	Лист	Листов
П	1	3

Ситуационный план. Разрез 1-1

ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»

Копирова.л



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	VF-1101	Питатель вибрационный	1	500	
2	ZE-1101	Z-образный конвейер	1	10000	
3	DC-1102	Скребок конвейер	1	10000	
4	RG-1104	Шлюзовый питатель	4	300	
5	WF-1104	Весовой дозатор	4	500	
6	DC-1101	Скребок конвейер	1	1000	
7	WF-1105	Весовой дозатор	1	500	
8	BC-1102	Ленточный конвейер	1	2000	
9	MP-1101	Гранулятор	1	22500	
10		Весовой дозатор	1	1300	
11	BC-1102	Скребок конвейер	1	1750	
Подъемно-транспортное оборудование					
12	Опросный лист № 9051-1-ТХ.С-1	Кран мостовой однобалочный опорный г/п 8 т	3	10200	
13	Опросный лист № 9051-1-ТХ.С-2	Таль электрическая г/п 1,0 т	1	229	
14		Дизельный вилочный погрузчик г/п 3т	1	4000	

Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"

Изм.	Кол. изм.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разраб.	Терещенко	12.22		
Проверил	Колупанов	12.22		
Нач. отд.	Порожняк	12.22		
Н. контр.	Порожняк	12.22		
ГИП	Колупанов	12.22		

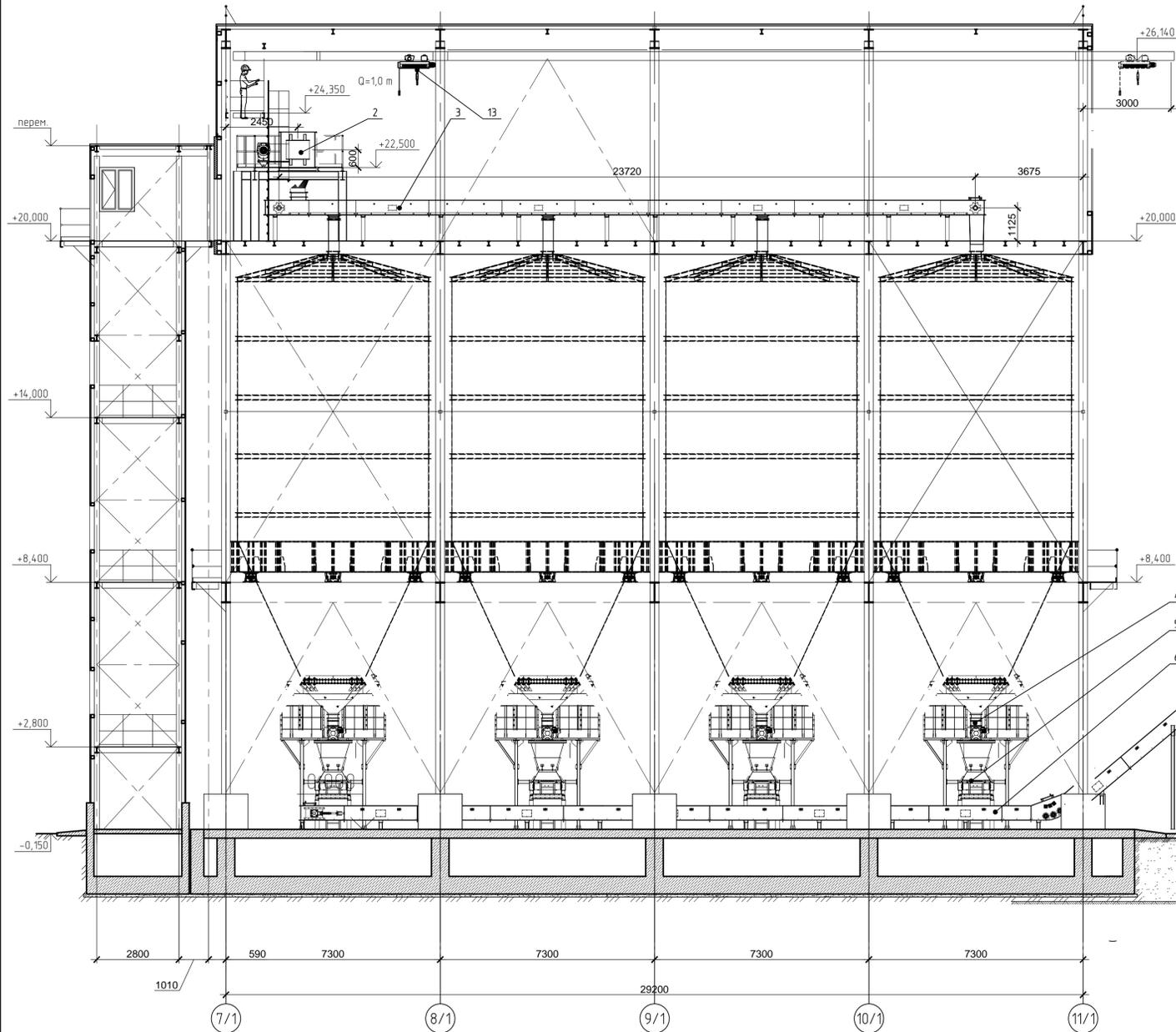
**9051-1-TP**  
**ООО "Экоцинк"**  
Цех производства вельц-оксида. Линия переработки пыли ДСП. Объединенный склад сырья и готовой продукции

Стадия	Лист	Листов
П	2	3

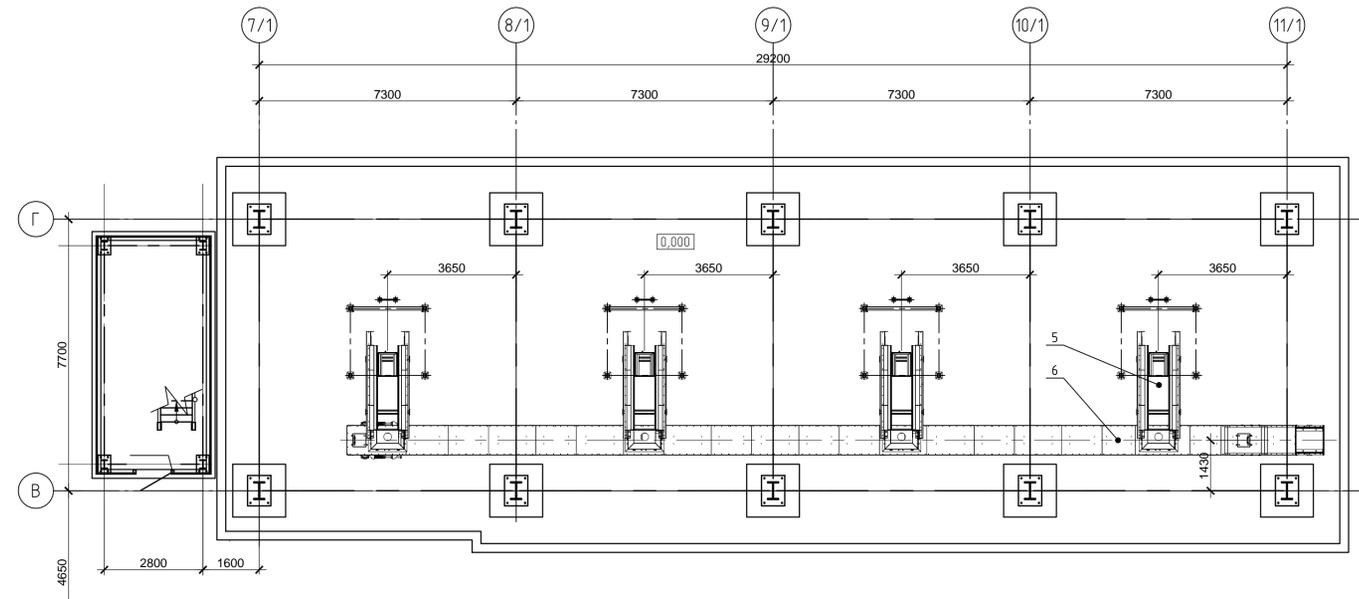
Разрезы 2-2; 3-3. Спецификация

ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"

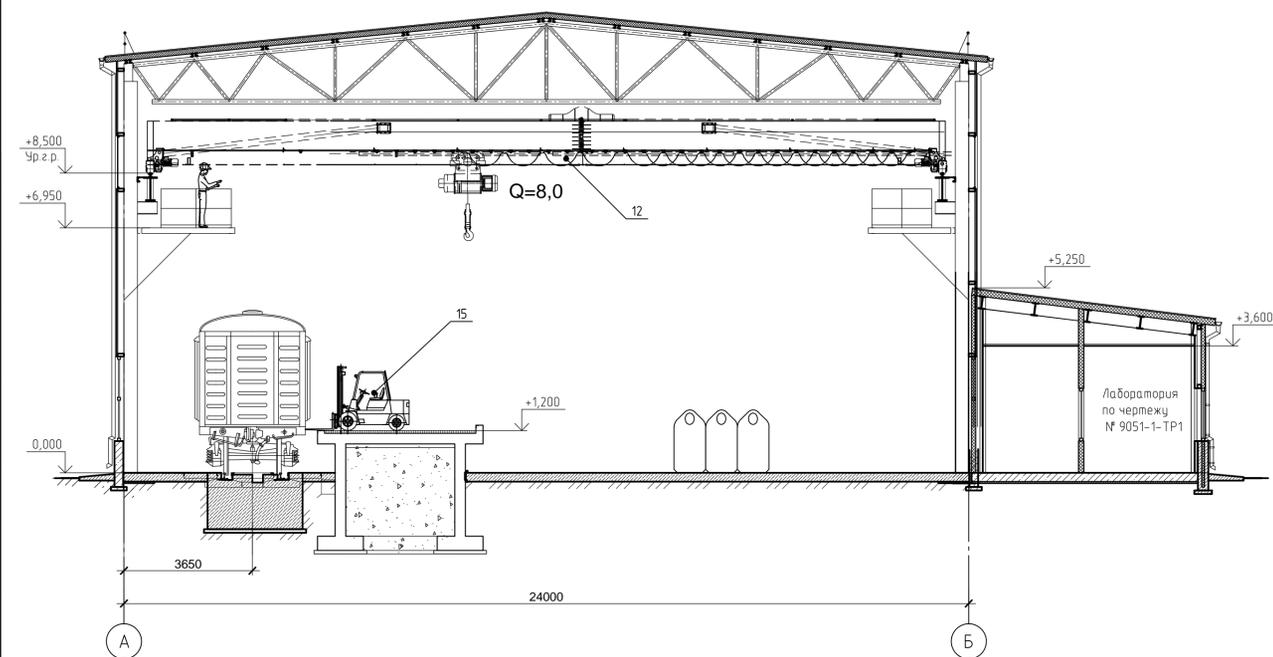
Разрез 5 - 5



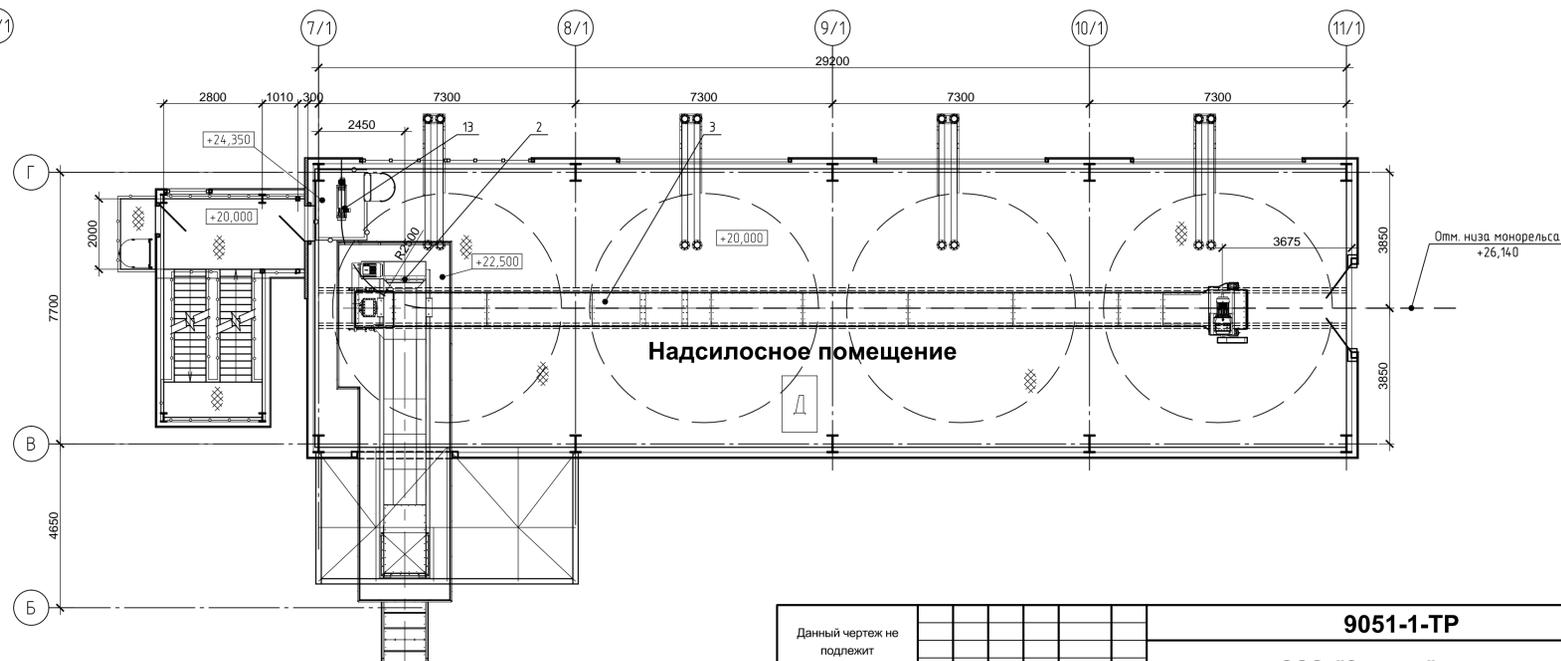
План на отм. 0,000



Разрез 4 - 4

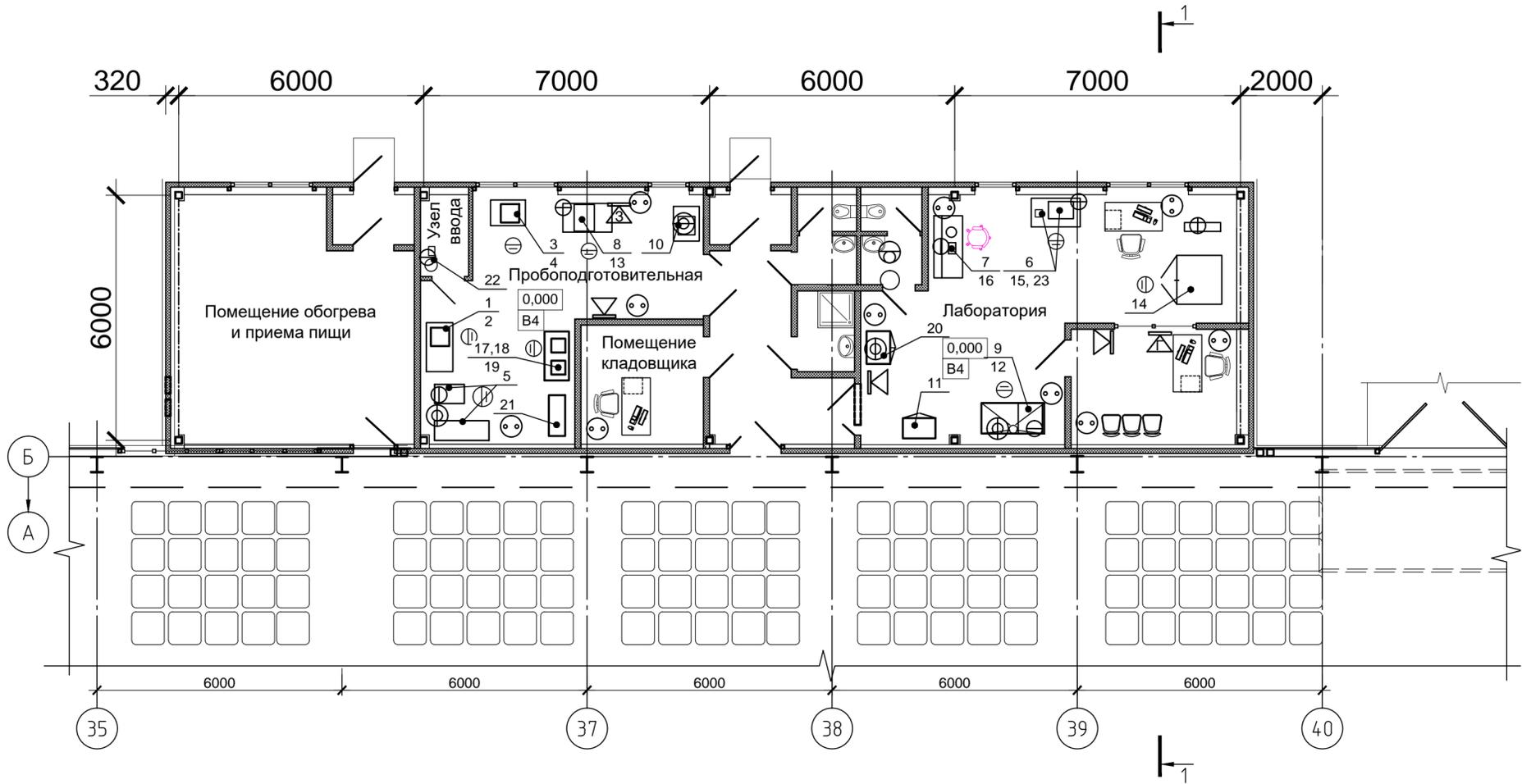


План на отм. +20,000



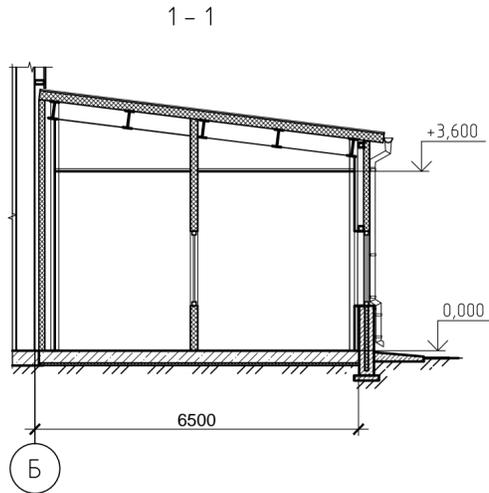
Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"						<b>9051-1-TP</b>			<b>ООО "Экоцинк"</b>		
						Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Терещенко	12	22			12.22	Стация	Лист	Листов		
Проверил	Колопанов	12	22			12.22	П	3	3		
Нач. отд.	Порожняк	12	22			12.22	ООО "Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ»				
Н. контр.	Порожняк	12	22			12.22	Планы на отм. 0,000; +20,000. Разрезы 4-4; 5-5; 6-6.				
ГИП	Колопанов	12	22			12.22	Копиробал				

Создано  
 Подп. и дата  
 Имя, № подл.

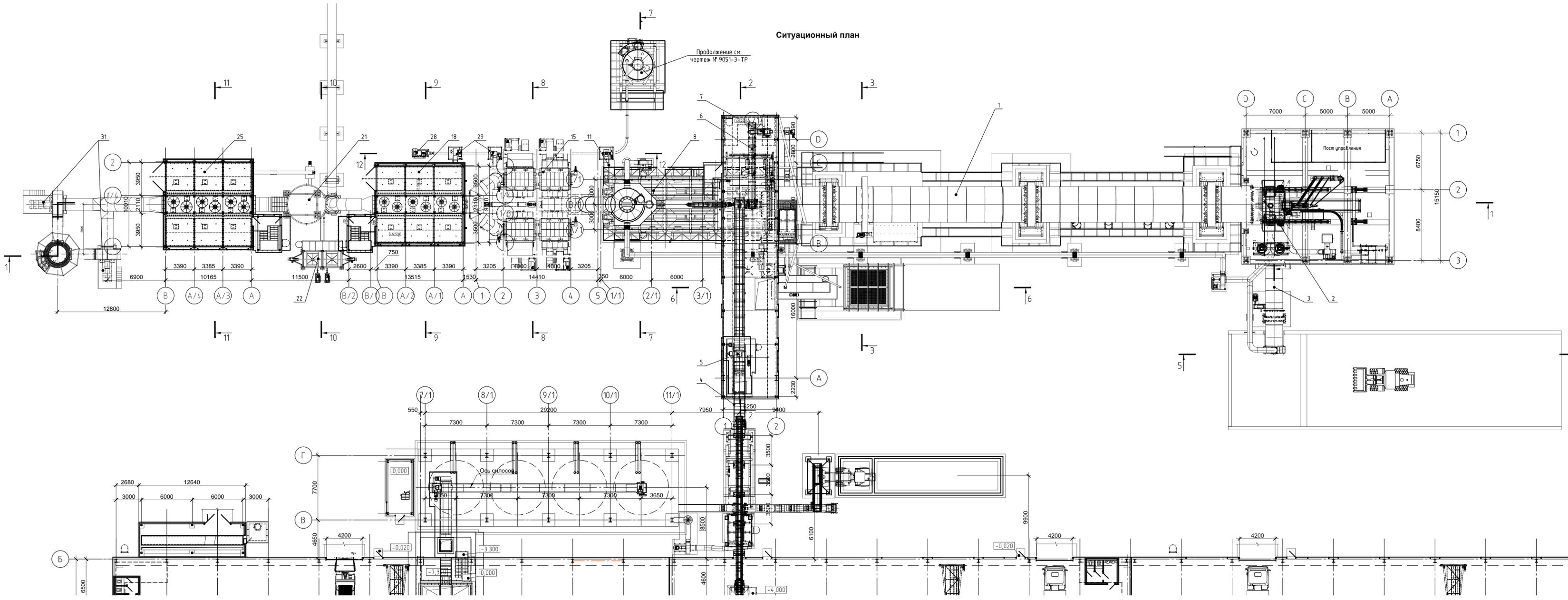


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
1	По типу ММ-400	Мельница вибрационная	2	26	0,5 кВт, 380В
2	По типу ЛАБ-PRO СЛн 120.65.75 SS	Стол лабораторный, 1200x650x750 мм	3	65	
3	По типу СМ-02	Стол стеллаж, 1000x750x700 мм, Q до 500 кг	3	45	
4	По типу ДРД	Делитель рифленый, кол-во щелей 8 шт	1	22	
5	По типу щд 10М	Дробилка щековая, комплектно с блоком пылеулавливания БПУ	1	310	2,2 кВт, 380В
6	По типу СЛ-01	Стол лабораторный, 1250x630x900 мм, Q=250 кг	1	30	
7	По типу СЛ-001	Стол лабораторный, 1520x580x1280 мм	1	40	
8	По типу ЛАБ-PRO СЭ 120.65.90/105 к8	Стол физический для приборов, 1500x750x900	1	30	
9	По типу СНОЛ-1,6,2,5,1-11 И1	Печь муфельная, t= 50- 1000°С, V=4 л	2	50	2,5 кВт, 220 В
10	По типу СНОЛ -2,5,2,5,2,5/И2М	Шкаф сушильный	1		2 кВт, 220 В
11	По типу ЛАБ-PRO-ШЛ-80.50.195	Шкаф общелaborаторный, 800x500x1950 мм	1	30	
12	По типу ЛАБ-PRO-ШВ 150.80.225 F20	Шкаф вытяжной, 1500x750x2400мм	1	150	220В
13	По типу Retsch НН 25	Таблеточный пресс, усилие 25 т	1	50	
14	По типу СРМ-35	Спектрометр	1	750	5,5 кВт, 380 В
15	По типу LEKO CS 200	Элементарный анализатор углерода и серы	1	130	3 кВт 220В
16	По типу Katanax X-FLUXER X-600	Установка сплавления	1	95	4 кВт 220В
17	По типу ЛК-1200 СВ	Стол весовой комбинированный 1200x600x760 мм	1	80	
18	По типу ВЛТ-1000	Весы лабораторные, до1000г	1	0.7	
19	По типу ВЛР-200	Весы лабораторные, до 200г	1	0.5	
20	По типу ЛАБ-800 ШР	Шкаф для хранения реагентов	1	50	
21	По типу СРМ-04	Стеллаж 1000x400x2000	1	50	
22	По типу ДЛ-15	Дистиллятор	1	20	10,5 кВт 380В
23	По типу Н1 301N	Магнитная мешалка	1	1,4	4 Вт 220В
24	По типу АНИОН-4102	pH-метр	1	0,5	
25		Шкаф для хранения баллонов			

- Условные обозначения
- ⊖ - подвод электроэнергии
  - ⊖ - рабочее место
  - ⊕ - местный отсос
  - ⊖ - подвод воды
  - ⊕ - отвод воды
  - ⊖ - подвод сжатого воздуха
  - ⊖ - эл. сеть 220В
  - ☎ - телефон АТС завода
  - ☎ - телефон городская сеть
  - ☎ - дежурно-диспетчерская сеть оповещения (громкоговоритель)



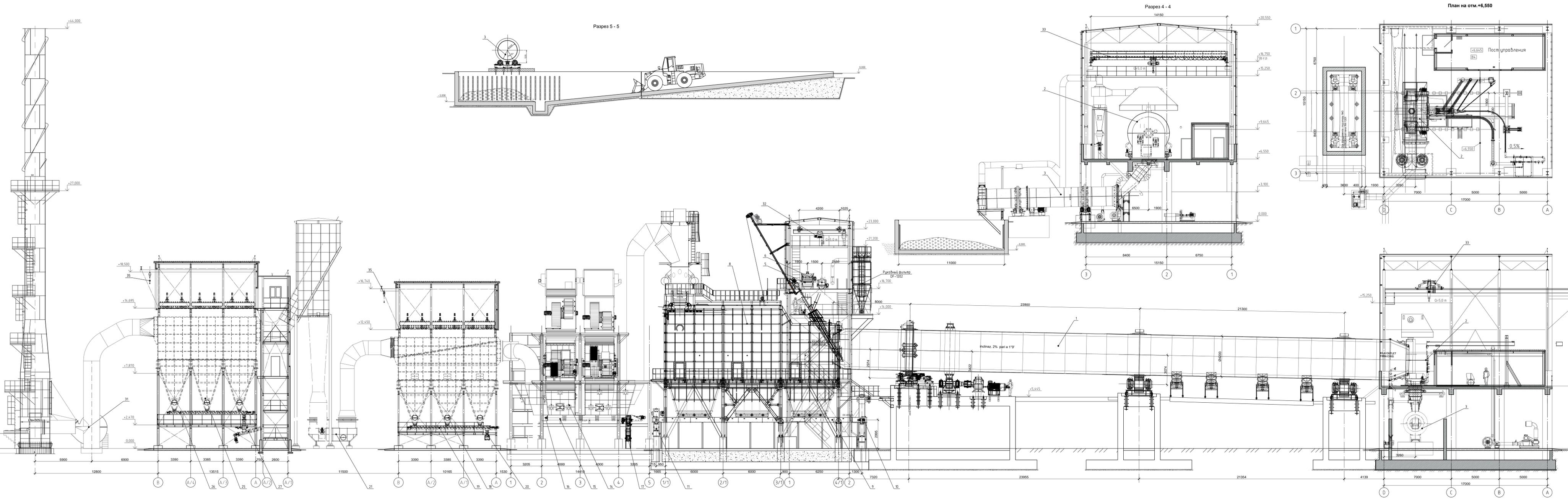
Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"	<b>9051 - 1 - ТР1</b>					
	<b>ООО "Экоцинк"</b>					
	Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
	Разраб.	Терещенко				12.22
	Проверил	Колюпанов				12.22
Нач. отд.	Порожняк				12.22	
Н. контр.	Порожняк				12.22	
ГИП	Колюпанов				12.22	
Цех производства вельц-оксида Объединенный склад сырья и готовой продукции. Лабораторное хозяйство				Стадия	Лист	Листов
Ситуационный план. Спецификация				П		1
<b>ООО "ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"</b>						



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	RK-1201	Трубчатая вращающаяся печь	1	550000	
2	BU-1201	Горелка вращающейся печи	1	7000	
3	CO-1201	Барабанный холодильник	1	22650	
4	ZE-1102	Z-образный конвейер	1	10000	
5	BC-1103	Ленточный конвейер	1	2000	
6	BC-1201	Ленточный конвейер	1	1500	
7	BE-1201	Элеватор	1	10000	
8	ST-1201	Пылеосадительная камера	1	220000	
9	DC-1201	Скребокый конвейер	2	7500	
10	DC-1202	Скребокый конвейер	1	7500	
11	DC-1203	Скребокый конвейер	1	7500	
12	WF-1202	Ленточный питатель	1		
13	ZE-1201	Z-образный конвейер	1	6500	
14	HE-1301	Теплообменник	1	87000	
15	SC-1302	Винтовой конвейер	2	900	
16	SC-1304	Винтовой конвейер	1	900	
17	DC-1301	Скребокый конвейер	1	7500	
18	BF-1301	Рукавный фильтр	1	78000	
19	SC-1306	Винтовой конвейер	2	900	
20	DC-1302	Скребокый конвейер	1	7500	
21	AC-1401	Реактор активированного угля	1	23360	
22	ESS-1406	Узел растаривания биг-бегов	1		
23	BL-1401	Воздуходувка	2	150	
24	SC-1406	Винтовой конвейер	1	900	
25	BF-1401	Рукавный фильтр	1	93000	
26	SC-1402	Винтовой конвейер	2	900	
27	SC-1403	Скребокый конвейер	1	900	
28	BD-1201	Узел растаривания биг-бегов	1	5000	
29	BL-1302	Воздуходувка	1	1500	
30		Загрузочные воронки	3		
31	FN-1401	Дымосос	2	8000	
<b>Подъемно-транспортное оборудование</b>					
32	Опросный лист № 9051-2-ТХ.С-1	Кран мостовой однобалочный подвесной г/п 5 т	1	2050	
33	Опросный лист № 9051-2-ТХ.С-2	Кран мостовой однобалочный опорный г/п 5 т	1	4600	
34	Опросный лист № 9051-1-ТХ.С-3	Таль электрическая г/п 2,0 т	1	455	
35	Опросный лист № 9051-1-ТХ.С-4	Таль электрическая г/п 1,0 т	4	165	
36	Опросный лист № 9051-1-ТХ.С-5	Таль электрическая г/п 1,0 т	1	145	

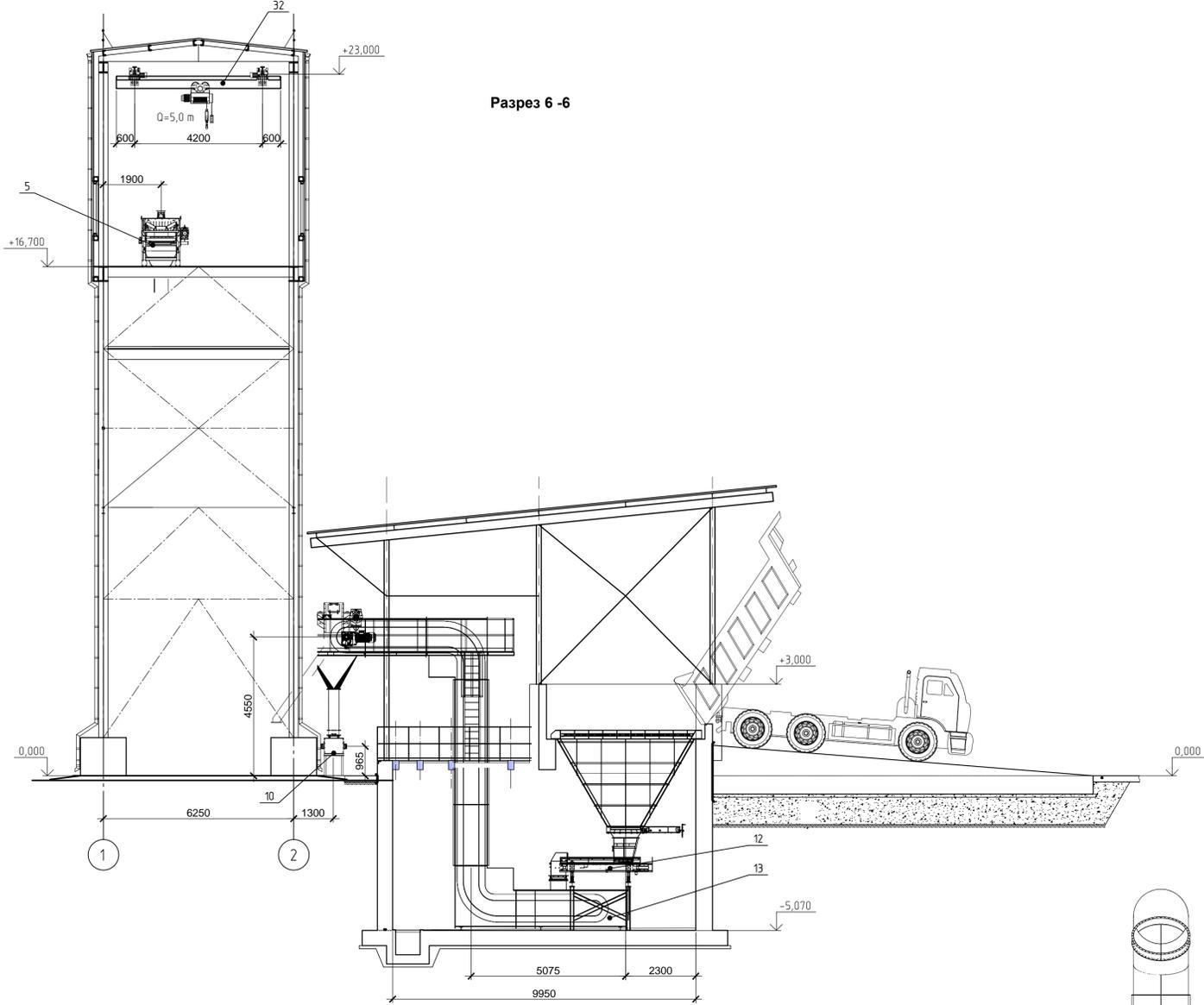
Данный чертёж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"		<b>9051-2-ТР</b>							
		<b>ООО "Экоцинк"</b>							
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Цех производства вельц-оксида. Линия переработки пыли ДСП. Линия переработки пыли ДСП	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Терещенко	12.22					П	1	4
Проверил	Колопанов	12.22							
Нач. отд.	Порожняк	12.22					ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"		
Н. контр.	Порожняк	12.22				Ситуационный план. Спецификация			
ГИП	Колопанов	12.22				Копирова л			

Согласовано  
 Подп. и дата  
 М.П.

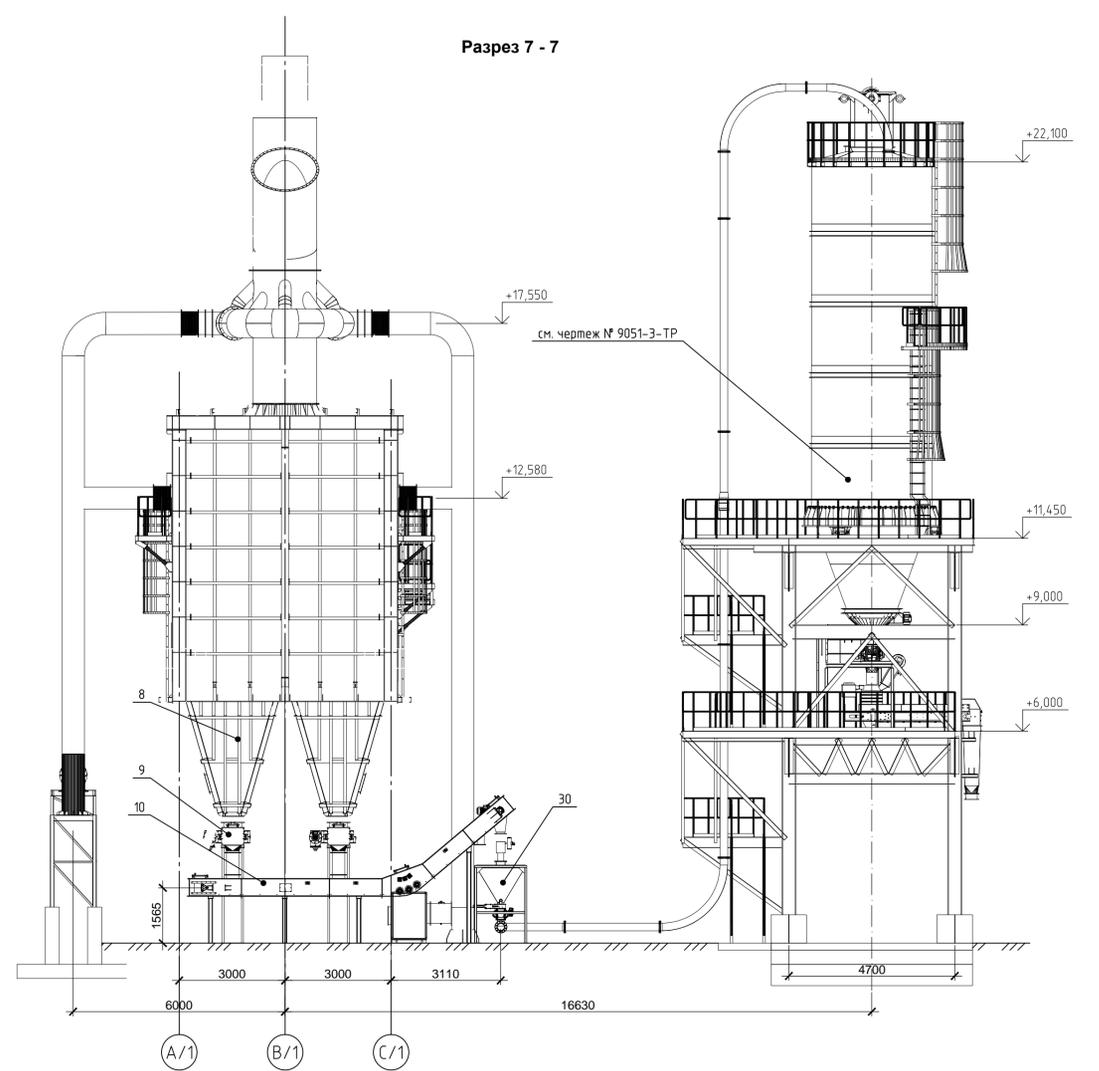


<p>Данный чертеж не подлежит размещению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"</p>		<p>Илл. Кол. Листов Кол. Листов Кол. Листов Кол. Листов</p> <p>Разработчик: Т.С.Сидорова 12.22</p> <p>Проверил: Колпазанов 12.22</p> <p>Нач. отд. Порожанин 12.22</p> <p>Т.С.Сидорова 12.22</p> <p>ГИП Колпазанов 12.22</p>	<p><b>9051-2-ТР</b></p> <p><b>ООО "Экоцинк"</b></p> <p>Цех производства вельфа-оксида. Линия переработки пыли ДСП</p> <p>Линия переработки пыли ДСП</p> <p>Разрезы 1-1; 4-4; 5-5. План на отм. +6,550</p>	<p>Специал. Лист Листов</p> <p>П 2</p> <p>ООО "Институт ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"</p> <p>Копировал</p>
--	--	---	---	---

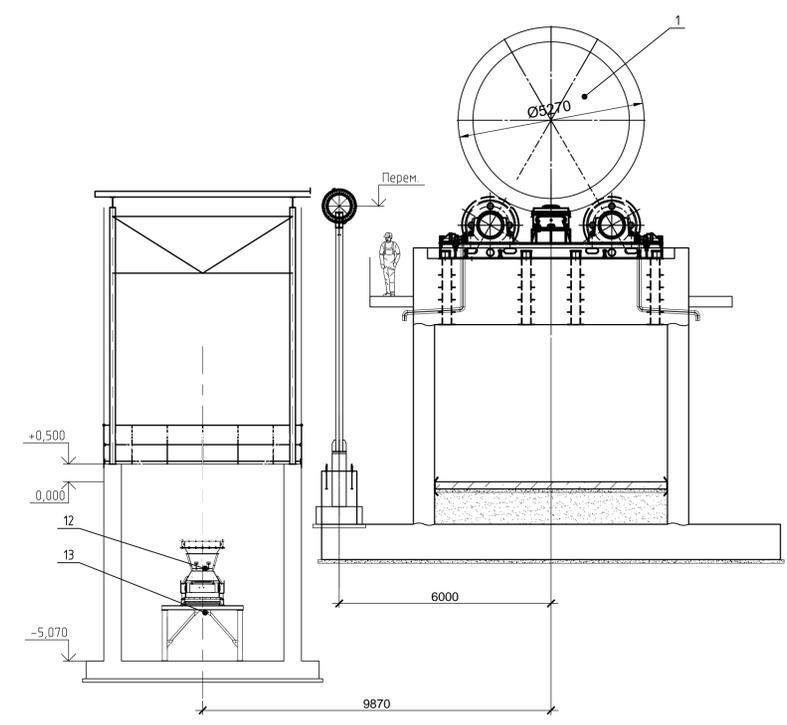
Разрез 6 - 6



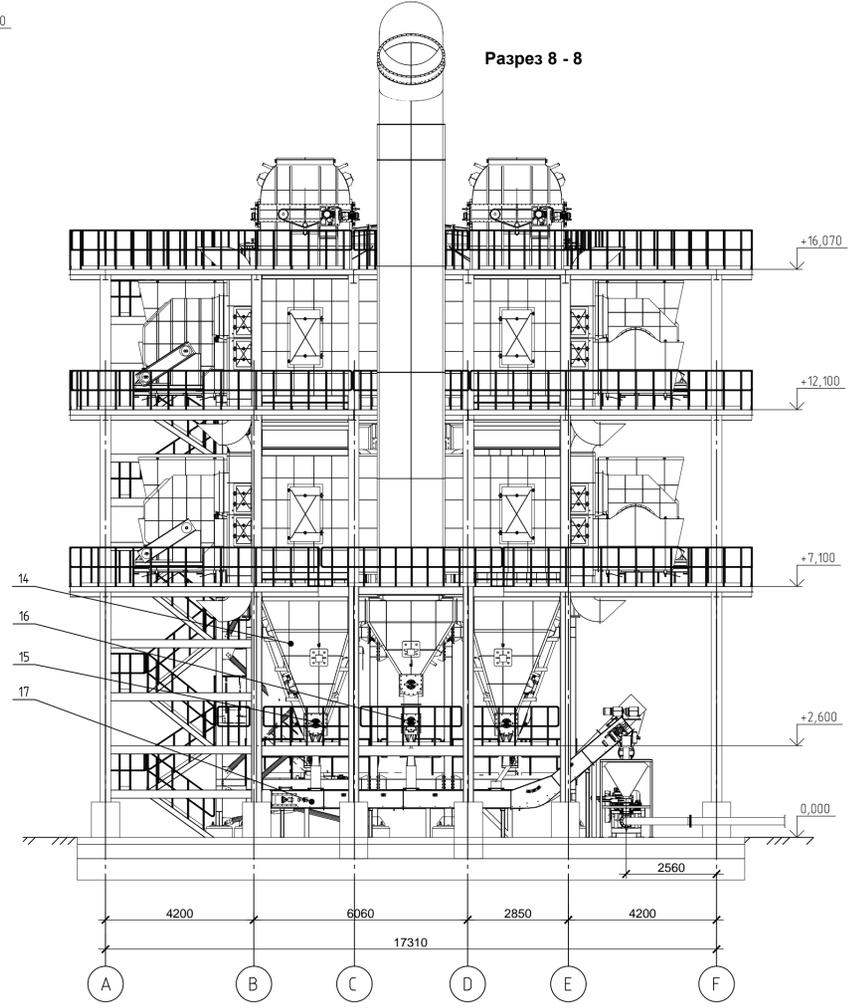
Разрез 7 - 7



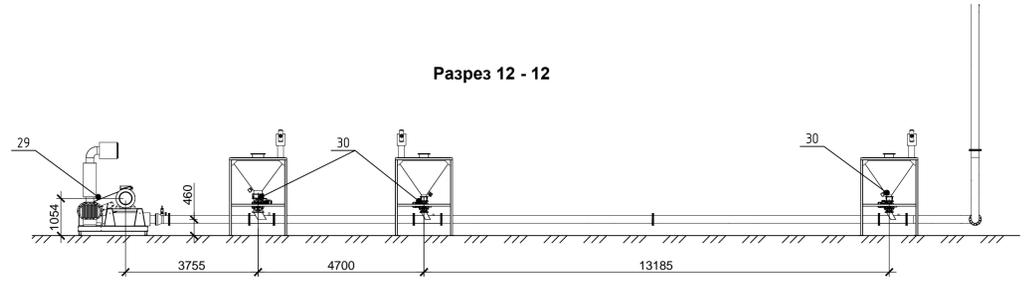
Разрез 3 - 3



Разрез 8 - 8

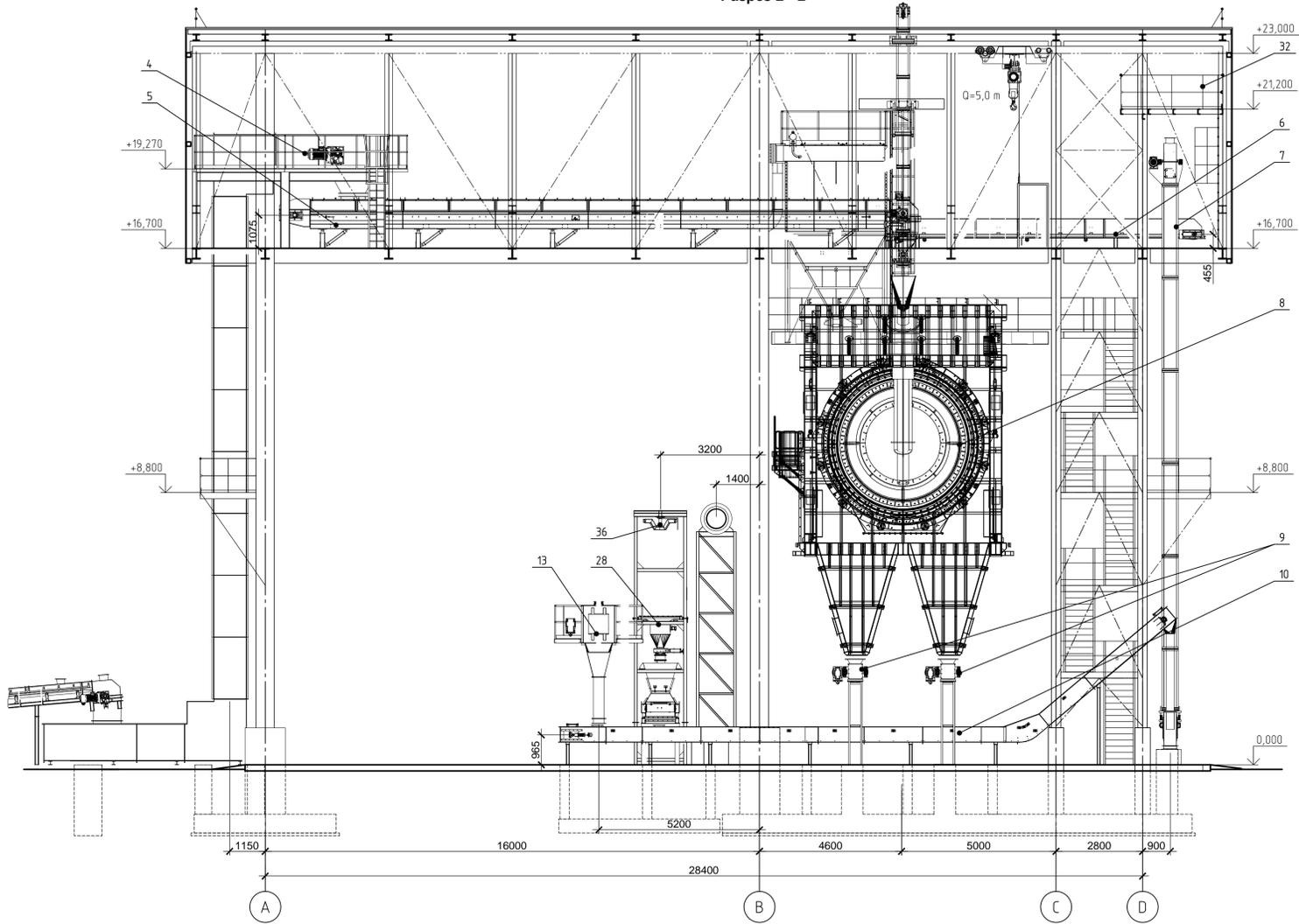


Разрез 12 - 12

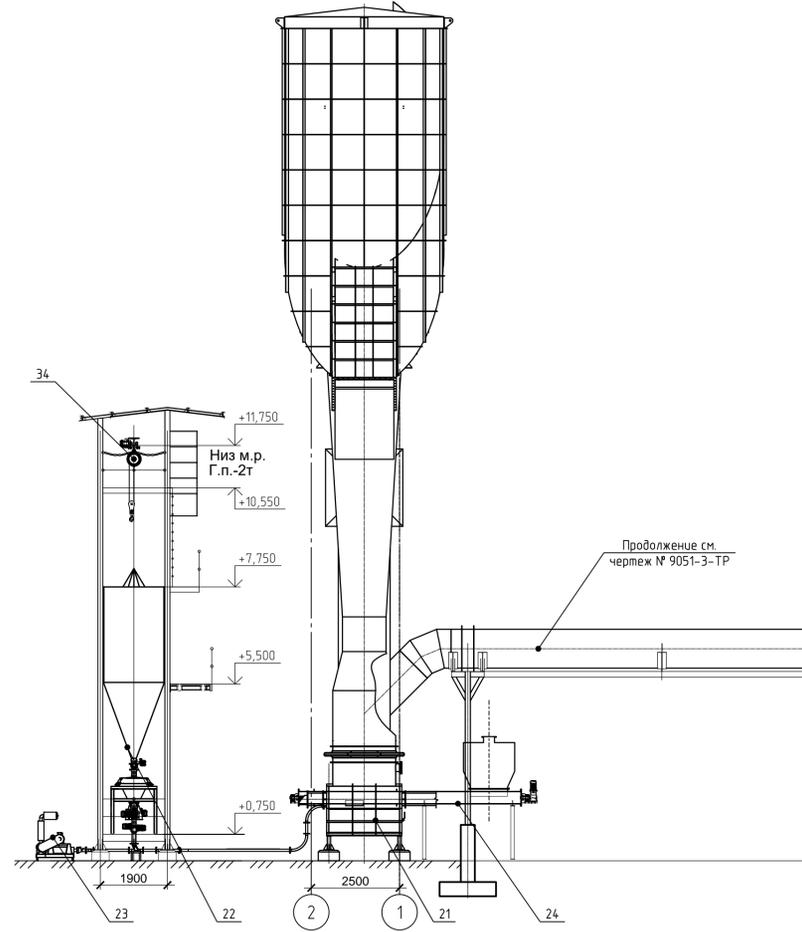


Данный чертёж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"					<b>9051-2-TP</b> <b>ООО "Экоцинк"</b>		
					Изм. Кол. ч. Лист № док. Подр. Дата Разраб. Терещенко 12.22 Проверил. Колюпанов 12.22 Нач. отд. Порожняк 12.22 Н. контр. Порожняк 12.22 ГИП Колюпанов 12.22	Цех производства вельц-оксида. Линия переработки пыли ДСП. Линия переработки пыли ДСП	Стадия Лист Листов П 3

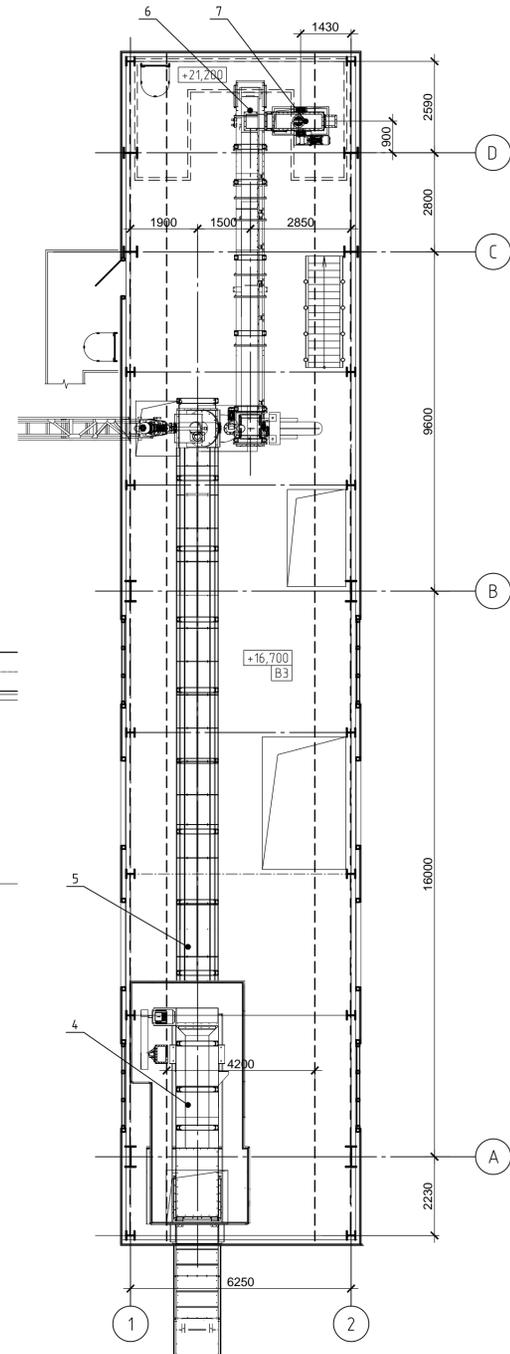
Разрез 2 - 2



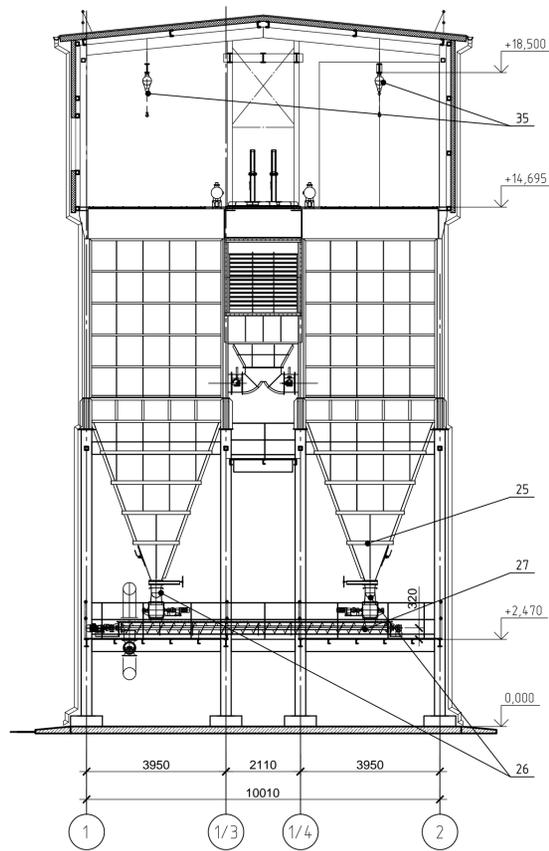
Разрез 10 - 10



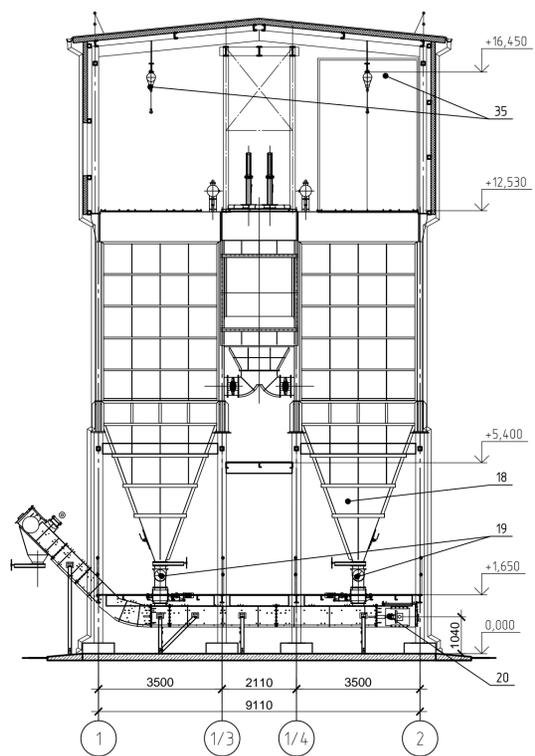
План на отм.+16,700



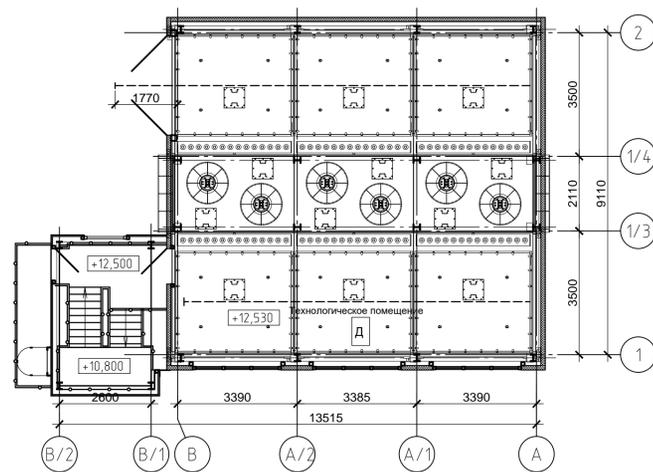
Разрез 11 - 11



Разрез 9 - 9



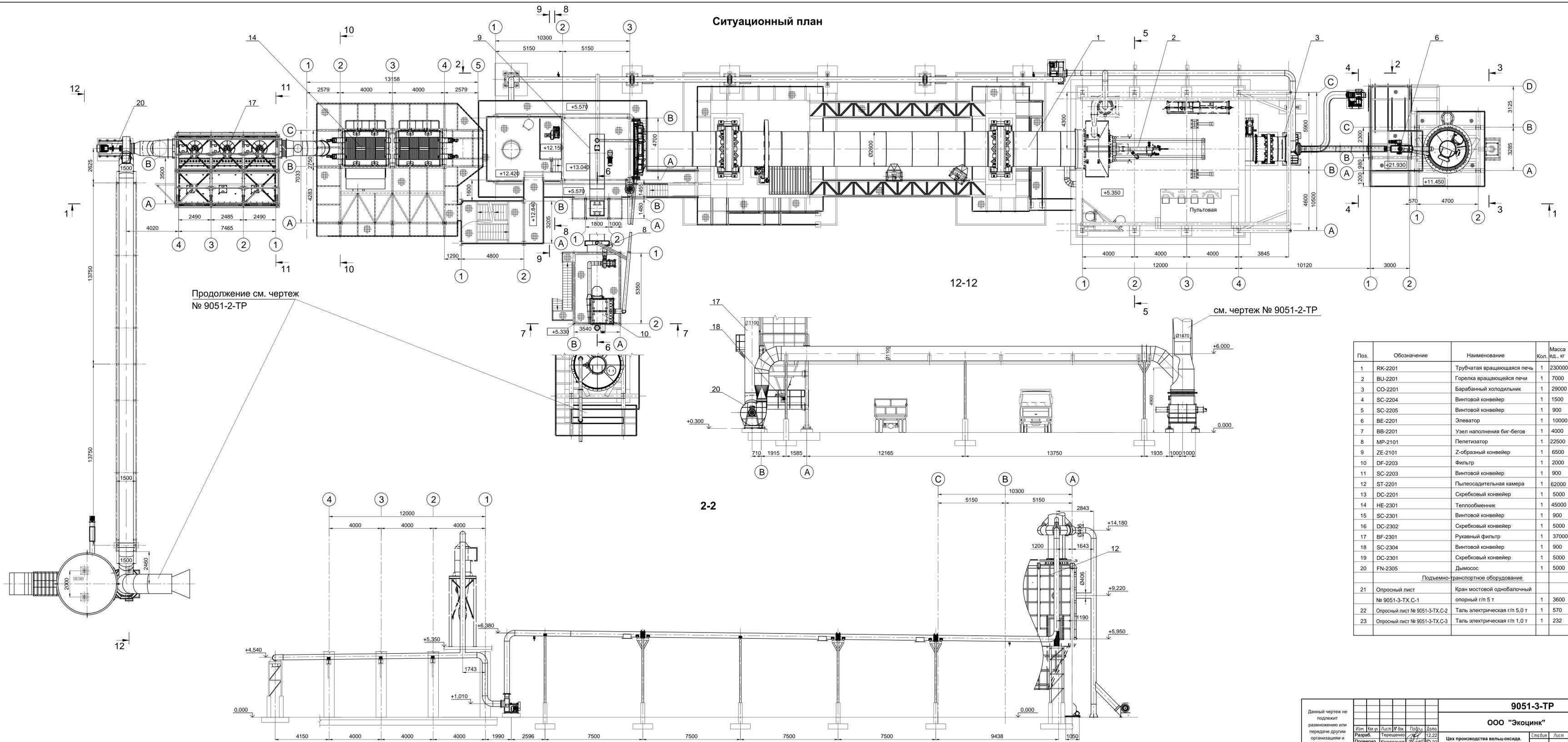
План на отм.+12,530



Данный чертёж не подлежит передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"					<b>9051-2-ТР</b> <b>ООО "Экоцинк"</b>			Цех производства вельц-оксида. Линия переработки пыли ДСП. Линия переработки пыли ДСП			Стадия	Лист	Листов
					Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	П	4	4
Разраб.	Терещенко	12.22					Разрезы 2-2; 9-9...11-11. Планы на отм. +16,700; +12,530			ООО «Институт «ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ» Копировал			
Проверил	Колопанов	12.22											
Нач. отд.	Порожняк	12.22											
Н. контр.	Порожняк	12.22											
ГИП	Колопанов	12.22											

Создано в AutoCAD 2010  
 Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № подл.

### Ситуационный план



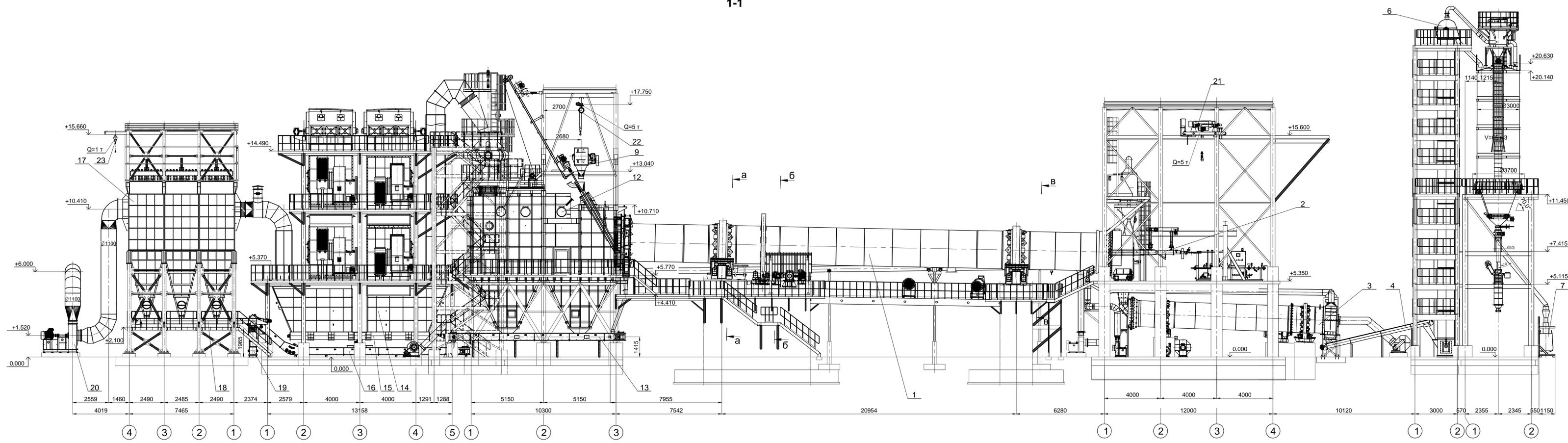
Продолжение см. чертёж № 9051-2-TP

см. чертёж № 9051-2-TP

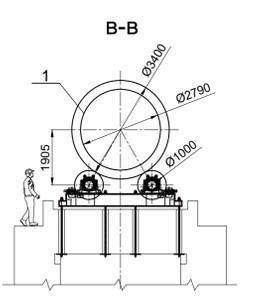
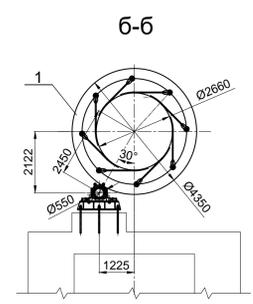
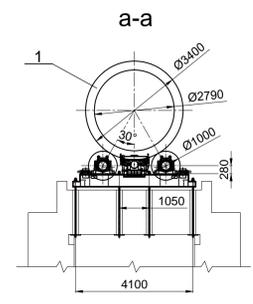
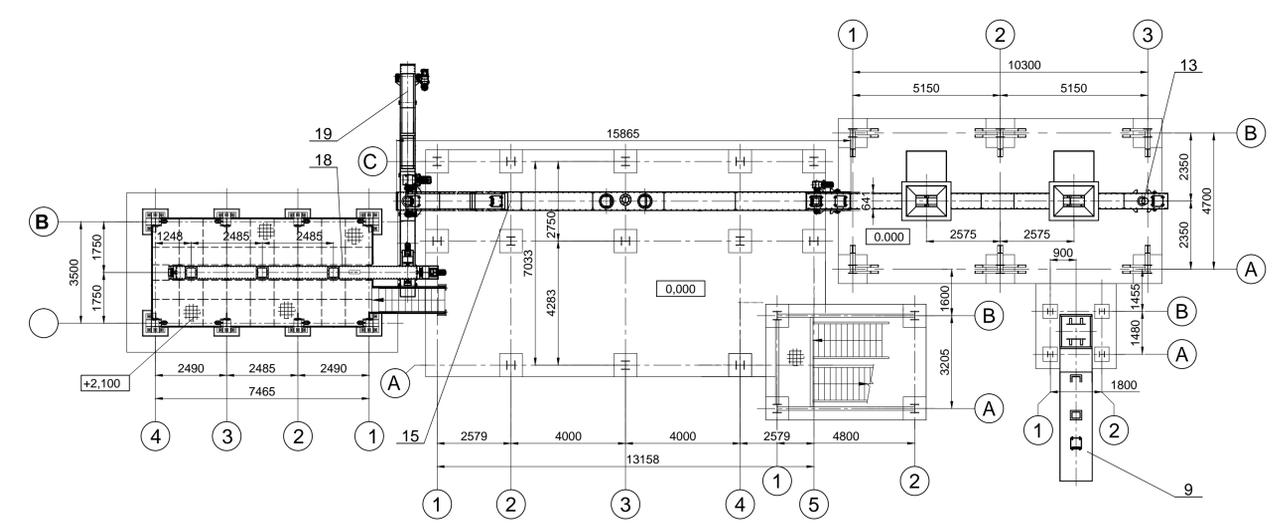
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	RK-2201	Трубчатая вращающаяся печь	1	230000	
2	BU-2201	Горелка вращающейся печи	1	7000	
3	CO-2201	Барабанный холодильник	1	29000	
4	SC-2204	Винтовой конвейер	1	1500	
5	SC-2205	Винтовой конвейер	1	900	
6	BE-2201	Элеватор	1	10000	
7	BB-2201	Узел наполнения биг-бегов	1	4000	
8	MP-2101	Пеллетизатор	1	22500	
9	ZE-2101	Z-образный конвейер	1	6500	
10	DF-2203	Фильтр	1	2000	
11	SC-2203	Винтовой конвейер	1	900	
12	ST-2201	Пылеосадительная камера	1	62000	
13	DC-2201	Скребокый конвейер	1	5000	
14	HE-2301	Теплообменник	1	45000	
15	SC-2301	Винтовой конвейер	1	900	
16	DC-2302	Скребокый конвейер	1	5000	
17	BF-2301	Рукавный фильтр	1	37000	
18	SC-2304	Винтовой конвейер	1	900	
19	DC-2301	Скребокый конвейер	1	5000	
20	FN-2305	Дымосос	1	5000	
Подъемно-транспортное оборудование					
21	Опросный лист № 9051-3-ТХ.С-1	Кран мостовой однобалочный опорный r/n 5 т	1	3600	
22	Опросный лист № 9051-3-ТХ.С-2	Таль электрическая r/n 5,0 т	1	570	
23	Опросный лист № 9051-3-ТХ.С-3	Таль электрическая r/n 1,0 т	1	232	

Данный чертёж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО ПСК-ХАРЬКОВ		<b>9051-3-TP</b> <b>ООО "Экоинк"</b> Цех производства вельц-оксида Линия переработки вельц-оксида	
Изм.	Кол. в.	Лист	Листов
Разраб.	Терещенко	12.22	3
Проверил	Колпапанов	12.22	
Нач. отд.	Порожняк	12.22	
Н. контр.	Порожняк	12.22	
ГИП	Колпапанов	12.22	

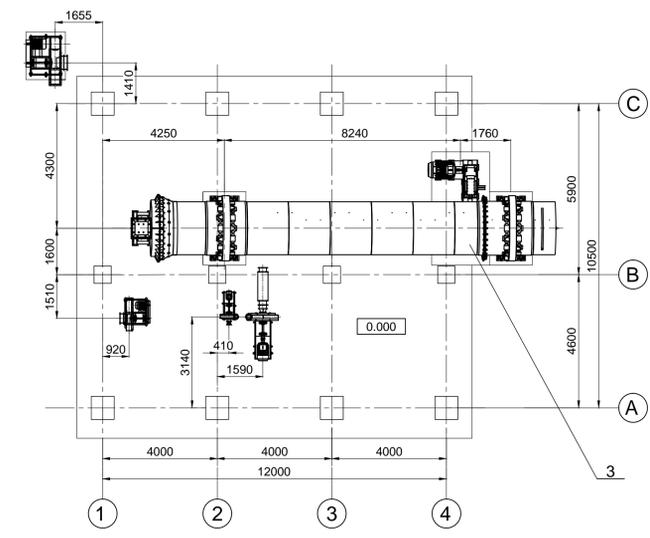
1-1



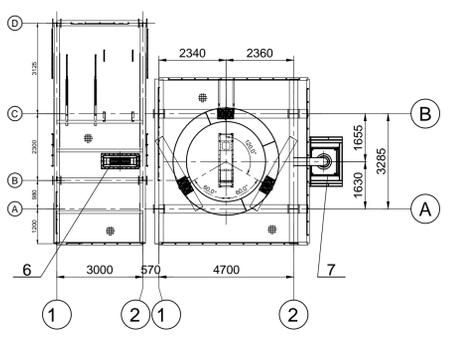
План на отм. 0.000



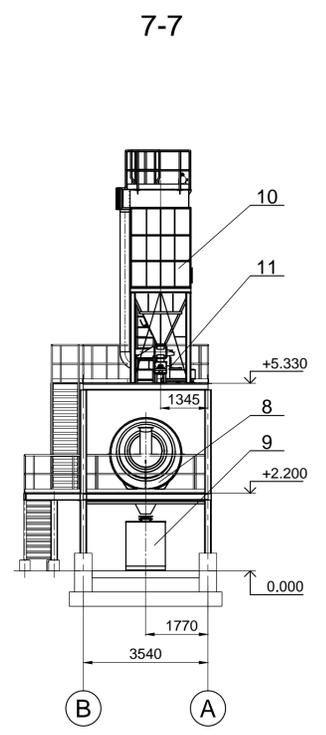
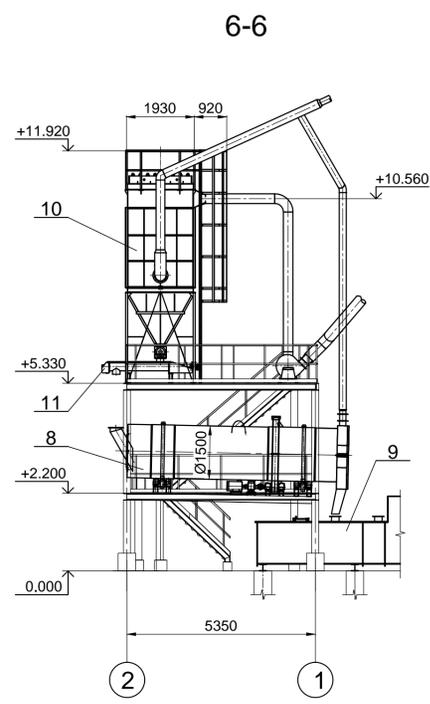
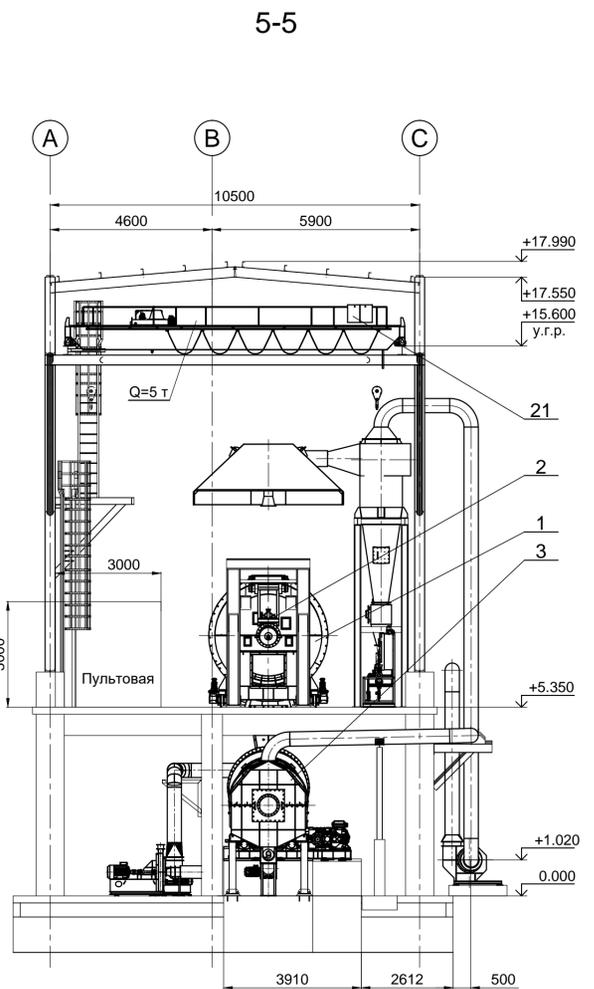
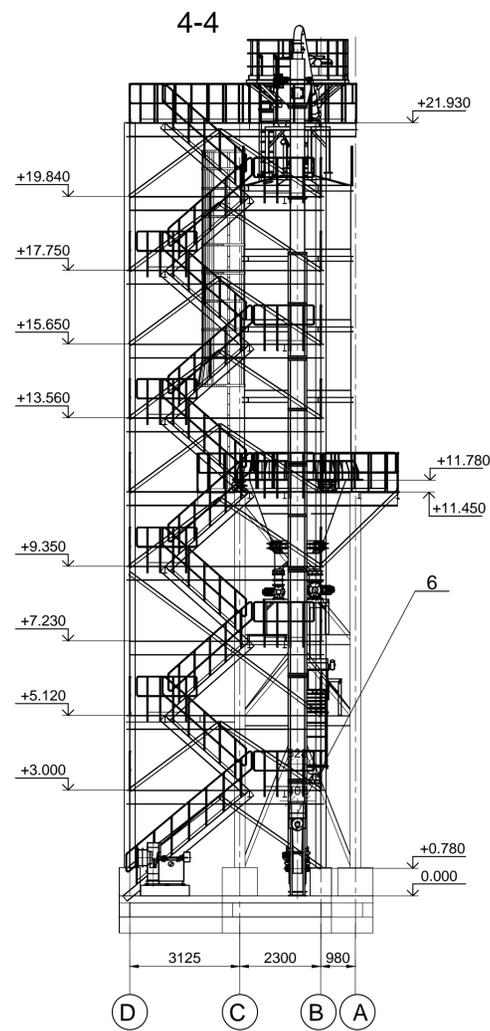
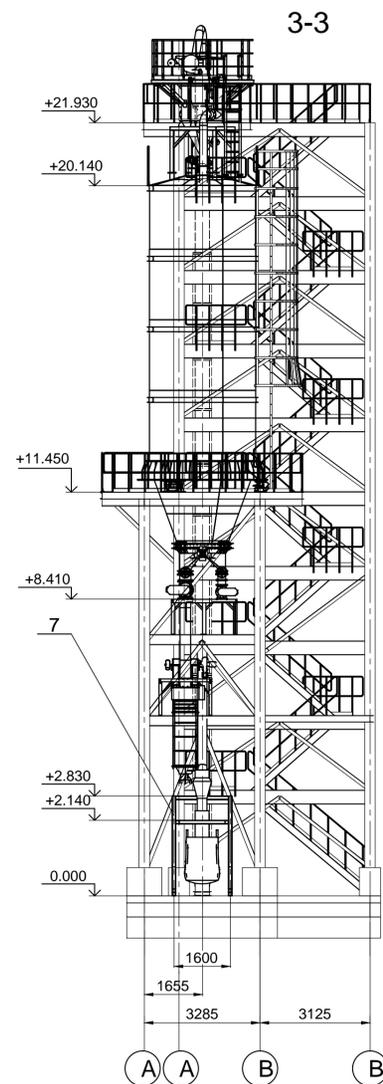
План на отм. 0.000



План на отм. +11.450

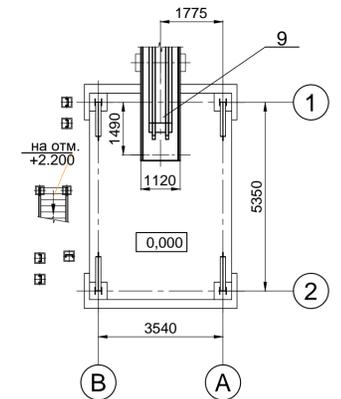


Данный чертёж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО ПСК-ХАРЬКОВ		9051-3-TP	
		ООО "Экоцинк"	
Изм.	Кол. в.	Лист	Дата
Разраб.	Терещенко	12.22	
Проверил	Колпачанов	12.22	
Нач. отд.	Порожняк	12.22	
Н. контр.	Порожняк	12.22	
ГИП	Колпачанов	12.22	
Цех производства вельц-оксида. Линия переработки вельц-оксида		Стандия	Лист
		П	2
План на отм. 0.000; +11.450. Разрезы 1-1; а-а; б-б; в-в		ООО «Институт «ПРОМИВЕСТПРОЕКТ»	

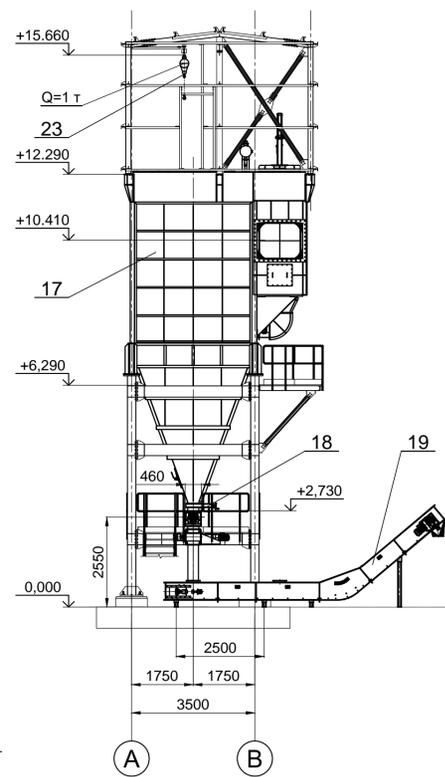
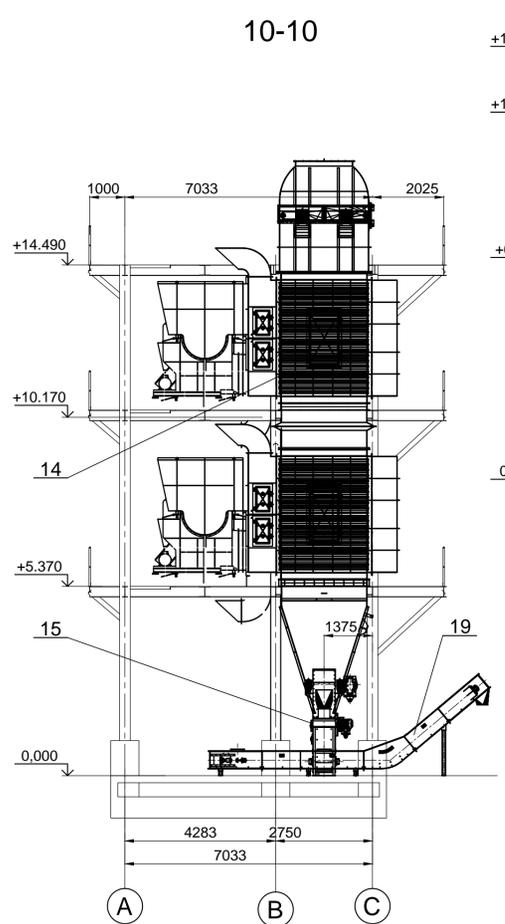
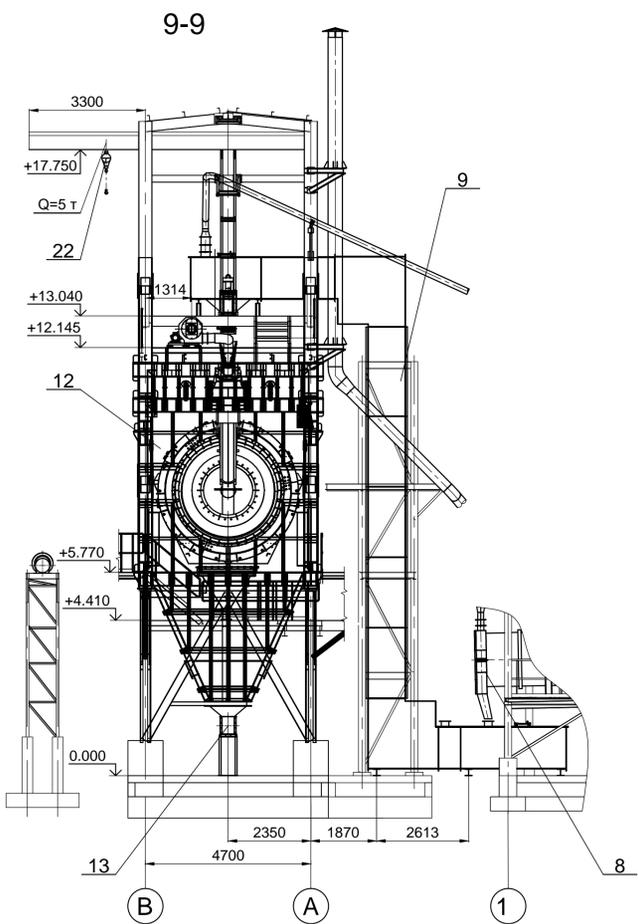
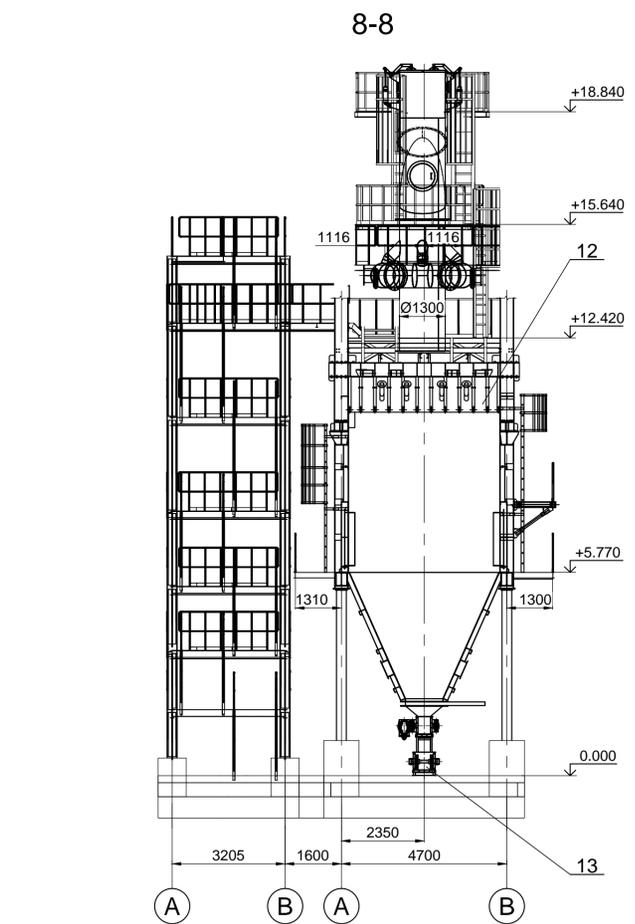
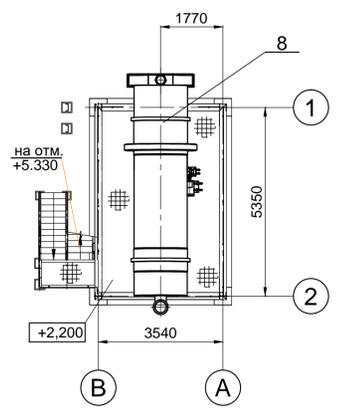


План на отм. 0.000

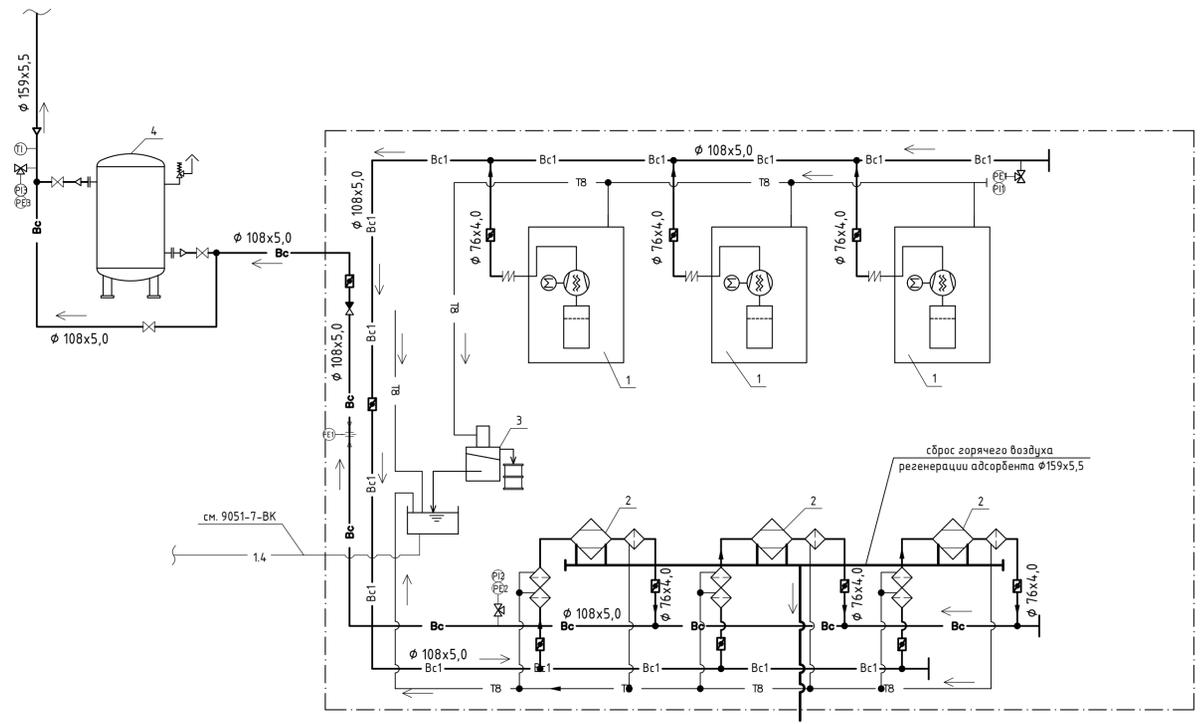
11-11



План на отм. +2.200

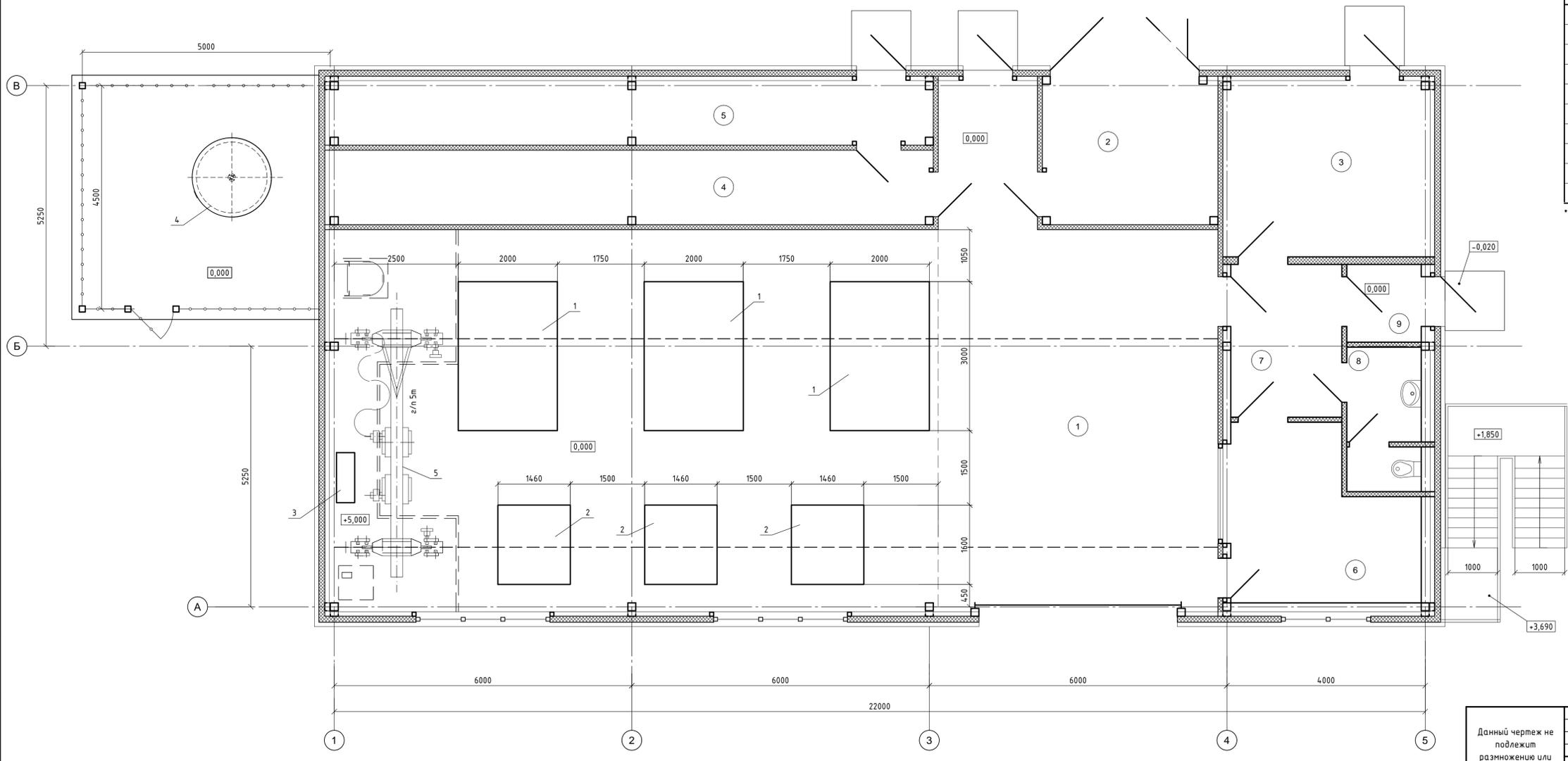


Данный чертёж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО ПСК-ХАРЬКОВ					<b>9051-3-TP</b> <b>ООО "Экоцинк"</b>		
					Изм. Кол. уц. Лист № док. Подп. Дата Разраб. Терещенко 12.22 Проверил Колопанов 12.22	Цех производства вельц-оксида. Линия переработки вельц-оксида	Стадия Лист Листов П 3
Нач. отд. Порожняк 12.22 Н. контр. Порожняк 12.22 ГИП Колопанов 12.22	План на отм. 0.000, +2.200. Разрез 3-3 + 11-11	ООО «ИНСТИТУТ «ПРОМИВЕСТПРОЕКТ» Формат А1					



- Условные обозначения**
- Амортизационная вставка
  - Предохранительный клапан
  - Задвижка стальная
  - Затвор дисковый
  - Обратный клапан
  - Трехходовой шаровый клапан
  - Измерение расхода
  - Измерение давления
  - Показывающий манометр
  - Воздушный фильтр
  - Адсорбционный осушитель с горячей регенерацией
  - Сепаратор технологического конденсата
  - Воздухосборник
- Вc1 — Трубопровод сжатого воздуха
  - Bc — Трубопровод инструментального воздуха
  - Тв — Трубопровод конденсата
  - 1.4 — Трубопровод очищенного конденсата
  - Электрообозрев трубопровода
  - Направление потока

**План расстановки оборудования**



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Прим.
1		Винтовой воздушный компрессор с частотным преобразователем: производительность - 26,6 м³/мин; максимальное давление - 7,5 кгс/см²; охлаждение - воздушное; температура охлаждения - +5...+40 С. Номинальная мощность 132 кВт, 50 Гц, 400В. Циклонный флосепаратор с автоматическим конденсатоотводчиком	3	3970	2 - раб., 1 - резерв
2		Адсорбционный осушитель с горячей регенерацией: номинальная пропускная способность - 36,6 м³/мин; точка росы - -40 С; среднее энергопотребление - 30,5 кВт; рабочее давление - до 10 кгс/см²		2100	
3		Маслоделитель (сепаратор конденсата)		32	
4		Воздухосборник: объем - 10 м³; давление в корпусе - 8,0 кгс/см²; исполнение - вертикальное		2110	
5		Кран мостовой электрический однобалочный подвесной: з/п 5,0 т; высота подъема - 6,3 м; полная длина крана - 5,4 м; общая усг. мощность - 11,2 кВт		2110	

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.
1	Машинный зал компрессорной станции	143,7	В4
2	Помещение хранения ЗИП	10,5	В4
3	Электропомещение	14,7	В4
4	Фильтровальная камера	18,2	Д
5	Приточная камера	15,8	Д
6	Операторская	11,6	В4
7	Коридор	6,9	-
8	Санузел	4,4	-
9	Тамбур	2,4	-
10	Вентпомещение	46,5	-

\* - категория по взрывопожарной и пожарной опасности

**9051-7-TP**

Общество с ограниченной ответственностью "Экоцинк"

Цех производства вельц - оксида. Компрессорная станция. Технологические решения

Принципиальная схема. План расстановки оборудования.

000 "Институт "ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"

Формат А1

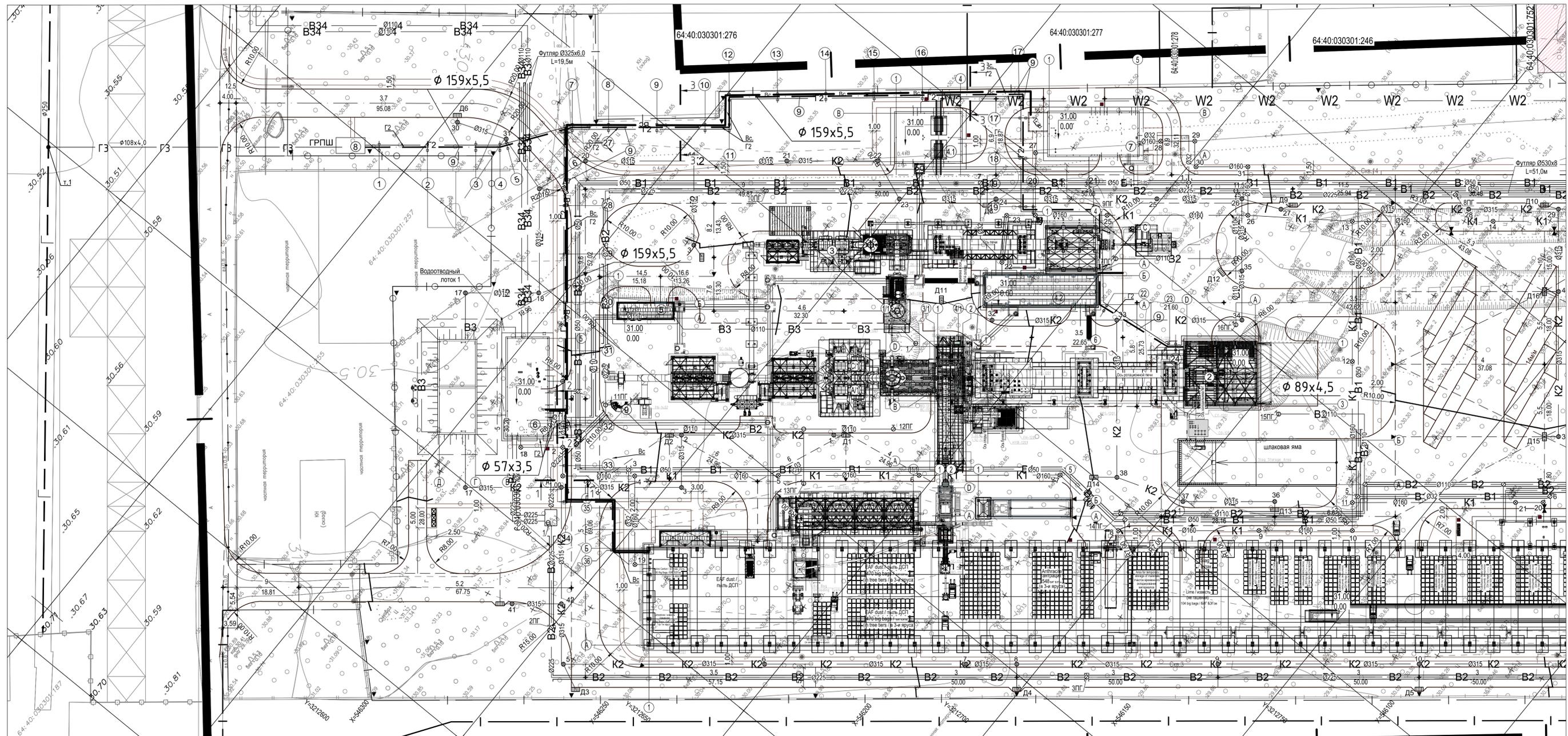
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Терещенко			12.22
Проверил		Колпаинов			12.22
Нач. отд.		Порожняк			12.22
Н. контр.		Порожняк			12.22
ГИП		Колпаинов			12.22

Согласовано

Подп. и дата

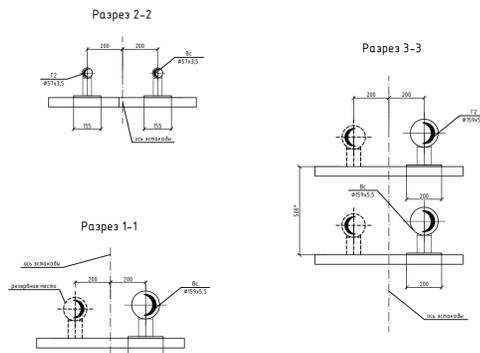
М.П. № подл.

Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт "ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"



Экспликация зданий и сооружений

№ по ген-плану	Наименование	Примечание
1	Объединенный склад сырья и готовой продукции	проектир.
2	Линия переработки пыли ДСП	проектир.
3	Линия переработки вельч-оксида цинка	проектир.
4.1	ЭП №1	проектир.
4.2	ЭП №2	проектир.
5	ЭП №4	проектир.
6	Насосная станция технической воды с резервуарами	проектир.
7	Компрессорная станция	проектир.
8	ГРПШ	проектир.
9	Эстакада промыводок	проектир.

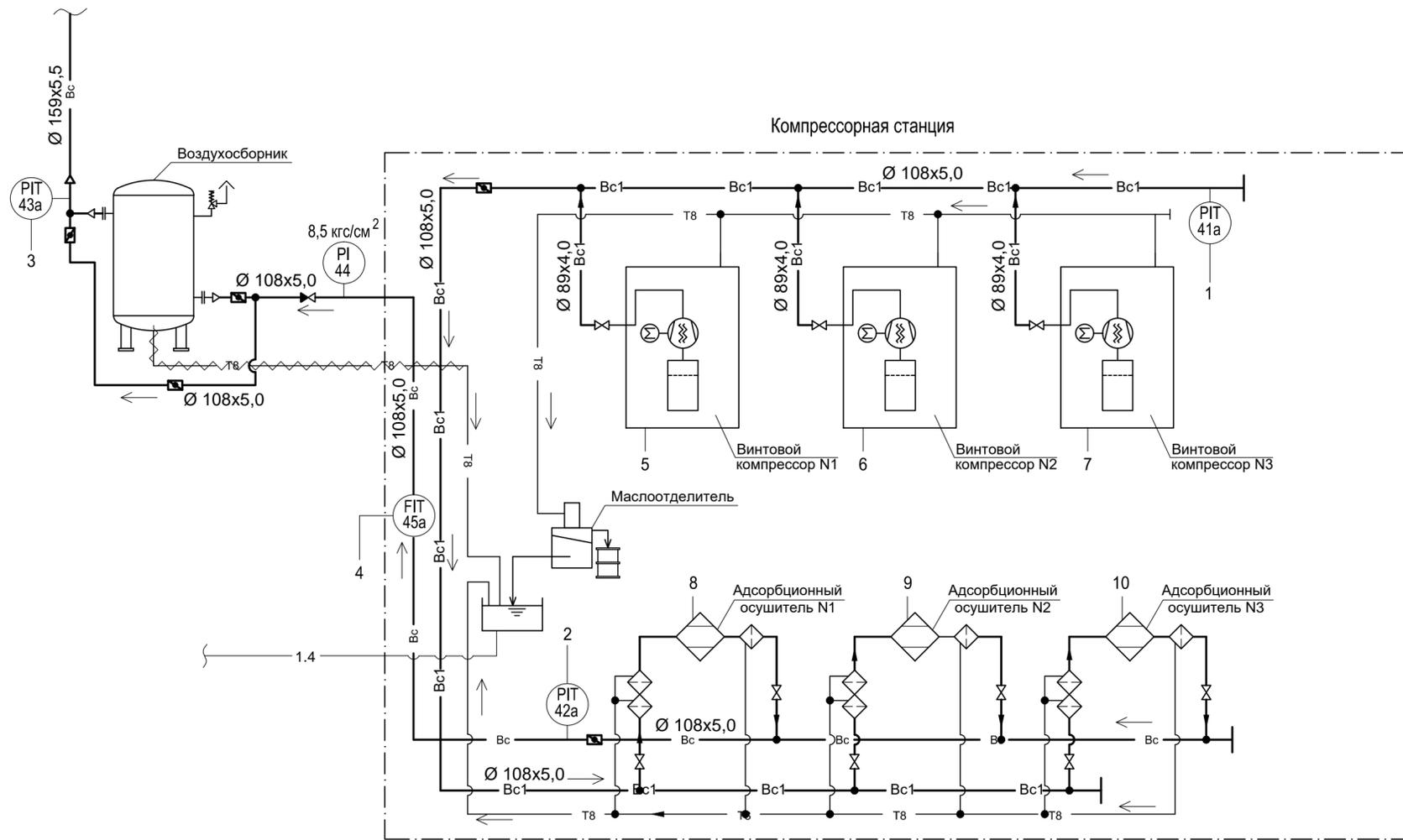


Условные обозначения

- Вс — Проектируемый трубопровод сжатого воздуха
- ГЗ — Проектируемый трубопровод природного газа высокого давления (0.6 МПа)
- Г2 — Проектируемый трубопровод природного газа среднего давления (0.6 МПа)

9051-9-ИОС6-ГСН

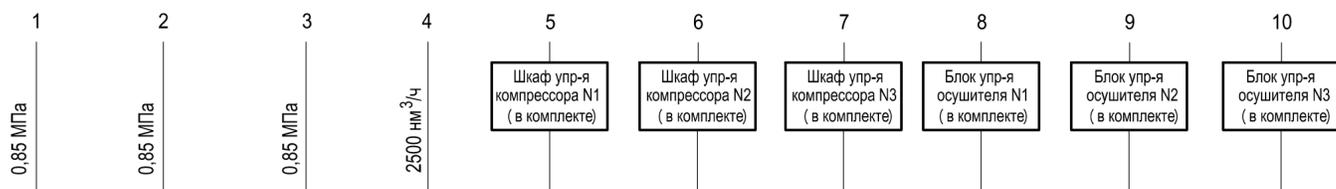
Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"	Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Дата	Общество с ограниченной ответственностью "Экоцинк" Цех производства вельч-оксида. Эстакада промыводок. Наружные сети газоснабжения	Стандия	Лист	Листов
	Разработал	Терещенко	12.22				П		1
	Проверил	Терещенко	12.22						
	Нач. отд.	Порожняк	12.22						
Н. контр.	Порожняк	12.22				План сетей. Разрезы 1-1... 6-6	ООО "Институт ПРОМИВЕСТПРОЕКТ"		
ГИП	Колупанов	12.22					Форма А1		



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
41a...43a	Преобразователь избыточного давления Cerabar M PMP51, диапазон измерений - 0,1 ... + 1,0 МПа, выходной сигнал 4-20 мА + HART	3	Фирма "Endress+Hauser" Германия
44	Манометр показывающий МПЗ-У, диапазон измерений 0 ... 10 кгс/см²	1	ОАО "Манотомь" г. Томск
45a	Вихревой расходомер Prowirl F 200	1	Фирма "Endress+Hauser" Германия
	выходные сигналы: аналоговый 4-20 мА + HART, импульсный, частотный, напряжение питания 24В DC		

Условные обозначения трубопроводов

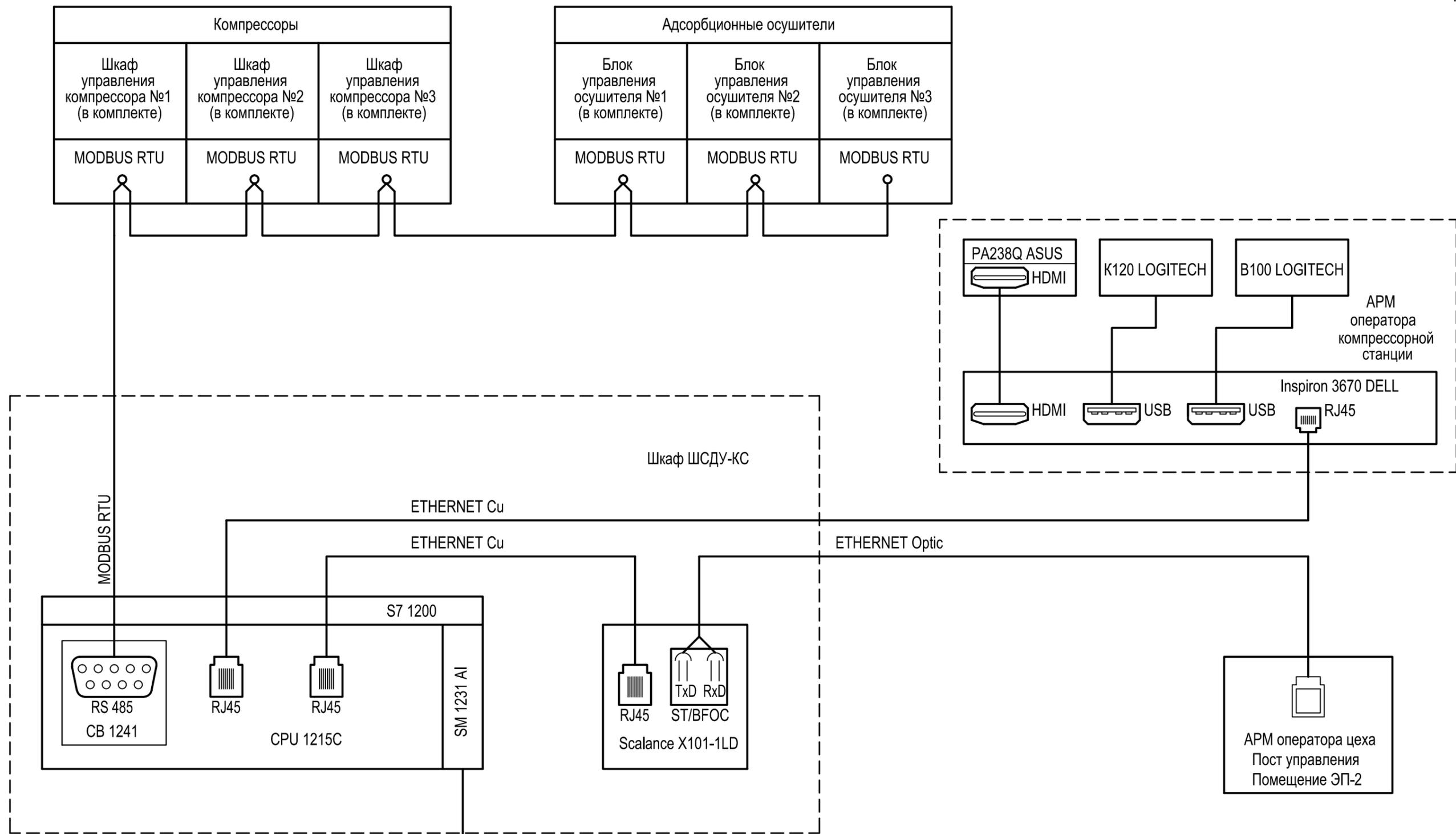
- Vc1 — Трубопровод сжатого воздуха
- Vc — Трубопровод инструментального воздуха
- T8 — Трубопровод конденсата
- 1.4 — Трубопровод очищенного конденсата
- ⚡ Электрообогрев трубопровода
- ➔ Направление потока



Приборы местные	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,85 МПа	0,85 МПа	0,85 МПа	2500 нм³/ч	Шкаф упр-я компрессора N1 (в комплекте)	Шкаф упр-я компрессора N2 (в комплекте)	Шкаф упр-я компрессора N3 (в комплекте)	Блок упр-я осушителя N1 (в комплекте)	Блок упр-я осушителя N2 (в комплекте)	Блок упр-я осушителя N3 (в комплекте)
Шкаф ШСДУ-КС компрессорной станции	AI	AI	AI	AI						
Наименование параметра и место отбора импульса	Давление			Расход	Состояние компрессора			Состояние адсорбционного осушителя		
	сжатый воздух после компрессоров	сжатый воздух после осушителей	сжатый воздух к потребителям	сжатый воздух	N1	N2	N3	N1	N2	N3
Назначение сигнала	Показание Регистрация Сигнализация			Показание Регистрация Суммирование	Показание Сигнализация			Показание Сигнализация		
	Управление									

Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт "ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"	<b>9051-7-АТХ-ТР</b>						
	Общество с ограниченной ответственностью "Экоцинк"						
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
	Разработал	Макаренко			<i>Макаренко</i>	12.22	
	Проверил	Колупанов			<i>Колупанов</i>	12.22	
Нач. отд.	Порожняк			<i>Порожняк</i>	12.22		
Н. контр.	Порожняк			<i>Порожняк</i>	12.22		
ГИП	Колупанов			<i>Колупанов</i>	12.22		
Цех производства вельц-оксида. Компрессорная станция					Стадия	Лист	Листов
Схема автоматизации					П	1	2
ООО "Институт "ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"							

Изм. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N



Технологические параметры - P, F  
AI - 4-20mA

Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

<p>Данный чертеж не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласования с ООО "Институт "ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"</p>	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	<p align="center"><b>9051-7-АТХ-ТР</b></p> <p align="center">Общество с ограниченной ответственностью "Экоцинк"</p>			
	Разработал	Макаренко			<i>Макаренко</i>	12.22				
	Проверил	Колюпанов			<i>Колюпанов</i>	12.22	Цех производства вельц-оксида. Компрессорная станция	Стадия	Лист	Листов
	Нач. отд.	Порожняк			<i>Порожняк</i>	12.22		Структурная схема АСУ ТП	П	2
	Н. контр.	Порожняк			<i>Порожняк</i>	12.22				
	ГИП	Колюпанов			<i>Колюпанов</i>	12.22				
							ООО "Институт "ПРОМИНВЕСТПРОЕКТ"			