



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№ 12-01310

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС.  
ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ  
АДСОРБЦИИ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 1. Технология производства**

**Книга 1. Текстовая часть**

**88-4015/21-02-ИОС7.1.1**

**Том 5.7.1.1**

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: [cxpp@cxpp.ru](mailto:cxpp@cxpp.ru)





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ  
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДсорбЦИИ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 1. Технология производства**

**Книга 1. Текстовая часть**

**88-4015/21-02-ИОС7.1.1**

**Том 5.7.1.1**

Технический директор

Е.Л. Киляков

Главный инженер проекта

Д.В. Попов



Инд.№ подл. 12-01310	Подл.и дата	Взам.инв.№
-------------------------	-------------	------------

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
88-4015/21-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
88-4015/21-02-ИОС7.1.1-С	Содержание тома 5.7.1.1	
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
	Подраздел 7. Технологические решения	
	Часть 1. Технология производства	
88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Книга 1. Текстовая часть	99 листов

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1-С</b>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Содержание тома 5.7.1.1</b>	Стадия	Лист	Листов
							П		<b>1</b>
							ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.					



8.4	Мероприятия по трубопроводам и арматуре .....	37
8.5	Мероприятия по тепловой изоляции.....	42
8.6	Компоновочные решения по размещению оборудования .....	43
9	Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого технологического оборудования и технических устройств.....	46
10	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности .....	47
11	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации объектов капитального строительства .....	48
12	Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе .....	50
12.1	Полевой уровень АСУТП и АСУТП ВРУ .....	51
12.2	Регулирующие и запорные клапаны .....	52
12.3	Система пневматического питания.....	52
12.4	Система заземления .....	52
12.5	Монтажные указания.....	53
12.6	Блокировки установки ВРУ .....	53
13	Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники .....	54
14	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.....	55
14.1	Мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу.....	55
14.2	Мероприятия по предотвращению (сокращению) сбросов вредных веществ в водные источники .....	55
15	Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов .....	56
16	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов .....	57

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							2

17	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 .....	58
18	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....	59
19	Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов .....	60
Приложение А		
	Технологическая схема процесса (PFD)	61
Приложение Б		
	Схема трубопроводов и КИП (PID)	66
Приложение В		
	Штатное расписание Кислородная станция №1 НМЗ	87
Приложение Г		
	Технические условия на подключение к сетям энерго-ресурсов	88
	Ссылочная нормативная документация .....	94
	Список исполнителей.....	98
	Таблица регистрации изменений .....	99

Инв. № подл.	12-01310	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>						<b>3</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АСУТП	– автоматизированные системы управления технологическим процессом
ВКЦА	– вакуумная короткоцикловая адсорбция
ВРУ	– воздухоразделительная установка
ГПМ	– грузоподъемный механизм
КИПиА	– контрольно-измерительные приборы и автоматизация
КРП	– кислородно-распределительный пункт
КС-1	– кислородная станция №1
НМЗ	– Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова
ОПО	– опасный производственный объект
ПАЗ	– противоаварийная защита
ПДК	– предельно допустимая концентрация
ППК	– пружинный предохранительный клапан
ПРВ	– продукты разделения воздуха
РСУ	– распределенная система управления
СИЗ	– средства индивидуальной защиты
ТБО	– твердые бытовые отходы
ТП	– трансформаторная подстанция
ТУ	– технические условия
ФНП	– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности

Изм. № подл.	12-01310	Подп. и дата		Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>					Лист
					<b>4</b>

**1 СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЕ И  
НОМЕНКЛАТУРЕ ПРОДУКЦИИ, ХАРАКТЕРИСТИКУ ПРИНЯТОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕЛОМ И  
ХАРАКТЕРИСТИКУ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЦЕССА, ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ДАННЫЕ  
О ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ**

Проектная документация на строительство воздуходелительной установки производительностью 40 тыс.  $\text{nm}^3/\text{час}$  с применением вакуумной короткоцикловой адсорбции в существующем здании цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода им. Б.И. Колесникова разработана на основании контракта № 88-4015/21 от 30.11.2021 г. и в соответствии с:

- заданием на проектирование объекта капитального строительства "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.  $\text{nm}^3/\text{час}$ . Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции";
- документацией базового инжиниринга ВРУ ВКЦА.

Функциональное назначение объекта капитального строительства: производство кислорода.

**1.1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции**

Настоящей проектной документацией предусматривается строительство воздуходелительной установки с применением вакуумной короткоцикловой адсорбции в существующем здании цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода им. Б.И. Колесникова.

Производительность установки ВРУ ВКЦА составляет 40 000  $\text{nm}^3/\text{час}$  по кислороду давлением не менее 0,5 МПа и объемной долей не менее 93%.

Режим работы предприятия 8760 час/год круглосуточный, круглогодичный с остановками на планово-предупредительные ремонты.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							5
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01310							

## 1.2 Характеристика принятой технологической схемы производства

### 1.2.1 Основные проектные решения

Проектом предусматривается строительство установки по производству кислорода ВРУ ВКЦА на площадях действующего цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода в границах, отведенных для размещения нового оборудования, в осях Б-И/5-24.

Продуктом производства ВРУ ВКЦА является газообразный кислород.

Здание цеха разделения воздуха КС-1 существующее, состоит из двух частей: основного производственного объема и пристроенного корпуса с административно-бытовыми, производственными, техническими, складскими помещениями.

Основной объем производственной части – одноэтажный, однопролетный, размерами в плане в осях 210,0x37,03 м и высотой до низа фермы +21,680.

Пристроенная часть двух-трехэтажная, расположена вдоль продольной оси основной производственной части.

При проектировании учитывается наличие в цехе существующего технологического оборудования разделения воздуха GOX 22000 ВРУ-3, расположенного в осях Б-И/24-36.

Проектом предусматриваются следующие решения:

- в помещении машинного зала №101 на отм. 0,000 между осями Б-И/6-24 – размещение пяти идентичных стандартных установок ВРУ ВКЦА с производительностью по кислороду 8 000 нм<sup>3</sup>/час (при 293,15 К и 101,325 кПа), включающих в себя воздуходувки, адсорберы с клапанной салазкой, вакуумные насосы и кислородные компрессоры;

- в помещении машинного зала №101 на отм. 0,000 между осями В-Е/5-6 – размещение оборудования для производства воздуха КИП;

- в помещениях №112, 113, 117, 127, 132 на отм. 0,000 между осями А-Б– размещение оборудования подготовки всасываемого технологического воздуха – фильтров, подогревателей;

- на наружной площадке вдоль оси И между осями 8-23 – размещение буферов кислорода;

- на наружной площадке вдоль оси А между осями 7-21 – размещение воздухозаборных трубопроводов высотой 15 м.

Установка ВРУ ВКЦА полностью автоматизирована, для ее эксплуатации не требуется организация постоянных рабочих мест в машинном зале. Контроль и управление установкой ВРУ ВКЦА осуществляется дистанционно из операторной, расположенной в помещении №232 на отм. +4,800 между осями А-Б, 25-27.

Снабжение производства энергоносителями осуществляется от существующих сетей предприятия.

Изм.№ подл.	12-01310
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							6

Электроснабжение проектируемого оборудования предусматривается от вновь проектируемого распределительного устройства РУ-6 кВ и вновь проектируемых трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ, установленных в существующем здании ЦРВ КС-1 и запитанных от ячеек проектируемой отдельно стоящей ГПП-19 бис 110/6 кВ.

Проведение анализа готового продукта предусмотрено поточными анализаторами кислорода.

Обслуживание и управление ВРУ ВКЦА предусмотрено персоналом из числа существующего и нового штата станции. Персонал обеспечен санитарно-бытовыми помещениями, которые удовлетворяют требованиям, предъявляемым к группам производственных процессов в соответствии с СП 44.13330.2011.

### 1.2.2 Схема материальных потоков и материальный баланс

Технологические схемы с указанием материальных потоков представлены в Приложении А настоящего тома. Коды сред, применяемых в принципиальных схемах и материальном балансе, их расшифровка приведены в таблице 1.1. Данные по основным материальным потокам рабочих сред представлены в таблице 1.2.

Материальный баланс представлен для одной технологической установки.

Таблица 1.1 – Коды сред и их расшифровка

Код	Наименование среды	
AA	Ambient air	Воздух атмосферный
GO	Gaseous oxygen	Кислород газообразный
RG	Waste gas	Сбросной газ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							7
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01310							

Таблица 1.2 – Материальный баланс

PFD	№ потока	Наименование потока	Рабочие		Фаза	Объемная скорость потока нм <sup>3</sup> /ч (Т=293,15 К, Р=0,101 МПа абс)	Состав % мольный		
			Давление МПа (изб)	Температура °С			N <sub>2</sub>	Ar	O <sub>2</sub>
&AK P- FF 2001 ... 2005	1	Атмосферный воздух (AA)	0,1005 (абс.)	+15	Газ	57 000	78%	1%	21%
	3	Кислород (GO)	0,0124 ... 0,0434	+40	Газ	8 000	2,6%	4,4%	93%
	2	Кислород (GO)	0,5	+45	Газ	8 000	2,6%	4,4%	93%
	4	Сбросной газ (RG)	0,1005 (абс.)	+110	Газ	49546	89%	0,5%	10,5%
	5	Кислород (GO)	0,5	+45	Газ	40 000	2,6%	4,4%	93%

Инв.№ подл. 12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№
-------------------------	-------------	------------

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

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Лист

8

### 1.2.3 Описание проектируемой технологической схемы

Кислород получают путем извлечения из окружающего воздуха методом вакуумной короткоциклового адсорбции.

Схемы трубопроводов и КИП представлены в приложении Б данного тома, см. документы № &AK P-FP2003, &AK P-FP2004, &AK P-FP2005.1, &AK P-FP2005.2, &AK P-FP2006, &AK P-FP2007, &AK P-FP2010, &AK P-FP2011, &AK P-FP2012, &AK P-FP2013, &AK P-FP2014, &AK P-FP2015, &AK P-FP2016.

Схема трубопроводов производственного кислорода и энергоресурсов представлена в Разделе 5. Подраздел 7. Часть 1. Книга 2. Графическая часть. 88-4015/21-02-ИОС7.1.2. Том 5.7.1.2.

#### *Подогрев, фильтрация и сжатие воздуха (схемы &AK P-FP2003, &AK P-FP2010)*

Атмосферный воздух с температурой окружающей среды подается в подогреватель технологического воздуха (E1120), где при необходимости подогревается до рабочей температуры +5 ... +15°C. Температура воздуха на выходе из подогревателя контролируется датчиком температуры TE1122. Для подогрева воздуха используется горячая вода (теплофикат). Подача теплоносителя регулируется трехходовым клапаном TCV1120.

Далее воздух очищается от пыли и других частиц в фильтре технологического воздуха (S1146). Затем технологический воздух сжимается одноступенчатыми воздухоудовками (C1161A, C1161 B), которые работают от одного общего электродвигателя (M1181).

Для снижения уровня шума на всасывающей линии предусмотрен общий глушитель всасывания (N1151). Температура и давление воздуха на всасывании контролируется датчиками TE1114A/B, PT1114A/B. На стороне нагнетания воздухоудовок установлены глушители нагнетания (N1152A, N1152B). Давление и температура сжатого воздуха контролируется датчиками PT1115A/B, TE1115A/B.

Для защиты от превышения давления нагнетания предусмотрен предохранительный клапан PSV1104 с давлением срабатывания 0,07МПа (изб.). Байпасный клапан KV1105, установленный на байпасной линии, предназначен для работы воздухоудовок в режиме частичной нагрузки.

#### *Получение кислорода (схема &AK P-FP2004)*

Сжатый очищенный воздух от воздухоудовок (C1161A, C1161 B) подается в адсорберы (A2526A, A2526B) через клапаны KV2511, KV2521 клапанной салазки.

Работа адсорберов (A2526A, A2526B) имеет попеременный циклический режим, состоящий из следующих стадий:

- адсорбция (производство кислорода);
- десорбция (регенерация вакууммированием);

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- выравнивание давления (сброс давления или восстановление давления).

Когда первый адсорбер (A2526A) находится в режиме адсорбции, второй адсорбер (A2526B) регенерируется. Затем выполняется выравнивание давления между адсорберами.

В адсорбере, находящемся в режиме адсорбции, происходит поглощение из воздуха влаги, углекислого газа и молекул азота. Выходящий газ с содержанием кислорода 93% через клапаны KV2512, KV2522 подается в буферную емкость (D2532).

Из адсорбера, находящегося в режиме десорбции, вакуумными насосами через клапаны KV2514, KV2524 происходит отсасывание азота, углекислого газа и воды.

Перед переключением адсорберов открытием клапана KV2505 выполняется выравнивание давления. Контроль давления в адсорберах предусмотрен датчиками PT2511, PT2521 и манометрами PI2512, PI2522.

Буферная емкость (D2532) предназначена для выравнивания давления кислорода, а также устраняет колебания по чистоте кислорода в процессе адсорбции. Контроль качества кислорода предусмотрен на выходящей линии из адсорберов (AE2537) и на выходе из буферной емкости (AE1538).

Для защиты от превышения давления на буферной емкости предусмотрена установка разрывной мембраны PSE2532 с давлением разрыва 0,08 МПа.

На линии подачи кислорода из буферной емкости (D2532) в кислородный компрессор предусмотрен контроль расхода FE1545.

#### *Сжатие кислорода в кислородном компрессоре (схемы &AK P-FP2005.1, &AK P-FP2005.2, &AK P-FP2011)*

Сжатие кислорода до требуемого давления происходит в двухступенчатом поршневом компрессоре (C1561), работающем от электродвигателя (M1581). На линии подачи кислорода от буферной емкости (D2532) в компрессор установлен отсечной клапан XV1530.

На всасывающей линии первой ступени предусмотрен сетчатый фильтр (S1501) для очистки кислорода от механических примесей и демпфер пульсаций (D1531). Степень загрязнения фильтра контролируется датчиком перепада давления DPT1513. Давление и температура кислорода на всасывающей линии контролируется датчиками PT1514, TE1514. Для продувки компрессора перед пуском и пожаротушения во всасывающую линию предусмотрен подвод азота.

На линии нагнетания первой ступени установлен предохранительный клапан PSV1529 с давлением срабатывания 0,36 МПа. Сброс кислорода от предохранительного клапана производится через глушитель (N1553) в безопасное место. Давление нагнетания кислорода после первой ступени сжатия контролируется датчиком PT1515. После сжатия в первой ступени кислород охлаждается в промежуточном охладителе (E1516) оборотной водой. Температура кислорода после промежуточного охладителя контролируется датчиком TE1524.

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>10</b>

Далее кислород сжимается во второй ступени до рабочего давления 0,5 МПа. Давление на нагнетании контролируется датчиком РТ1525. Для защиты от превышения давления предусмотрен предохранительный клапан PSV1531 с давлением срабатывания 0,61 МПа. Сброс кислорода от предохранительного клапана производится через глушитель (N1553) в безопасное место.

На линии нагнетания второй ступени предусмотрен демпфер пульсаций (D1534) и концевой охладитель (E1521) с охлаждением оборотной водой. Для контроля температуры кислорода до и после концевой охладителя предусмотрены датчики TE1525, TE1527.

Сброс газа с нагнетательной линии компрессора в период обкатки и пуско-наладочных работ предусмотрен в безопасное место через глушитель (N1553) после редуцирования клапаном PCV1513. Перепуск кислорода с нагнетательной линии на всасывание при пуско-наладочных работах компрессора выполняется через редуцирующий клапан PCV1545.

На выходе из компрессора установлен обратный клапан PV1514 для предотвращения обратного потока и отсечной клапан XV1550, перекрывающий подачу кислорода в общий коллектор. Перед подачей производственного кислорода потребителю предусмотрен аналитический контроль качества (AE1539).

*Аналитический контроль качества кислорода (схема &AK P-FP2006)*

Для контроля качества кислорода, получаемого из адсорберов (A2526A, A2526B), на выходе из буферной емкости (D2532) перед подачей на всасывание компрессора (C1561), а также производственного кислорода после сжатия в компрессоре предусматривается панель анализатора (P9396) с выдачей показаний на панель управления ВКЦА (P9395). Панель анализатора снабжается калибровочными газами в баллонах.

*Вакууммирование (схемы &AK P-FP2007, &AK P-FP2010)*

В процессе десорбции адсорберов (A2526A, A2526B) поглощенные адсорбентами остаточные газы отсасываются вакуумными насосами (C1861A, C1861B) и выбрасываются в атмосферу через глушитель (N1853). Вакуумные насосы (C1861A, C1861B) работают от одного общего электродвигателя (M1881).

Для контроля давления и температуры сбросного газа на входе в вакуумные насосы предусмотрены датчики TE1814A/B, PT1814A/B. Давление и температура выходящего газа контролируется датчиками TE1815A/B, PT1815A/B.

Во время выравнивания давления между адсорберами (A2526A, A2526B) выполняется открытие клапанов KV1835, KV1845 для подачи атмосферного воздуха в вакуумные насосы (C1861A, C1861B) через глушитель (N1853).

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			11

*Система воздуха КИП (схемы &AK P-FP2012, &AK P-FP2013)*

Окружающий воздух забирается на всасывание компрессоров (С8361А/В), где сжимается до требуемого давления. Затем сжатый воздух подается в буферы воздуха (D8331А/В), откуда поступает в адсорбционные осушители (АЕ8326А/В), предназначенные для удаления влаги из сжатого воздуха до температуры точки росы минус 60°С. На входе и выходе из блоков осушки предусмотрены фильтры предварительной очистки (S8343А/В) и фильтры очистки выходящего воздуха (S8344А/В), очищающие воздух КИП от масла и частиц пыли.

Конденсат, выпадающий из сжатого воздуха, накапливается в предварительных фильтрах (S8343А/В), откуда через конденсатоотводчики LV8334 подается в масло-сепараторы (D8334А/В) для очистки от масла. Очищенный конденсат сливается в канализацию.

Сжатый осушенный воздух из адсорбционных осушителей (АЕ8326А/В) поступает в буферные емкости (D8332), предназначенные для аккумуляции воздуха КИП у каждой установки ВКЦА. Для защиты от превышения давления воздуха КИП буферные емкости (D8332) оснащаются предохранительными клапанами PSV8301 с давлением срабатывания 1,1 МПа. Сброс воздуха от предохранительных клапанов выполняется в безопасное место.

Постоянное давление воздуха КИП поддерживается регуляторами PCV8303 с давлением настройки 0,6МПа. Для контроля давления воздуха КИП после регуляторов предусмотрены датчики РТ8303. Разводка воздуха КИП выполняется по трубопроводам до присоединения к точкам ввода у потребителей.

*Система смазки воздуходувок, вакуумных насосов, компрессоров кислорода (схемы &AK P-FP2014, &AK P-FP2015)*

Система смазки воздуходувок (С1161А/В) включает масляный бачок, масляный насос (Р1167А/В), маслоохладитель (Е1123А/В) и масляный фильтр (S1148А/В).

Масло из бачка подается насосом (Р1167А/В) в маслоохладитель (Е1123А/В). Для охлаждения масла в теплообменник подводится обратная вода. Перед подачей в воздуходувку масло проходит через масляный фильтр (S1148А/В) для очистки от механических примесей.

Для контроля температуры и давления масла в системе предусмотрены датчики ТЕ1166А/В, PSL1149А/В. Для защиты от превышения давления масла после маслоохладителя (Е1123А/В) предусмотрен предохранительный клапан PSV1170А/В со сбросом масла в масляный бачок.

Система смазки вакуумных насосов (С1181А/В) включает масляный бачок, масляный насос (Р1867А/В), маслоохладитель (Е1823А/В) и масляный фильтр (S1848А/В).

Масло из бачка подается насосом (Р1867А/В) в маслоохладитель (Е1823А/В). Для охлаждения масла в теплообменник подводится обратная вода. Перед подачей в

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						Лист
						12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

**88-4015/21-02-ИОС7.1.1**



смотровые стекла SG1517, SG1521, SG1523, SG1525, SG1526, SG1527 и реле протока FSL1572.

Продукционный кислород, выходящий из кислородных компрессоров пяти установок ВКЦА, поступает в кислородный коллектор. Для учета расхода кислорода, подаваемого во внешнюю сеть к потребителю, устанавливается узел учета расхода FT421.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							14
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01310							

### 1.3 Характеристика отдельных параметров технологического процесса

Характеристика параметров технологического процесса получения кислорода методом ВКЦА представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристика параметров технологического процесса

Наименование аппарата Позиция по схеме	№ схемы	Рабочее давление, МПа	Рабочая температу- ра, °С
Подогреватель технологического воздуха E1120	&AK P- FP2003	Воздух 0,1005 (абс.)	tвх= минус 57...+32 tвых= +5...+32
		Теплофидат 0,6	tвх= +115 tвых= +70
Воздуходувка C1161A, C1161B	&AK P- FP2003	0,07	+45
Вакуумный насос C1861A, C1861B	&AK P- FP2007	-0,07	+110
Адсорбер A2526A, A2526B (режим адсорбции)	&AK P- FP2004	0,07	+45
Адсорбер A2526A, A2526B (режим десорбции)	&AK P- FP2004	-0,07	+60
Буфер кислорода D2532	&AK P- FP2004	0,02 / 0,05	+45
Кислородный компрессор C1561	&AK P- FP2005.1, &AK P- FP2005.2	Кислород 1 ступень 0,25 2 ступень 0,5	tвых=+40

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							15

#### 1.4 Требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Проектируемая установка по производству кислорода ВРУ ВКЦА размещается на площадях действующего цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода в границах, отведенных для размещения нового оборудования.

Установка ВРУ ВКЦА полностью автоматизирована, для ее эксплуатации не требуется организация постоянных рабочих мест в границах размещения оборудования. Управление установкой ВРУ ВКЦА предусмотрено дистанционно из операторной. Неавтоматизированными на производстве являются работы по техническому обслуживанию и ремонту. Для обслуживания оборудования при монтаже и в период проведения ремонтных работ используются грузоподъемные механизмы. Обслуживание установки предусматривается с использованием трудовых ресурсов требуемой квалификации, состоящих в штате КС-1 НМЗ. Численность работающих приведена в Приложении В.

Снабжение производства энергоносителями осуществляется от существующих сетей предприятия. Подключение к сетям энергоресурсов осуществляется по техническим условиям заказчика (см. приложение Г настоящего документа).

Прокладка трубопровода кислорода между проектируемой ВРУ ВКЦА и точкой присоединения к потребителю на территории КРП Медного завода реализуется по рабочей документации "Техническое перевооружение приемки кислорода с Кислородной станции №1" (370390-01-ТК, исполнитель документации ООО "Институт Гипроникель", Норильский филиал "Институт "Норильскпроект").

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№	Лист

## 2            **ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД**

Основными ресурсами, потребляемыми проектируемыми установками ВКЦА, являются электроэнергия, воздух КИП, теплофикационная вода, оборотная вода, азот.

Параметры и потребление электрической энергии на проектируемое производство представлены в Разделе 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. 88-4015/21-02-ИОС1.1. Том 5.1.1.

Потребность в воздухе КИП представлена в таблице 2.1.

Потребность в теплофикационной воде на технологические нужды представлена в таблице 2.2.

Потребность в оборотной воде представлена в таблице 2.3.

Потребность в азоте представлена в таблице 2.4.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>17</b>
Инд.№ подл.	12-01310						
Подп.и дата							
Взам.инв.№							

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 2.1 – Потребность проектируемого производства в воздухе КИП

Наименование источника	Номер позиции по схеме	Параметры		Расход, нм <sup>3</sup> /ч		Годовое потребление, тыс. нм <sup>3</sup>	Число часов работы в году
		Давление, МПа	Качественные показатели	на одну установку ВКЦА	на пять установок ВКЦА		
Компрессор воздуха КИП Адсорбционный осушитель Буфер воздуха КИП	C8361A/B AE8326A/B D8332	0,5...0,7	Точка росы минус 60°С Содержание масла менее 0,01 мг/м <sup>3</sup> Размер частиц менее 0,1 мкм	180	900	7884	8760

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 2.2 – Потребность проектируемого производства в теплофикационной воде на технологические нужды

Наименование потребителя	Номер позиции по схеме	Параметры		Расход, м <sup>3</sup> /ч		Годовое потребление, т/г	Число часов работы в году
		Давление Рвх / Рвых, МПа	Температура Твх / Твых, °С	на одну установку ВКЦА	на пять установок ВКЦА		
Подогреватель технологического воздуха	E1120	0,6 / 0,1	+115 / +70	39	195	1455,48	7464 (311x24)

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Таблица 2.3 – Потребность проектируемого производства в оборотной воде

Наименование потребителя	Номер позиции по схеме	Параметры		Расход			Годовое потребление, тыс. м <sup>3</sup>	Число часов работы в году
		Давление Рвх / Рвых, МПа	Температура Твх / Твых, °С	на одну установку ВКЦА, м <sup>3</sup> /ч	на пять установок ВКЦА, м <sup>3</sup> /ч	на пять установок ВКЦА, м <sup>3</sup> /сут		
Воздуходувка Вакуумный насос Кислородный компрессор	C1161A/B C1861A/B C1561	0,3 ... 0,6 / 0,1	10 ... 25 / 20 ... 35	85	425	10 200	3 723	8760

88-4015-21-02-ИОС7.1.1\_A.docm

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

88-4015/21-02-ИОС7.1.1	
------------------------	--

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 2.4 – Потребность проектируемого производства в азоте

Наименование потребителя	Номер позиции по схеме	Параметры		Расход, нм <sup>3</sup>		Примечание
		Давление, МПа	Качественные показатели	на одну установку ВКЦА	на пять установок ВКЦА	
Адсорберы	A2526A/B	0,1 ... 0,15	Чистота не менее 99,996% Сухой Безмасляный	4 100	20 500	Нет постоянного потребления. Азот используется для загрузки адсорбента и во время испытания на герметичность после загрузки (периодичность замены адсорбента 1 раз в 10 лет)
Кислородные компрессоры	C1561	0,1 ... 0,15	Чистота не менее 99,996% Сухой Безмасляный	300	1 500	Нет постоянного потребления. Азот используется при пусконаладке и во время технического обслуживания
Итого:				4 400	22 000	

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

### 3 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ

Для контроля за потреблением теплофикационной воды, оборотной воды проектной документацией предусмотрены узлы учета.

Приборы учета расхода теплофикационной воды располагаются в помещении теплового пункта между осями Е-Ж, 1-2.

Приборы учета расхода оборотной воды и азота размещаются в помещении машинного зала.

Приборы учета расхода электроэнергии предусматриваются в Разделе 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Текстовая часть. 88-4015/21-02-ИОС1.1. Том 5.1.1.

Прибор учета расхода воздуха КИП не предусматривается. Проектируемая установка воздуха КИП предусматривается специально для ВРУ ВКЦА.

Подробное описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов представлено в Разделе 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов. 88-4015/21-02-ЭЭ. Том 10(1).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							22



Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 4.1 – Потребление атмосферного воздуха на технологические нужды

Наименование потребителя	Номер позиции по схеме	Параметры			Расход, нм <sup>3</sup> /ч		Годовое потребление, тыс. нм <sup>3</sup>	Число часов работы в году
		Давление, МПа	Температура, °С	Качественные показатели	на одну установку ВКЦА	на пять установок ВКЦА		
Подогреватель технологического воздуха Всасывающий фильтр	E1120 S1146	0,1005 (абс.)	t <sub>min</sub> =минус 57 t <sub>расч</sub> =+15 t <sub>max</sub> =+32	Промышленный воздух	57 000	285 000	2 496 600	8760
Компрессор воздуха КИП	C8361A/B	0,1005 (абс.)	t <sub>min</sub> =+5 t <sub>расч</sub> =+35 t <sub>max</sub> =+40	Промышленный воздух	180	900	7 884	8760

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Таблица 4.2 – Перечень материалов на технологические нужды

Наименование, марка материалов	Количество			Наименование, позиция оборудования	Поставщик	Примечание
	На одну единицу оборудования	На одну установку ВКЦА	На пять установок ВКЦА			
масло машинное MOBIL DTE 18M или аналогичное	87 л	348 л	1740 л	Воздуходувки C1161A/B Вакуумные насосы C1861A/B	Внешний поставщик	Бочка (200 л)
Масло машинное MOBIL RARUS 429 или аналогичное	220 л	220 л	1100 л	Кислородный компрессор C1561	Внешний поставщик	Бочка (200 л)
адсорбент (алюмосиликат)	4060 кг	8 120	78 490	Адсорберы A2526A/B	Поставщик технологического оборудования	Металлический контейнер
адсорбент (алюмосиликат)	39 245 кг	40 600	392 450	Адсорберы A2526A/B	Поставщик технологического оборудования	Металлический контейнер
Калибровочный газ кислород 5.6 (99,9996%)	0,02 л/ч (постоянно), 0,3 ... 1 л/ч (при калибровке)		0,1 л/ч (постоянно)	Анализаторы продукта P9396	Внешний поставщик	Баллон 50 л
Калибровочный газ кислород (80%) или азот 5.6 (99,9996%)	0,3 ... 1 л/ч (при калибровке)		-	Анализаторы продукта P9396	Внешний поставщик	Баллон 10 л

88-4015-21-02-ИОС7.1.1\_A.docm

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Формат А4



## 6      **ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК (НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА) ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

На основании выбора Заказчика, в соответствии с Заданием на проектирование технологический процесс установки ВРУ ВКЦА, аппаратурное оформление и параметры работы оборудования приняты в соответствии с Базовым проектом поставщика оборудования.

Технические характеристики основного технологического оборудования приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технические характеристики основного технологического оборудования

Позиция по схеме	Наименование аппарата	Технические характеристики	Кол-во, шт.	Масса, кг
1С1161А/В 2С1161А/В 3С1161А/В 4С1161А/В 5С1161А/В	Воздуходувка	Конструкция: две воздуходувки и один общий электродвигатель Роторного типа, сжатие сухое безмасляное одноступенчатое Объем всасывания $Q=2 \times 42300 \text{ нм}^3/\text{ч}$	10	6500
1М1181 2М1181 3М1181 4М1181 5М1181	Электродвигатель	Номинальная мощность $N=1700 \text{ кВт}$ Номинальная скорость вращения $n=985 \text{ об/мин}$ Материал корпуса воздуходувки – чугун ASTM A48 класс 30В	5	10000
1С1861А/В 2С1861А/В 3С1861А/В 4С1861А/В 5С1861А/В	Вакуумный насос	Конструкция: два вакуумных насоса и один общий электродвигатель Роторного типа, сжатие сухое безмасляное одноступенчатое Объем всасывания $Q=2 \times 56000 \text{ нм}^3/\text{ч}$	10	10000
1М1881 2М1881 3М1881 4М1881 5М1881	Электродвигатель	Номинальная мощность $N=2100 \text{ кВт}$ Номинальная скорость вращения $n=985 \text{ об/мин}$ Материал корпуса насоса – чугун ASTM A48 класс 30В	5	11500
1Е1120 2Е1120 3Е1120 4Е1120 5Е1120	Подогреватель технологического воздуха	Теплообменник Рабочая среда - воздух/горячая вода Расход воздуха $84800 \text{ нм}^3/\text{ч}$ Расход горячей воды $39 \text{ м}^3/\text{ч}$ Корпус: $P_{\text{расч}} = \text{атм.}, T_{\text{расч}} = -57/+150^\circ\text{C}$ Трубки: $P_{\text{расч}} = 1,0 \text{ МПа}, T_{\text{расч}} = -57/+150^\circ\text{C}$ Материал – углеродистая сталь с покрытием	5	1000
1S1146 2S1146 3S1146 4S1146	Всасывающий фильтр	Габариты $1000 \times 4000 \times 2600 \text{ мм}$ Расход воздуха $90000 \text{ нм}^3/\text{ч}$ $P_{\text{расч}} = \text{атм.}, T_{\text{расч}} = +60^\circ\text{C}$ Перепад давления $110 \dots 330 \text{ кПа}$	5	1500

Изм.№ подл.	Изм. инв. №
12-01310	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							27

Позиция по схеме	Наименование аппарата	Технические характеристики	Кол-во, шт.	Масса, кг
5S1146		Материал корпуса– углеродистая сталь, порошковое покрытие Материал фильтра – синтетическое волокно		
1N1151 2N1151 3N1151 4N1151 5N1151	Глушитель шума на всасе воздухоудвки	Габариты 9150x2500x6650 мм Входное отверстие DN1600 Выходное отверстие 2xDN900 Материал корпуса - железобетон	5	См. 88-4015/21-02-КР2
1N1152A 2N1152A 3N1152A 4N1152A 5N1152A 1N1152B 2N1152B 3N1152B 4N1152B 5N1152B	Глушитель шума на нагнетании воздухоудвки	Габариты Ø1600x4500 мм Тип установки - вертикальный Р <sub>расч</sub> = 0,09 МПа, Т <sub>расч</sub> =+200°С Входной патрубков DN700 PN10 Выходной патрубков DN900 PN10 Материал корпуса - углеродистая сталь с покрытием	10	4000
1N1853 2N1853 3N1853 4N1853 5N1853	Глушитель шума на нагнетании вакуумного насоса	Габариты 10050x2330x12670 мм Входное отверстие 2xDN1050 Выходное отверстие DN1600 Материал корпуса - железобетон	5	См. 88-4015/21-02-КР2
1A2526A/B 2A2526A/B 3A2526A/B 4A2526A/B 5A2526A/B	Адсорбер	Вертикальный цилиндрический аппарат V = 102,3 м <sup>3</sup> , D = 4000 мм , H = 11300 мм Р <sub>расч</sub> = вакуум/0,09 МПа, Т <sub>расч</sub> = -10/100°С Материал – SA 516 GR.60 (углеродистая сталь)	10	30500 / 77880 (пустой / в работе)
1D2532 2D2532 3D2532 4D2532 5D2532	Буфер кислорода	Вертикальный цилиндрический аппарат V = 102,3 м <sup>3</sup> , D = 3900 мм , H = 18000 мм Р <sub>расч</sub> = вакуум/0,2 МПа, Т <sub>расч</sub> = -46/100°С Материал – SA 516 GR.60 (углеродистая сталь)	5	30500
1C1561 2C1561 3C1561 4C1561 5C1561	Кислородный компрессор	Поршневой двухступенчатый компрессор комплектно с маслосистемой и вспомогательным оборудованием Сжатие сухое безмасляное Объем всасывания Q=7460 нм <sup>3</sup> /ч (при Т=273,15 К, Р=0,101 МПа абс)	5	6500
1M1581 2M1581 3M1581 4M1581 5M1581	Электродвигатель	Номинальная мощность N=800 кВт Номинальная скорость вращения n=495 об/мин Материал картера– ковкая сталь	5	
C8361A	Компрессор	Винтовой маслозаполненный, охлаждение	2	1545

Изм.№ подл.	12-01310
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

						<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			28

Позиция по схеме	Наименование аппарата	Технические характеристики	Кол-во, шт.	Масса, кг
C8361B	воздуха КИП	воздушное Производительность Q=900 нм <sup>3</sup> /час Рабочее давление P=0,75 МПа Мощность N=90 кВт		
AE8326A AE8326B	Адсорбционный осушитель	Пропускная способность 900 нм <sup>3</sup> /час Потребляемая мощность N=5,5 кВт Точка росы - минус 60°C	2	775
D8331A D8331B	Буфер воздуха	Вертикальная цилиндрическая емкость Объем V=0,9 м <sup>3</sup> Расчетное давление P <sub>расч</sub> =1,1 МПа Материал – углеродистая сталь	2	320
1D8332 2D8332 3D8332 4D8332 5D8332	Буфер воздуха КИП	Вертикальная цилиндрическая емкость Объем V=0,9 м <sup>3</sup> Расчетное давление P <sub>расч</sub> =1,1 МПа Материал – углеродистая сталь	5	320
D8334A D8334B	Блок очистки конденсата от масла	Пропускная способность (по сжатому воздуху) 900 нм <sup>3</sup> /час Остаточное содержание масла 15 мг/л	2	150

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>29</b>

## 7      **ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ**

Механизированный способ монтажно-демонтажных работ обязателен для любого оборудования весом более 50 кг. При массе грузов свыше 50 кг предусматриваются стационарные подвесные грузоподъемные механизмы, обеспечивающие перемещение грузов по вертикали и по горизонтали к монтажным проемам или к местам подъезда грузового транспорта.

Демонтаж трубопроводной арматуры, размещаемой вне зоны действия стационарных грузоподъемных устройств (талей), осуществляется с помощью переносных грузоподъемных средств.

На территории площадки строительства для применения грузоподъемного оборудования в период монтажно-ремонтных работ предусмотрены необходимые подъезды, обеспечивающие свободный доступ к оборудованию.

На проектируемом объекте предусмотрено использование существующего грузоподъемного оборудования.

В машинном зале Кислородной станции располагается кран мостовой электрический грузоподъемностью 30/5 т, режим работы крана А5 по ГОСТ 34017-2016, высота подъема 18 м, пролет 28 м, тип подкранового рельса КР70.

Массы тяжелых деталей и узлов проектируемого технологического оборудования соответствуют грузоподъемности существующего мостового крана. Высотные отметки расположения обслуживаемого оборудования при проведении перегрузочных и ремонтных работ не превышают максимальную высоту подъема крюка крана.

Основные принципы обеспечения промышленной безопасности технологических установок, на которых используются грузоподъемные механизмы, соответствуют требованиям п. 10 ФНП "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Строповку грузов следует производить в соответствии с ФНП "Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Съемные грузозахватные приспособления (стропы, траверсы и др.) до пуска в работу проходят полное техническое освидетельствование.

Опасные зоны на территории установки на период ремонтных работ обозначают соответствующими знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015 "Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний".

Управления краном выполняется из кабины управления. Груз перемещается поднятым не менее чем на 0,5 м выше встречающегося оборудования.

Меры безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, используемого в процессе эксплуатации отражены в Разделе 12. Подраздел 3. Требо-

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							30

вания к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства.  
88-4015/21-02-ТБЭЗ. Том 12.3.

Индв.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№				88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист		
				Изм.	Кол.уч	Лист		№ док	Подп.	Дата

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ЗДАНИЯМ, СТРОЕНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

### 8.1 Общие мероприятия

Согласно заданию на проектирование в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" Кислородная станция №1 Надеждинского металлургического завода им. Б. И. Колесникова ЗФ ПАО "ГМК "Норильский никель" относится к опасным производственным объектам III класса опасности, регистрационный №А70-00001-0074 от 14.12.2004г.

Для выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям в проектной документации на строительство новой установки предусмотрены нижеперечисленные мероприятия:

- для безопасного ведения технологического процесса предусмотрена система контроля, автоматического регулирования и дистанционного управления;
- технологический процесс проводится в герметичном оборудовании, расчетное давление которого превышает режимное давление;
- предусмотрена установка автоматических быстродействующих запорных устройств, с учетом выполнения требования п. 17 ФНП "Правила безопасности химически опасных производственных объектов".

Обеспечение воздухом КИП осуществляется от проектируемой установки производства воздуха КИП с 100% резервированием оборудования.

Для предупреждения отклонения параметров процесса от регламентированных значений и достижения предельно допустимых значений предусмотрены устройства сигнализации и блокировки.

В соответствии с требованиями п.184 ФНП "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" проектом предусмотрен перевод проектируемой технологической установки в безопасное состояние в случае отключения электроэнергии, воздуха для питания систем КИП и понижении давления оборотной воды. В случае отключения электроснабжения: установка останавливается, все исполнительные механизмы перейдут в безопасное положение. В случае потери воздуха КИП: все приводы перейдут в безопасное положение, что приведет к остановке установки. В случае потери охлаждающей воды: повышение механической температуры и температуры газа, приводящее к отключению.

Информационные и управляющие сигналы от приборов учета, датчиков давления, температуры, расхода и т.п. выводятся в помещение операторной, которая располагается в существующем административно-бытовом корпусе Кислородного цеха.

В технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная и запорно-

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							32





ряются на загрязнение жировыми веществами и, в случае необходимости, обезжириваются.

В проектной документации предусмотрено заземление оборудования от накопления зарядов статического электричества в соответствии с "Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности". Всё технологическое оборудование, включая кожухи тепловой изоляции, заземлены в соответствии с электротехнической частью проекта.

### 8.3 Мероприятия по противоаварийным устройствам

В технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная арматура, клапаны, отсекающие и другие отключающие устройства, предохранительные устройства от превышения давления.

Все аппараты, имеющие источник повышенного давления выше расчетного, оборудованы предохранительными клапанами. Для обеспечения минимальной частоты срабатывания предохранительных устройств средствами автоматизации предусмотрены предупредительные сигнализации превышения давления выше допустимого.

В случае срабатывания предохранительных клапанов проектом рассматривается отведение сбросов в атмосферу в безопасное место. На проектируемой установке отсутствуют вещества, которые необходимо направлять на факел.

Расчет и выбор предохранительных устройств выполнен поставщиком оборудования, и является комплектной поставкой, имеющей сертификат соответствия.

Перечень предохранительных устройств установок проектируемых установок представлен в таблице 8.1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
											35

Таблица 8.1 – Перечень предохранительных устройств

Позиция клапана по схеме, номер схемы	Место установки	Тип устройства	Характеристика
Установка ВРУ ВКЦА			
PSV1104 (&AK P-FP2003)	Линия нагнетания воздуходувок C1161A/B	Пружинный предохранительный клапан	$P_{уст}=0,07$ МПа
PSE2532 (&AK P-FP2004)	Буфер кислорода D2532	Разрывная мембрана	$P_{уст}=0,08$ МПа
PSV1529 (&AK P-FP2005.1)	Нагнетание первой ступени кислородного компрессора C1561	Пружинный предохранительный клапан	$P_{уст}=0,36$ МПа
PSV1531 (&AK P-FP2005.2)	Нагнетание второй ступени кислородного компрессора C1561	Пружинный предохранительный клапан	$P_{уст}=0,61$ МПа
Установка воздуха КИП			
PSV8301 (&AK P-FP2013)	Буфер воздуха КИП D8332	Пружинный предохранительный клапан	$P_{уст}=1,1$ МПа
PSV8325 (&AK P-FP2013)	Линия подачи воздуха КИП в адсорберы A2526A/B	Пружинный предохранительный клапан	$P_{уст}=0,09$ МПа

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>36</b>

## 8.4 Мероприятия по трубопроводам и арматуре

Материалы трубопроводов и арматуры выбраны с учетом химических свойств и технологических параметров транспортируемых сред, а также требований действующих нормативно-технических документов.

Прокладка трубопроводов предусмотрена надземной на несгораемых конструкциях. Трубопроводы монтируются при помощи сварных соединений.

Фланцевые – применяются только в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к аппаратам, а также на тех участках, где по условиям технологии требуется периодическая разборка для проведения чистки и ремонта трубопроводов. Для обслуживания, разборки, ремонта и монтажа арматуры и фланцевых соединений предусмотрены обслуживающие площадки.

В местах подсоединения трубопроводов к коллектору предусматривается установка арматуры для их периодического отключения.

Проектные решения по запорно-регулирующей арматуре приняты в соответствии с требованиями ФНП "Правила безопасности химически опасных производственных объектов", ГОСТ 32569-2013 и ВСН 10-83.

- все отсечные и регулирующие клапаны по номинальному давлению и типу уплотнительной поверхности фланцев принимаются в зависимости от расчетных параметров трубопровода и характеристики среды;
- арматура проектируется с ответными фланцами приварными встык, крепежом и прокладками. Материал ответных фланцев соответствует материалу трубопровода, на который устанавливается;
- клапаны расположены в легкодоступных для обслуживания местах. В случае расположения приборов КИПиА и клапанов на высоте 1,8 м и более предусмотрены площадки для обслуживания.

Проектные решения по контролю качества сварных соединений назначены в соответствии с требованиями п. 12.3 ГОСТ 32569-2013, п.4.18 ВСН 10-83 и п. 329...362 Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов".

Все технологические трубопроводы после окончания монтажных и сварочных работ подлежат испытаниям на прочность и плотность в соответствии с главой 13 "Требования к испытанию и приемке смонтированных трубопроводов" ГОСТ 32569-2013 и главой VIII "Испытания и приемка смонтированных трубопроводов" Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"

Расчетный срок службы трубопроводов при условии выполнения норм требований к монтажу и эксплуатации -20 лет.

Технологические трубопроводы категоризируются согласно ГОСТ 32569-2013. Трубопроводы газообразного кислорода категоризируются согласно ВСН 10-83. Характеристики основных проектируемых трубопроводов см. таблицу 8.2.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист	
							37	
Изм.№ подл.	Подл.и дата	Взам.инв.№						
12-01310								

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Таблица 8.2 – Характеристики проектируемых трубопроводов

Наименование продукта	Направление трубопровода	Номер линии по схеме	Условный диаметр трубопровода DN, мм	Категория и группа трубопровода по ГОСТ 32569-2013 / ВСН 10-83	Материал трубопровода	Давление, МПа		Температура, °С	
						Рабочее	Расчетное	Рабочая	Расчетная
Трубопроводы комплектной поставки установок ВРУ ВКЦА (схемы &AK P-FP2003 ... &AK P-FP2016)									
Атмосферный воздух (GA)	Глушители N1151 – Воздуходувки C1161A/B	11-GA-02A/B-750-LAB42-S4	750	B-V / -	Углеродистая сталь	-	Атм.	-	60
Сжатый воздух (GA)	Воздуходувки C1161A/B - Адсорберы A2526A/B	11-GA-03A/B-650- LAB42-S4, 11-GA-04/05-900- LAB42-S4	650; 900	B-V / -	Углеродистая сталь	-	Вакуум 0,1 / 0,08	-	100
Сбросной газ (RG)	Адсорберы A2526A/B – Вакуумные насосы C1861A/B	25-RG-20-1200-LAB42-S4, 18-RG-20-1050-LAB42-S4	1200; 1050	B-V / -	Углеродистая сталь	-	Вакуум 0,1 / 0,08	-	100
Сбросной газ (RG)	Вакуумные насосы C1861A/B – Глушители N1853	25-RG-21A/B-1200-LAB42-S4	1200	B-IV / -	Углеродистая сталь	-	Атм.	-	150
Газообразный кислород (GO)	Адсорберы A2526A/B – Буферы кислорода D2532	25-GO-05-600-ZHB46-S3, 25-GO-10-500-ZHB46-S3	600; 500	- / VI	Нержавеющая сталь	-	Вакуум 0,1 / 0,08	-	100

88-4015-21-02-ИОС7.1.1\_А.docm

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

88-4015/21-02-ИОС7.1.1\_А.docm

**88-4015/21-02-ИОС7.1.1**

Лист

39

Наименование продукта	Направление трубопровода	Номер линии по схеме	Условный диаметр трубопровода DN, мм	Категория и группа трубопровода по ГОСТ 32569-2013 / ВСН 10-83	Материал трубопровода	Давление, МПа		Температура, °С	
						Рабочее	Расчетное	Рабочая	Расчетная
Газообразный кислород (GO)	Буферы кислорода D2532 – Кислородный компрессор C1561	15-GO-11-350-ZNB46-S3, 15-GO-11-450-ZNB46-S3	350; 450	- / VI	Нержавеющая сталь	-	Вакуум 0,1 / 0,08	-	100
Газообразный кислород (GO)	Кислородный компрессор C1561 – нагнетательный штуцер (к потребителю)	15-GO-50-200-4NB46C-S3	200	- / VI	Нержавеющая сталь	-	0,8	-	60
Теплофикационная вода (HW)	Подающий / обратный коллектор - Подогреватели технологического воздуха E1120	11-HW-19/20-100-2AB10A-S4-W100	100	B-IV / -	Углеродистая сталь	0,6 / 0,1	0,8	115 / 70	150
Оборотная вода (CW)	Подающий / обратный коллектор – оборудование C1161A/B, C1861A/B, C1561	84-CW-01/02-150-2AB18	150	B-V / -	Углеродистая сталь	-	0,85	-	100
Воздух КИП (IA)	Установка воздуха КИП – установка ВКЦА	83-IA-02-80-3NB12A	80	B-V / -	Нержавеющая сталь	-	1,1	-	60

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

88-4015/21-02-ИОС7.1.1\_А.docm

**88-4015/21-02-ИОС7.1.1**

Лист  
40

Наименование продукта	Направление трубопровода	Номер линии по схеме	Условный диаметр трубопровода DN, мм	Категория и группа трубопровода по ГОСТ 32569-2013 / ВСН 10-83	Материал трубопровода	Давление, МПа		Температура, °С	
						Рабочее	Расчетное	Рабочая	Расчетная
Трубопроводы проектируемые (схема 88-4015/21-02-ИОС7.1.2-КС-1-ТХ-0003)									
Газообразный кислород (GO)	Нагнетательный штуцер кислородных компрессоров С1561 – к потребителям (до границы проектирования)	015-GO-50-400-09Г2С-N, Y15-GO-50-200-09Г2С-N	400; 200	- / VI	Низколегированная сталь	-	0,8	-	100
Газообразный азот (GN)	Из сетей предприятия – кислородные компрессоры С1561	015-GN-51-100-09Г2С-N, Y15-GN-51-50-09Г2С-N	100; 50	B-V / -	Низколегированная сталь	-	1,1	-	60
Теплофикационная вода прямая (HW(T1))	Из сетей предприятия - Подогреватели технологического воздуха E1120	011-HW(T1)-19-200-Ст20-W100, Y11-HW(T1)-19-100-Ст20-W100	200; 100	B-IV / -	Углеродистая сталь	0,6	0,8	115	150
Теплофикационная вода обратная (HW(T2))	Подогреватели технологического воздуха E1120 – в сети предприятия	011-HW(T2)-20-200-Ст20-W100, Y11-HW(T2)-20-100-Ст20-W100	200; 100	B-IV / -	Углеродистая сталь	0,1	0,8	70	150

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
12-01310		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Наименование продукта	Направление трубопровода	Номер линии по схеме	Условный диаметр трубопровода DN, мм	Категория и группа трубопровода по ГОСТ 32569-2013 / ВСН 10-83	Материал трубопровода	Давление, МПа		Температура, °С	
						Рабочее	Расчетное	Рабочая	Расчетная
Оборотная вода прямая (CW(B31))	Из сетей предприятия – оборудование С1161А/В, С1861А/В, С1561	084-CW(B31)-01-400-Ст20-N, Y84-CW(B31)-01-150-Ст20-N	400; 150	B-V / -	Углеродистая сталь	-	0,85	-	100
Оборотная вода обратная (CW(B32))	Оборудование С1161А/В, С1861А/В, С1561 – в сети предприятия	084-CW(B31)-02-400-Ст20-N, Y84-CW(B32)-02-150-Ст20-N	400; 150	B-V / -	Углеродистая сталь	-	0,85	-	100

88-4015/21-02-ИОС7.1.1

Лист	41
------	----

## 8.5 Мероприятия по тепловой изоляции

Для снижения тепловых потерь оборудование и трубопроводы, там, где это необходимо, теплоизолированы и выполнен электрообогрев.

Теплоизоляционная конструкция обеспечивает нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей, требуемые параметры теплоносителя при эксплуатации. Конструкции тепловой изоляции приняты по СП 61.13330.2012.

Конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования отвечают требованиям:

- энергоэффективности - имеют оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации;
- при устройстве теплоизоляции трубопроводов предусматривается плотное прилегание изделий к изолируемой поверхности и между собой;
- при устройстве теплоизоляции на горизонтальных трубопроводах установлены крепления для предотвращения провисания теплоизоляции;
- эксплуатационной надежности и долговечности - выдерживает без снижения теплозащитных свойств и разрушения эксплуатационные, температурные, механические, химические и другие воздействия в течение расчетного срока эксплуатации;
- безопасности для обслуживающего персонала при эксплуатации.

Изоляция выполнена из негорючих материалов. Материалы, используемые в теплоизоляционных конструкциях, не выделяют в процессе эксплуатации вредные, пожароопасные и взрывоопасные, неприятно пахнущие вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, а также болезнетворные бактерии, вирусы и грибки.

При выборе материалов и изделий, входящих в состав теплоизоляционных конструкций для поверхностей с положительными температурами теплоносителя (20 °С и выше), учитывались следующие факторы:

- месторасположение изолируемого объекта;
- температуру изолируемой поверхности;
- температуру окружающей среды;
- требования пожарной безопасности;
- агрессивность окружающей среды или веществ, содержащихся в изолируемых объектах;
- коррозионное воздействие;
- материал поверхности изолируемого объекта;
- допустимые нагрузки на изолируемую поверхность;
- наличие вибрации и ударных воздействий;
- требуемую долговечность теплоизоляционной конструкции;
- санитарно-гигиенические требования;
- температуру применения теплоизоляционного материала;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	12-01310	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	42

- теплопроводность теплоизоляционного материала;
- температурные деформации изолируемых поверхностей;
- конфигурацию и размеры изолируемой поверхности;
- условия монтажа (стесненность, высотность, сезонность и др.).

В состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной температурой входят:

- теплоизоляционный слой;
- покровный слой;
- элементы крепления.

Для изоляции фланцевых соединений, арматуры предусмотрены съемные теплоизоляционные конструкции.

## 8.6 Компоновочные решения по размещению оборудования

Компоновка оборудования выполнена в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013.

Согласно заданию на проектирование размещение проектируемого технологического оборудования принято в здании цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 и на наружной установке.

Компоновочные решения:

- разработаны с учетом габаритов площадей, выделенных под застройку;
- обеспечивают удобство и безопасную эксплуатацию оборудования, возможность проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий и пожаров;
- отражают расположение и ориентацию всего оборудования в соответствии с количеством и номенклатурой его в технологических схемах, расположение площадок обслуживания, вертикальных и маршевых лестниц, конфигурацию основных технологических сооружений, стационарные грузоподъемные механизмы, включая подкрановые пути и площадки обслуживания;
- обеспечивают места для доступа и технического обслуживания, пути эвакуации, зону работы передвижных грузоподъемных механизмов;
- учитывают требования противопожарных норм, норм техники безопасности, с соблюдением последовательности технологических потоков.

Для обеспечения нормальных условий труда и безопасности обслуживающего персонала проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- проходы между оборудованием для его обслуживания предусмотрены не менее 1 м, для обслуживания трубопроводной арматуры, средств КИП и других элементов трубопроводов выполнены проходы шириной не менее 0,7 м;
- ремонтное обслуживание оборудования, трубопроводов и арматуры стационарным грузоподъемным оборудованием;
- оборудование, для обслуживания которого требуется подъем рабочих на высоту более 1,5 м, оборудованы площадками и лестницами с перилами, уклон лестниц составляет, как правило 1:1;

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>43</b>

– запорная арматура размещена в зонах, удобных для обслуживания; в том случае, когда высота штурвала превышает 1,8 м, предусмотрены площадки обслуживания.

Компоновка технологического оборудования представлена в Разделе 5. Подраздел 7. Часть 1. Технология производства. Книга 2. Графическая часть. 88-4015/21-02-ИОС7.1.2. Том 5.7.1.2.

Классификация зданий, помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по ПУЭ приведена в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Классификация зданий, помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по ПУЭ

Наименование помещения, установки	Категории помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009	Классификация помещений и наружных установок по электрооборудованию			Примечание
		Класс пожароопасных зон по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 30852.5-2002	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей	
Здание цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 – категория В					
101 Машинный зал	В3	П-I	-	-	
111 Маслосклад	В1	В-Ia	ПАТЗ	Топливо ТС-1	
112 Приточная камера №5	Д	-	-	-	
113 Приточная камера №4	Д	-	-	-	
115 Венткамера	В4	-	-	-	
116 Трансформаторная подстанция	В3	-	-	-	
117 Приточная камера №3	Д	-	-	-	
121 Станция пожаротушения №2	В4	-	-	-	
127 Приточная камера №2	Д	-	-	-	
128 Приточная венткамера	В4	-	-	-	
132 Приточная камера №1	Д	-	-	-	
214 Электрощитовая	В3	-	-	-	
215 РУ 6 кВ	В3	-	-	-	
232 Операторная	В3	-	-	-	
235 Аппаратная №2	В3	П-IIa	-	-	

Изм.№ подл.	12-01310
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>44</b>

Наименование помещения, установки	Категории помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009	Классификация помещений и наружных установок по электрооборудованию			Примечание
		Класс пожароопасных зон по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 30852.5-2002	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей	
<b>ГПП19 бис – категория В</b>					
ЗРУ 110 кВ	В	-	-	-	
ЗРУ 6 кВ	В	-	-	-	
Трансформаторы	ВН	-	-	-	
<b>Наружная установка</b>					
Буферы кислорода	ДН	-	-	-	
Воздухозаборные трубопроводы	ДН	-	-	-	
Эстакада технологических трубопроводов	-	-	-	-	
Шинопровод	-	-	-	-	

Проектные решения по прокладке технологических трубопроводов обеспечивают требования раздела 6 "Требования к конструкции трубопроводов", раздела 10 "Требования к устройству трубопроводов" ГОСТ 32569-2013. В частности, прокладка трубопроводов обеспечивает:

- возможность непосредственного контроля за техническим состоянием трубопроводов;
- разделение на технологические узлы и блоки с учетом производства монтажных и ремонтных работ с применением средств механизации;
- возможность выполнения всех видов работ по контролю, термической обработке сварных швов, испытанию, диагностированию;
- изоляцию и защиту трубопроводов от коррозии, атмосферного и статического электричества;
- предотвращение образования ледяных и других пробок в трубопроводе;
- наименьшую протяженность трубопроводов;
- исключение провисания и образования застойных зон;
- возможность самокомпенсации температурных деформаций трубопроводов и защиту от повреждений;
- возможность беспрепятственного перемещения подъемных механизмов, оборудования и средств пожаротушения.

Трассы трубопроводов предусматривают возможность самокомпенсации температурных деформаций в местах поворотов трассы. Трубопроводы запроектированы с уклонами, обеспечивающими их опорожнение при остановке. В нижних точках трубопроводов установлены спускные штуцера, в верхних точках воздушники.

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>45</b>

**9 СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ СЕРТИФИКАТОВ СООТВЕТСТВИЯ  
ТРЕБОВАНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАЗРЕШЕНИЙ НА  
ПРИМЕНЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

Все оборудование и технические устройства, применяемые на проектируемой установке, должны иметь необходимые разрешительные документы – сертификаты (декларации) соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 032/2013; ТР ТС 010/2011; ТР ТС 012/2011.

Процедура получения разрешения на применение оборудования осуществляется согласно Федеральному закону Российской Федерации от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Подтверждение соответствия оборудования требованиям технических регламентов Таможенного союза носит обязательный характер и осуществляется в форме сертификации или декларирования.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							46
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01310							

**10 СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ,  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ  
С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ**

На существующем предприятии КС-1 НМЗ имеется квалифицированный штат сотрудников для эксплуатации и обслуживания установок производства ПРВ.

В рамках строительства новой установки предусматривается увеличение численности персонала действующего производства.

График работы производственного персонала: непрерывный, трехсменный (продолжительностью смены 8 часов), четырехбригадный.

График работы административно-управленческого персонала: будние дни (пять дней в неделю) по восемь часов. Для размещения управленческого персонала имеются кабинеты в административно-бытовой части здания.

Штатное расписание для обслуживания и управления кислородной станции, в том числе проектируемых установок, приведено в Приложении В.

Для обеспечения персонала санитарно-бытовыми помещениями, удовлетворяющими требованиям, предъявляемым к группам производственных процессов в соответствии с СП 44.13330.2011, предусматривается реконструкция существующей административно-бытовой части здания Кислородной станции. Мероприятия по реконструкции представлены в Разделе 3. Архитектурные решения. Часть 1. 88-4015/21-02-AP1. Том 3.1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							47
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Инд.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№				



– в соответствии с постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 г. № 163 "Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет" в производстве запрещается работа лиц моложе 18 лет;

– обучение и проверка знаний по охране труда работающих проводится в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 и "Порядком обучения по охране труда и проверки требований охраны труда работников организаций", утвержденным постановлением Минтруда России от 13.01.2003 г. № 1/29;

– все работники проходят предварительный и периодический медицинский осмотр в соответствии с приказом Минздрава России от 28.01.2021 № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277)";

– каждый работник обучается методам оказания первой доврачебной помощи при отравлении химическими веществами, химических и термических ожогах, травмах и ранениях;

– в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 01 июня 2009 г. № 290н "Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" работникам производства выдаются специальная одежда, специальная обувь, сертифицированные средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством РФ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	12-01310	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист

## 12 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Для объекта "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции" предусматривается уровень автоматизации, при котором обеспечивается безаварийная работа в условиях нормальной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала, либо с периодическим присутствием персонала в период обслуживания технологического оборудования, КИП и устройств системы автоматизации.

Установка ВРУ полностью автоматизирована, для ее эксплуатации не требуется организация постоянных рабочих мест в границах размещения оборудования, сооружений и наружных установок. Контроль и управление технологическими процессами осуществляется из помещения операторной с автоматизированных рабочих мест операторов и инженеров (АРМ).

В соответствии с требованиями Российских норм и правил, управление технологическими процессами осуществляется с применением АСУТП.

Технологические системы оснащаются средствами контроля за параметрами с регистрацией показаний, а также средствами автоматического регулирования и противоаварийной защиты.

Оборудование АСУТП для установок ВРУ поставляется комплектно (АСУТП ВРУ).

АСУТП ВРУ выполняет следующие функции контроля, управления и защиты:

- контроль режимов технологического процесса, измерение технологических параметров, сбор данных, представление полученной информации о состоянии технологического объекта оперативно-техническому персоналу;
- автоматическое регулирование – поддержание в заданных пределах отдельных технологических параметров и технологически связанных групп параметров, обеспечивающих устойчивость протекания технологического процесса;
- дистанционное управление – управление регулирующей, отсечной арматурой или по команде оператора;
- сигнализация состояния объекта – звуковая и световая сигнализация отклонения технологических параметров за заданные пределы, состояние регулирующей и отсечной арматуры, технологического оборудования; сигнализация наиболее важных параметров выводится также на панель сигнализации и управления в операторной;
- защита объекта (предупредительная и предаварийная сигнализация и противоаварийная блокировка);
- контроль содержания производственного кислорода (системы газоанализа не входят в комплект ВРУ).

АСУТП выполняет следующие функции контроля, управления и защиты:

- учет материальных потоков, поступающих на объект и выдаваемых с объекта;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		Лист
						88-4015/21-02-ИОС7.1.1	50

Изм. № подл.	Взам. инв. №
12-01310	
Подп. и дата	

- контроль загазованности в воздухе рабочих зон:
- датчики контроля концентрации кислорода (0...25 объемных долей (%) по кислороду с высотой установки 1,5 м от уровня пола);
- датчики контроля до взрывных концентраций керосина в помещении маслосклада;
- светозвуковая сигнализация концентрации кислорода в местах входа людей в машинный зал кислородной станции №1 (при уменьшении O<sub>2</sub> менее 19 % и при увеличении O<sub>2</sub> более 23 % включается светозвуковая сигнализация и запускается аварийная вентиляция);
- светозвуковая сигнализация концентрации керосина в местах входа людей в маслосклад кислородной станции №1 (при достижении 10% НКПР включается светозвуковая сигнализация и запускается аварийная вентиляция).

- регистрация и архивирование оперативной технологической информации.

В АСУТП со шкафов ОВиК поступают сигналы о неисправности систем вентиляционного оборудования для помещений машинного зала и маслосклада.

### 12.1 Полевой уровень АСУТП и АСУТП ВРУ

Все применяемые полевые приборы внесены в Госреестр средств измерения Российской Федерации и имеют свидетельства об утверждении типа средств измерений, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013, ТР ТС 004/2011, сертификат (декларацию) безопасности с приложением Руководства по безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ ИЕС 61508-3-2018, ГОСТ Р МЭК 61508-4-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-5-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-6-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-7-2012, ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018, ГОСТ Р МЭК 61511-2-2018, ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 для использования в контурах безопасности с заявленным уровнем полноты безопасности SIL), эксплуатационную документацию (паспорта, инструкции на русском языке и др.), методику поверки, свидетельство о поверке и др., а также указания по степени защиты оболочки не ниже IP65.

Для установки ВРУ применяются приборы без взрывозащиты.

Для измерения температуры, давления, разности давлений, расхода и уровня применяются датчики интеллектуального типа с выходным сигналом 4...20 мА + HART протокол.

Все полевые датчики, кроме преобразователей температуры, оснащаются встроенными индикаторами.

Все приборы комплектуются кабельными вводами для подключения небронированного кабеля.

Применение ртутных переключателей (реле) или ртутных полевых приборов не допускается.

Приборы, устанавливаемые на средах, содержащих кислород имеют специальное исполнение или обезжириваются на установке.

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>51</b>



## 12.5 Монтажные указания

Подключение датчиков и исполнительных механизмов полевого уровня к системе управления осуществляется через кроссовые шкафы.

Датчики, отборные устройства и исполнительные механизмы размещаются на трубопроводах, аппаратах, резервуарах и т.д. Кроссовые шкафы, контроллеры, рабочие станции устанавливаются в помещениях операторной и аппаратной.

Установка датчиков производится по монтажным чертежам, технической документации на соответствующие приборы и руководящим материалам ПО "Монтажавтоматика".

## 12.6 Блокировки установки ВРУ

Назначение блокировок заключается в поддержании безопасной и надежной среды на территории завода для защиты персонала, оборудования от неисправной системы управления и (или) человеческого фактора.

Логические схемы можно разделить на:

- логические схемы основной блокировки (Е) – блокировки, которые приводят к останову всей установки и (или) основного оборудования вплоть до общего останова завода;

- логические схемы управления (I) – переключения, которые приводят к частичному останову, ограниченному рабочими условиями отдельного оборудования или подачей отдельных потоков на секцию завода.

Логическая схема основной блокировки должна управляться системой противоаварийной защиты (ПАЗ), тогда как логическая схема управления должна выполняться непосредственно через РСУ.

Подробное описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, представлено в Разделе 5. Подраздел 7. Часть 2. Автоматизация технологических процессов. Книга 1. Текстовая часть. 88-4015/21-02-ИОС7.2.1. Том 5.7.2.1 и Разделе 5. Подраздел 7. Часть 3. Автоматизация технологических процессов. Верхний уровень. Книга 1. Текстовая часть. 88-4015/21-02-ИОС7.3.1. Том 5.7.3.1.

Инд.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>						53
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

### 13 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ О КОЛИЧЕСТВЕ И СОСТАВЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ И СБРОСОВ В ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Установка по производству продуктов разделения воздуха ВРУ ВКЦА предназначена для производства продуктов разделения воздуха, которые не относятся к вредным веществам.

Информация о перечне и количестве загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от проектируемой установки и сбрасываемых в водные источники, представлены в Разделе 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая часть. 88-4015/21-02-ООС1.1. Том 8.1.1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							54

## 14 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ (СОКРАЩЕНИЮ) ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 14.1 Мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу

Для уменьшения выбросов в атмосферу вредных веществ от проектируемого производства предусмотрены следующие мероприятия:

- оснащение производства системой автоматического контроля, регулирования, блокировками и сигнализацией;
- установка газоанализаторов для контроля за содержанием кислорода в воздухе рабочей зоны;
- выполнение соединений арматуры и трубопроводов приварными, с минимальным количеством разъёмных соединений;
- своевременное проведение технического обслуживания и капитального ремонта оборудования и трубопроводов;
- техническое освидетельствование технологических трубопроводов согласно графику ревизии трубопроводов и ГОСТ 32569-2013, качественное проведение планово-предупредительных ремонтов, согласно графикам;
- соблюдение сроков проведения проекта производства работ и требований безопасности при проведении ремонтных работ;
- контроль сварных стыков соединений трубопроводов.

### 14.2 Мероприятия по предотвращению (сокращению) сбросов вредных веществ в водные источники

Для предотвращения сбросов вредных веществ в водные источники от проектируемого производства предусмотрены следующие мероприятия:

- прием отработанного масла из проектируемого компрессорного оборудования предусмотрен в существующие емкости для отработанного масла, расположенные в помещении маслосклада. Содержимое емкостей направляется на утилизацию;
- конденсат, загрязненный маслами, образующийся от оборудования производства воздуха КИП, очищается в блоках очистки конденсата. Фильтры, загрязненные маслами, направляются на утилизацию.

Полная информация о мероприятиях по охране окружающей среды представлена в Разделе 8. Часть 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. 88-4015/21-02-ООС2. Том 8.2.

Изм. № подл.	12-01310
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			55

**15 СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ, СОСТАВЕ И ПЛАНИРУЕМОМ ОБЪЕМЕ  
ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩИХ УТИЛИЗАЦИИ И  
ЗАХОРОНЕНИЮ, С УКАЗАНИЕМ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ**

Информация о виде, составе и планируемом объеме отходов, подлежащих утилизации и захоронению, от проектируемой установки ВРУ ВКЦА, представлены в Разделе 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая часть. 88-4015/21-02-ООС1.1. Том 8.1.1.

Инд.№ подл. 12-01310	Подп.и дата		Взам.инв.№		Лист 56	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1

**16 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ  
УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ,  
ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Решения, принятые в проектной документации, должны соответствовать установленным требованиям по обеспечению энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе.

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности представлен в Разделе 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов. 88-4015/21-02-ЭЭ. Том 10(1).

Ивл.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
										57
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>				

**17            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**

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 оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов представлено в Разделе 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов. 88-4015/21-02-ЭЭ. Том 10(1).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							58
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01310							

## 18 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОБЛЮЖДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

Проектная документация выполнена в соответствии с нормативными докумен-  
тами, действующими на территории Российской Федерации.

Для зданий, помещений и наружных установок определены категории по взры-  
вопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009, выполнена классифи-  
кация взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ и Федеральному закону РФ  
№ 123-ФЗ.

В помещениях предусмотрены первичные средства пожаротушения (согласно  
Правил противопожарного режима в Российской Федерации), дополнительно в зда-  
ниях предусмотрены пожарные краны (в соответствии с СП 10.13130.2020), разрабо-  
таны системы пожарной сигнализации и автоматические установки пожаротушения  
(по СП 484.1311500.2020, СП 485.1311500.2020).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>59</b>

**19 ОПИСАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА НА ОБЪЕКТ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ГРУЗОВ**

Реконструируемой Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода присвоены следующие категории:

- категория объекта по ГО – не присвоена;
- категория объекта по режиму – режимно-пропускное (для автотранспорта);
- категория объекта по степени химической опасности – 3 класс;
- категория объекта по степени пожаро и взрывоопасности – В.

Класс значимости объекта по виду и размеру ущерба – не присвоен.

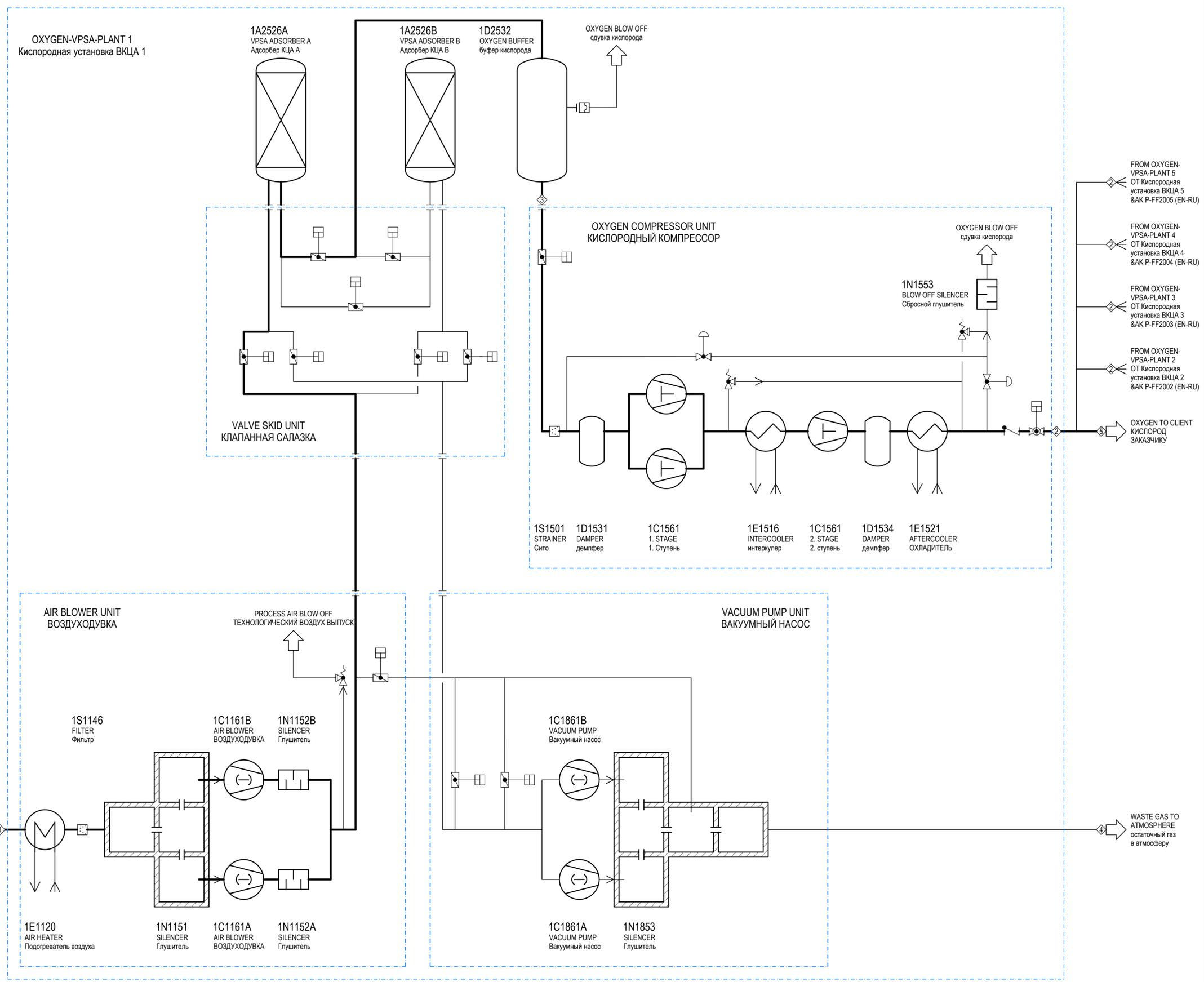
Категория по степени потенциальной опасности по совокупности максимального ущерба – не присвоена.

Инженерное ограждение на территории Кислородной станции отсутствует, что не противоречит требованиям п.8.1, табл.2 СП 132.13330.2011 для объектов производственного назначения общей площадью более 1500 м<sup>2</sup>, 3 класса значимости. Согласно п.11.9 Задания на проектирование, класс объекта по значимости – 3 (низкая значимость). Ограждение проектируемой ГПП-19бис предусмотрено в сетчатом исполнении, высотой 2 м. На территории расположен автотранспортный контрольно-пропускной пункт со шлагбаумом. Имеются средства видеонаблюдения – 9 видеокамер (IP) наружной установки для наблюдения за наиболее важными точками периметра. Пост охраны оборудован телефонной и радиосвязью.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							<b>60</b>

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
12-01310		

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



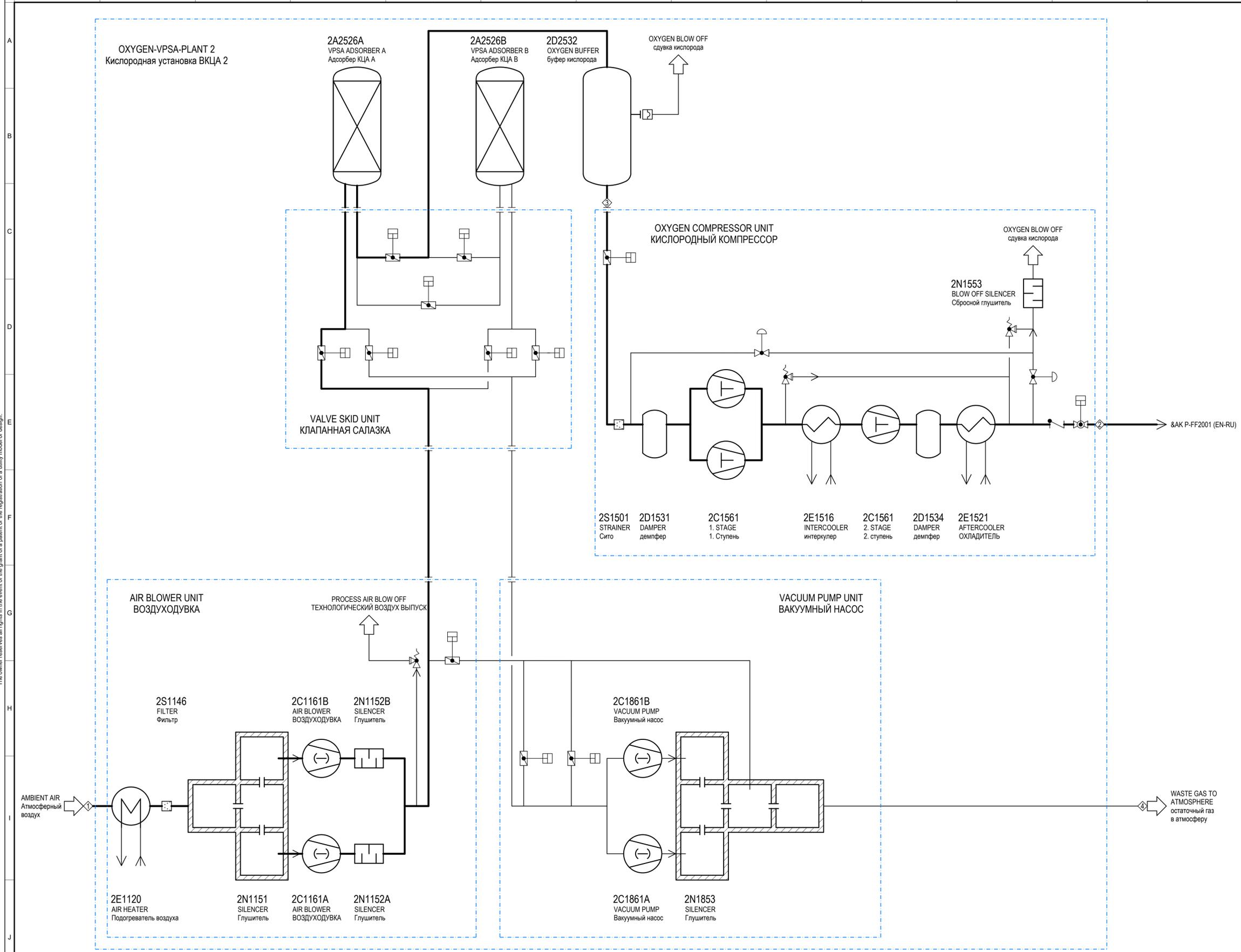
STREAM NO Поток №	1	2	3	4	5	6	7
STREAM NAME Название потока	AMBIENT AIR Атмосферный воздух	OXYGEN КИСЛОРОД	OXYGEN КИСЛОРОД	OXYGEN КИСЛОРОД	WASTE GAS сбросной газ	OXYGEN КИСЛОРОД	OXYGEN КИСЛОРОД
COMPOSITION Объединение	78% N2 / 21% O2 / 1% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	89% N2 / 10.5% O2 / 0.5% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2
PHASE Фазовое состояние среды	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ
FLOW расход	Nm3/h (Sm3/h) нм³/ч	57000	7454 (8000)	7454 (8000)	49546	37270 (40000)	
PRESSURE ДАВЛЕНИЕ	MPa МПа	0,1005 (abs)	0.5	0,0124 ... 0,0434 (g)	0,1005 (abs)	0.5 (g)	
TEMPERATURE Измерение температуры	°C	MIN. -57°/MAX. +32° DESIGN +15	45	40	APPROX. +110	45	



DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
17.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	02
11.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	01

PROJ. NO.	2210CCF5
PROJ. CODE	Norisk-1
DOC. NO.	&AK P-FF2001 (EN-RU)



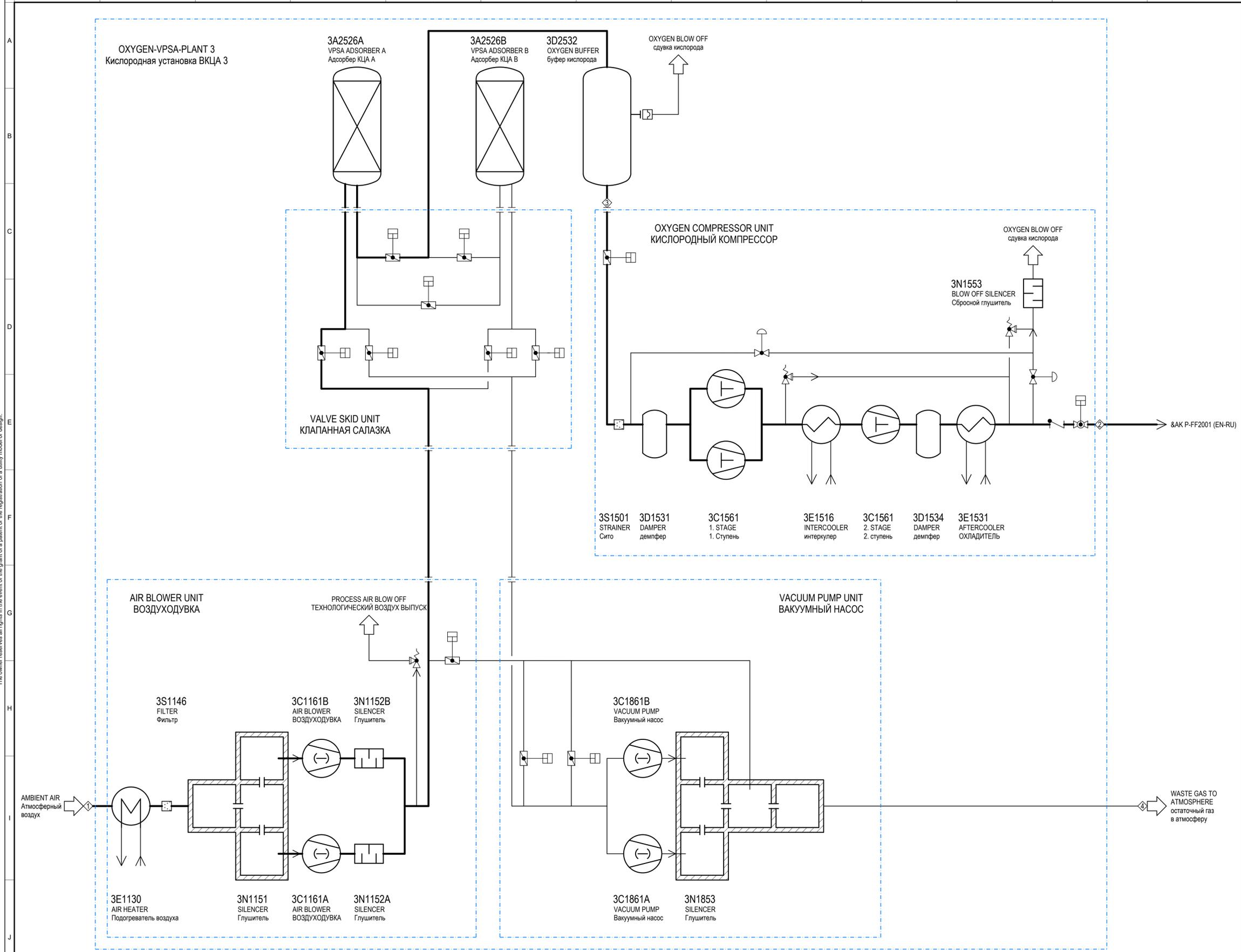
STREAM NO Поток №	①	②	③	④	⑤
STREAM NAME Название потока	AMBIENT AIR Атмосферный воздух	ОXYGEN КИСЛОРОД	ОXYGEN КИСЛОРОД	WASTE GAS сбросной газ	ОXYGEN КИСЛОРОД
COMPOSITION Объединение	78% N2 / 21% O2 / 1% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	89% N2 / 10.5% O2 / 0.5% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2
PHASE Фазовое состояние среды	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ
FLOW расход	Nm3/h (Sm3/h) нм³/ч	57000	7454 (8000)	7454 (8000)	49546
PRESSURE ДАВЛЕНИЕ	MPa МПа	0,1005 (abs)	0,5	0,0124 ... 0,0434 (g)	0,1005 (abs)
TEMPERATURE Измерение температуры	°C	MIN. -57°/MAX. +32° DESIGN +15	45	40	APPROX. +110



DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
17.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	02
11.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	01

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL, OR DESIGN.	PROJ. NO. 2210CCF5
PROCESS FLOW DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT	DOC. NO. &AK P-FF2002 (EN-RU)



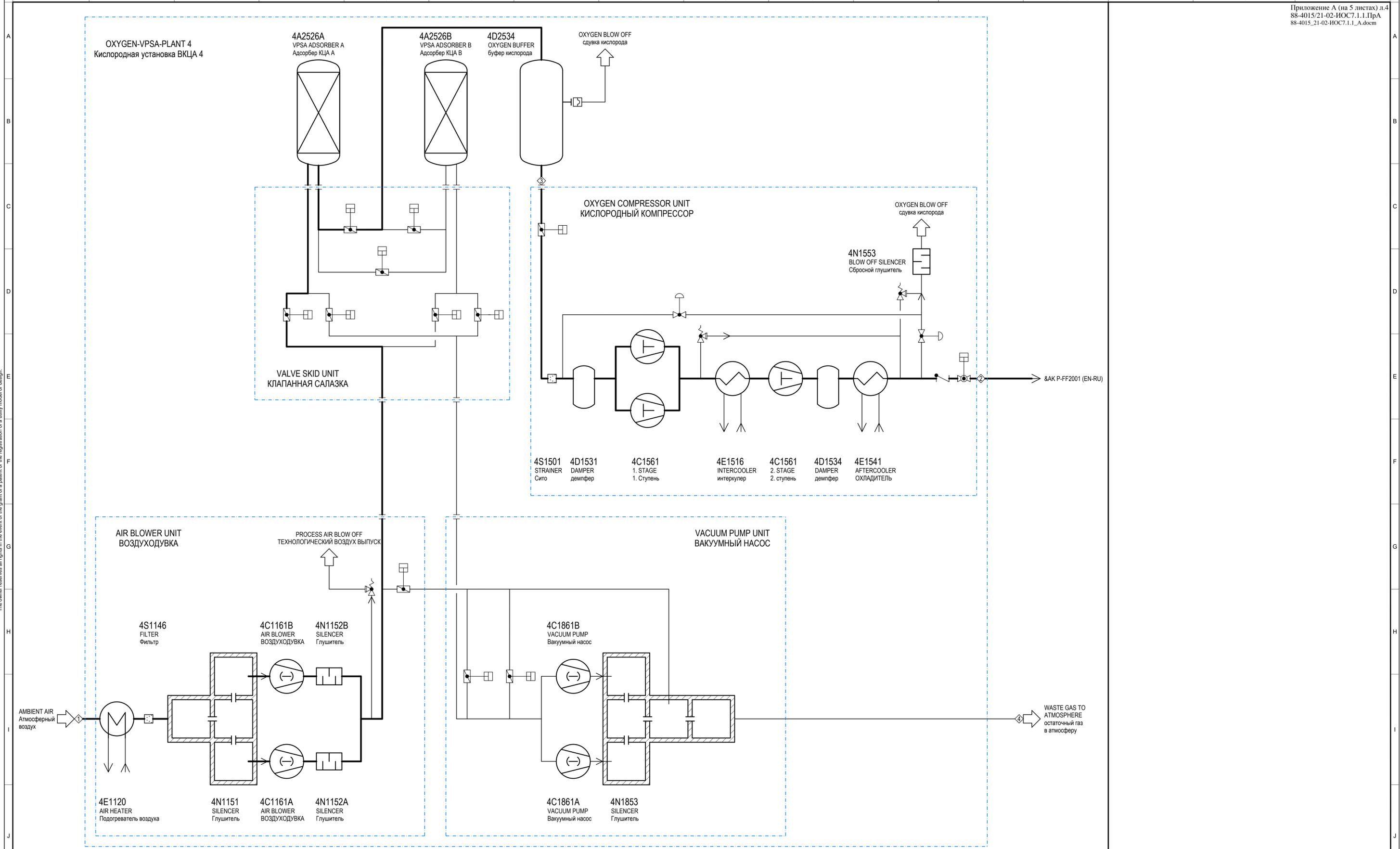
STREAM NO Поток №	①	②	③	④	⑤
STREAM NAME Название потока	AMBIENT AIR Атмосферный воздух	OXYGEN КИСЛОРОД	OXYGEN КИСЛОРОД	WASTE GAS сбросной газ	OXYGEN КИСЛОРОД
COMPOSITION Объединение	78% N2 / 21% O2 / 1% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	89% N2 / 10.5% O2 / 0.5% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2
PHASE Фазовое состояние среды	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ
FLOW расход	Nm <sup>3</sup> /h (Sm <sup>3</sup> /h) нм <sup>3</sup> /ч	57000	7454 (8000)	7454 (8000)	49546
PRESSURE ДАВЛЕНИЕ	MPa МПа	0,1005 (abs)	0,5	0,0124 ... 0,0434 (g)	0,1005 (abs)
TEMPERATURE Измерение температуры	°C	MIN. -57°/MAX. +32° DESIGN +15	45	40	APPROX. +110



DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
17.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	02
11.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	01

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL, OR DESIGN RIGHTS.	PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norisk-1 DOC. NO. &AK P-FF2003 (EN-RU)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------



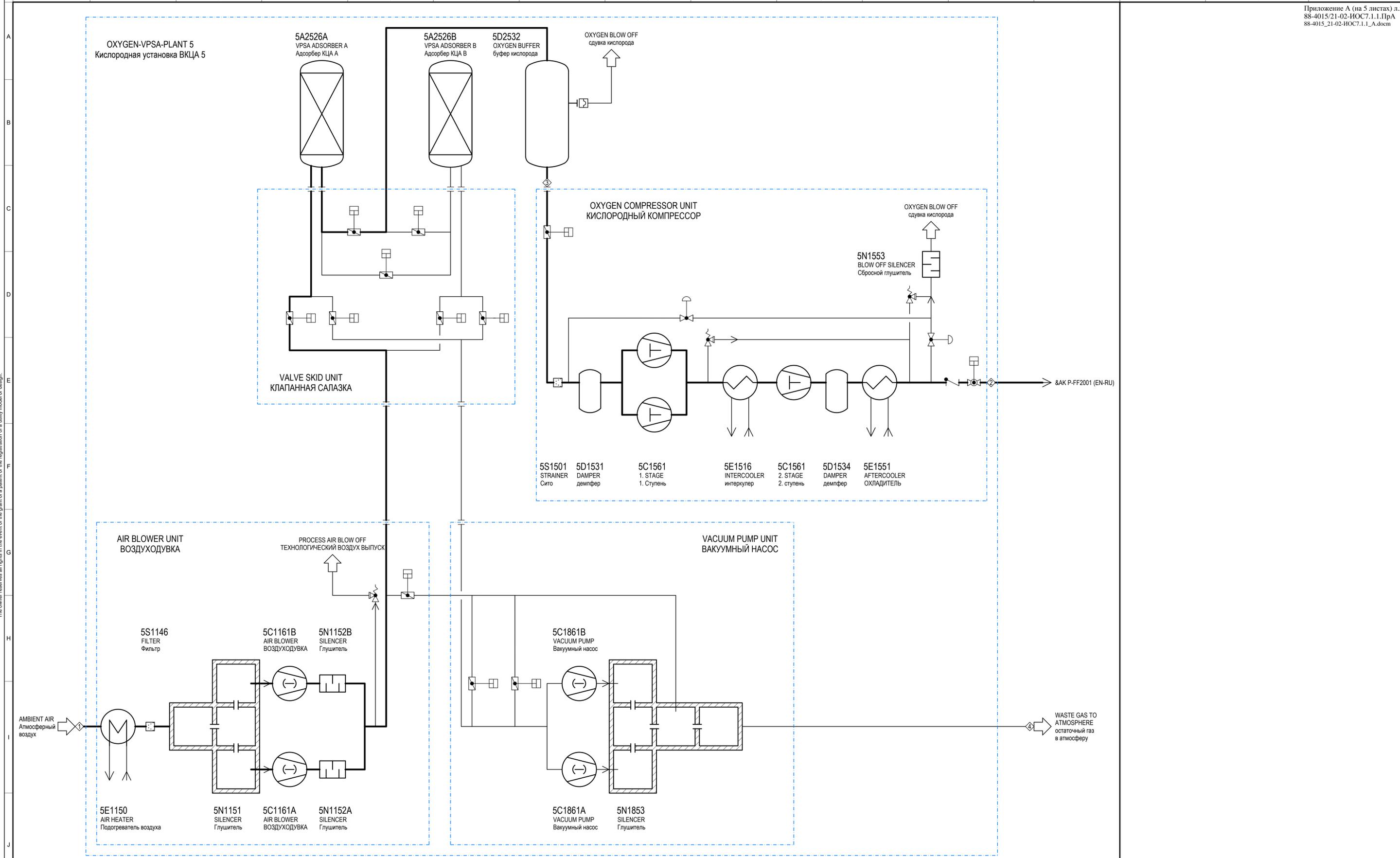
STREAM NO Поток №	①	②	③	④	⑤
STREAM NAME Название потока	AMBIENT AIR Атмосферный воздух	ОXYGEN КИСЛОРОД	ОXYGEN КИСЛОРОД	WASTE GAS сбросной газ	ОXYGEN КИСЛОРОД
COMPOSITION Объединение	78% N2 / 21% O2 / 1% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	89% N2 / 10.5% O2 / 0.5% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2
PHASE Фазовое состояние среды	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ
FLOW расход	Nm3/h (Sm3/h) нм³/ч	57000	7454 (8000)	7454 (8000)	49546
TEMPERATURE Измерение температуры	°C	MIN. -57°/MAX. +32° DESIGN +15	45	40	APPROX. +110



DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
17.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	02
11.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	01

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES AS PROVIDED IN THE STATUTE OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL, OR DESIGN.	PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FF2004 (EN-RU)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------



STREAM NO Поток №	①	②	③	④	⑤
STREAM NAME Название потока	AMBIENT AIR Атмосферный воздух	ОXYGEN КИСЛОРОД	ОXYGEN КИСЛОРОД	WASTE GAS сбросной газ	ОXYGEN КИСЛОРОД
COMPOSITION Объединение	78% N2 / 21% O2 / 1% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2	89% N2 / 10.5% O2 / 0.5% AR	93% O2 / 4.4% AR / 2.6% N2
PHASE Фазовое состояние среды	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ	VAPOUR ПАРЫ
FLOW расход	Nm3/h (Sm3/h) нм³/ч	57000	7454 (8000)	7454 (8000)	49546
PRESSURE ДАВЛЕНИЕ	MPa МПа	0,1005 (abs)	0,5	0,0124 ... 0,0434 (g)	0,1005 (abs)
TEMPERATURE Измерение температуры	°C	MIN. -57°/MAX. +32° DESIGN +15	45	40	APPROX. +110



DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
17.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	02
11.02.2022	Hub	Wgr	Hov	Issued for Review	IFR	01

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL, OR DESIGN.	PROJ. NO. 2210CCF5
PROCESS FLOW DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT	PROJ. CODE Norkisk-1
	DOC. NO. &AK P-FF2005 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

DOC. NO.	DOC. TITLE	ISSUE / STATUS DATE																			
&AK P-FP2001.1 (EN-RU)	LIST OF DOCUMENTS	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2001.2 (EN-RU)	LIST OF DOCUMENTS	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2001.3 (EN-RU)	SYMBOLS AND ABBREVIATIONS I	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2001.4 (EN-RU)	SYMBOLS AND ABBREVIATIONS II	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2001.5 (EN-RU)	SYMBOLS AND ABBREVIATIONS I	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2001.6 (EN-RU)	SYMBOLS AND ABBREVIATIONS II	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2002.1 (EN-RU)	BLOCKDIAGRAM	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2002.2 (EN-RU)	BLOCKDIAGRAM	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2003 (EN-RU)	AIR BLOWER	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2004 (EN-RU)	ADSORBER UNIT	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2005.1 (EN-RU)	OXYGEN COMPRESSOR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2005.2 (EN-RU)	OXYGEN COMPRESSOR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2006 (EN-RU)	OXYGEN ANALYSIS	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2007 (EN-RU)	VACUUM PUMP	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2010 (EN-RU)	MAIN DRIVES FOR AIR BLOWER & VACUUM PUMP	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2011 (EN-RU)	MAIN DRIVES FOR OXYGEN COMPRESSOR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2012 (EN-RU)	INSTRUMENT AIR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2013 (EN-RU)	INSTRUMENT AIR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2014 (EN-RU)	OIL SYSTEM - AIR BLOWER & VACUUM PUMP	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2015 (EN-RU)	OIL SYSTEM - OXYGEN COMPRESSOR	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		
&AK P-FP2016 (EN-RU)	COOLING WATER	01 / IFR 18.02.2022	02 / IFR 19.04.2022																		

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

<small>CONFIDENTIAL: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL, OR DESIGN.</small>		PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT LIST OF DOCUMENTS		PROJ. CODE Norlisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2001.1 (EN-RU)

Док. №	НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	ИЗДАНИЕ / СОСТОЯНИЕ ДАТА																		
&AK P-FP2001.1 (EN-RU)	ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2001.2 (EN-RU)	ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2001.3 (EN-RU)	СИМВОЛЫ И СОКРАЩЕНИЯ I	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2001.4 (EN-RU)	СИМВОЛЫ И СОКРАЩЕНИЯ II	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2001.5 (EN-RU)	СИМВОЛЫ И СОКРАЩЕНИЯ I	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2001.6 (EN-RU)	СИМВОЛЫ И СОКРАЩЕНИЯ II	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2002.1 (EN-RU)	БЛОК-СХЕМА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2002.2 (EN-RU)	БЛОК-СХЕМА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2003 (EN-RU)	ВОЗДУХОДУВКА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2004 (EN-RU)	АДСОРБЕР	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2005.1 (EN-RU)	КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2005.2 (EN-RU)	КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2006 (EN-RU)	АНАЛИЗ КИСЛОРОДА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2007 (EN-RU)	Вакуумный насос	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2010 (EN-RU)	ГЛАВНЫЕ ПРИВОДЫ ДЛЯ ВОЗДУХОДУВКИ И ВАКУУМНОГО НАСОСА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2011 (EN-RU)	ГЛАВНЫЕ ПРИВОДЫ КИСЛОРОДНОГО КОМПРЕССОРА	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2012 (EN-RU)	Воздух КИП	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2013 (EN-RU)	Воздух КИП	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2014 (EN-RU)	СИСТЕМА СМАЗКИ - ВОЗДУХОДУВКА И ВАКУУМНЫЙ НАСОС	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2015 (EN-RU)	OIL SYSTEM - OXYGEN COMPRESSOR	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	
&AK P-FP2016 (EN-RU)	Оборотная вода	01 / IFR	02 / IFR																	
		18.02.2022	19.04.2022																	

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted.  
The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments																IFR	02	
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review																IFR	01	
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION																	STATUS	ISSUE
				<small>CONFIDENTIAL: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.</small>																PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norlisk-1		
				PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT LIST OF DOCUMENTS																DOC. NO. &AK P-FP2001.2 (EN-RU)		

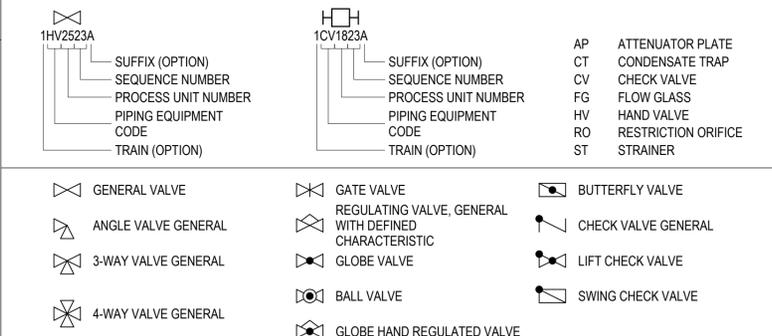
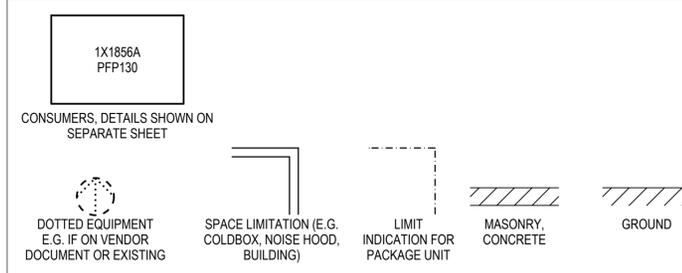
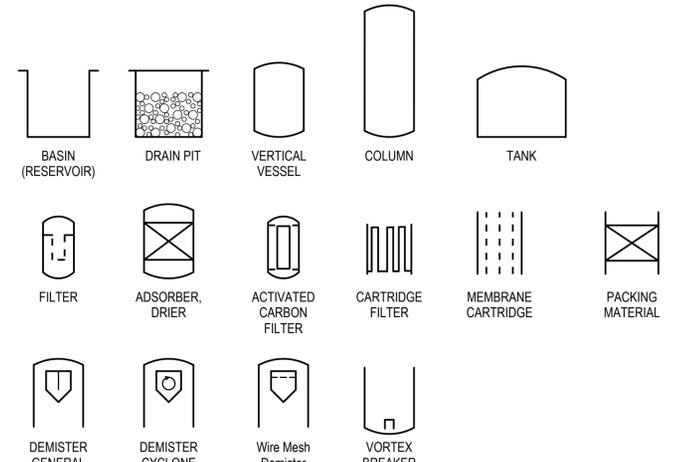
EQUIPMENT (EN ISO 10628)

MISCELLANEOUS

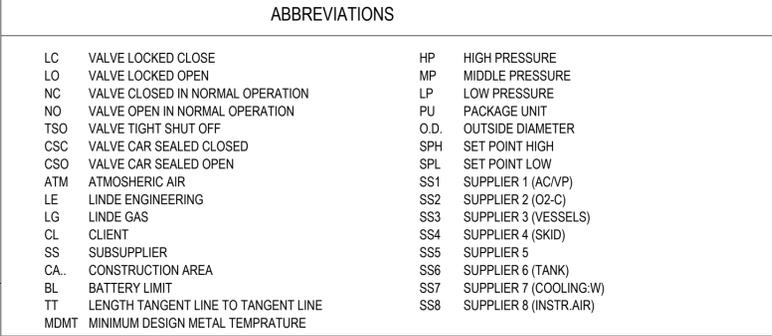
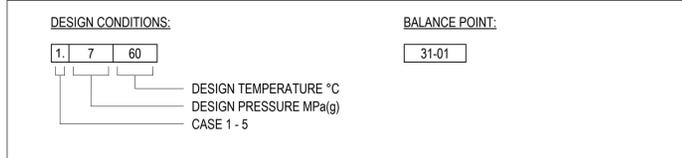
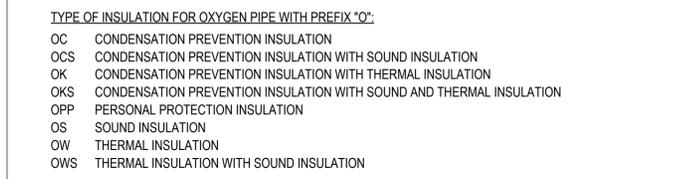
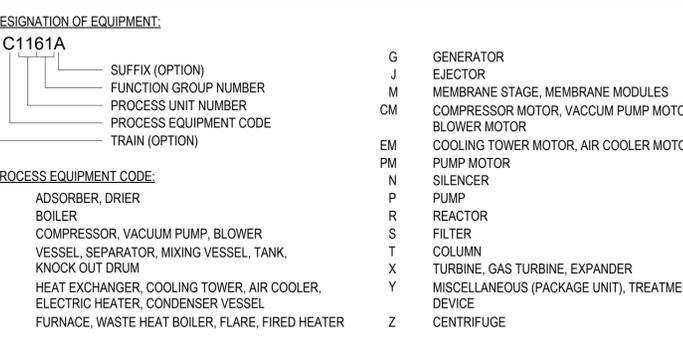
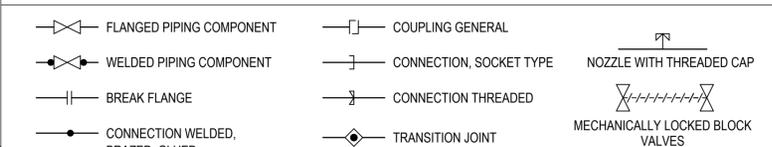
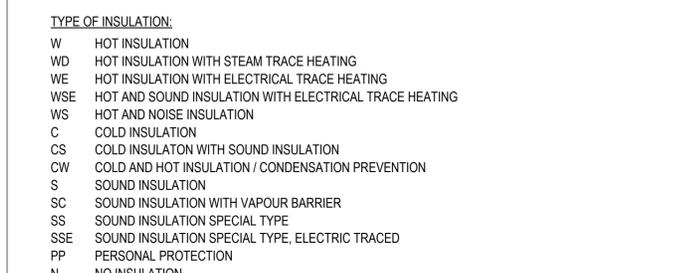
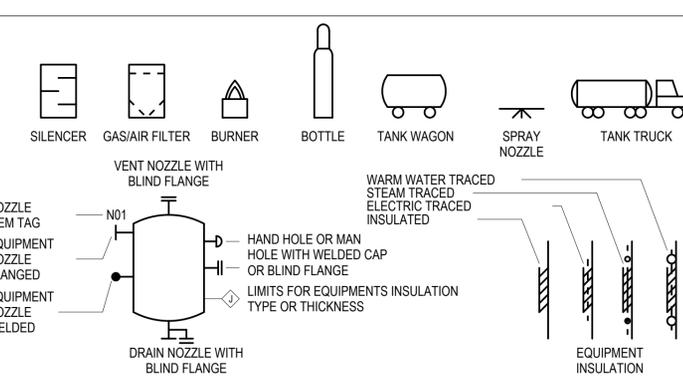
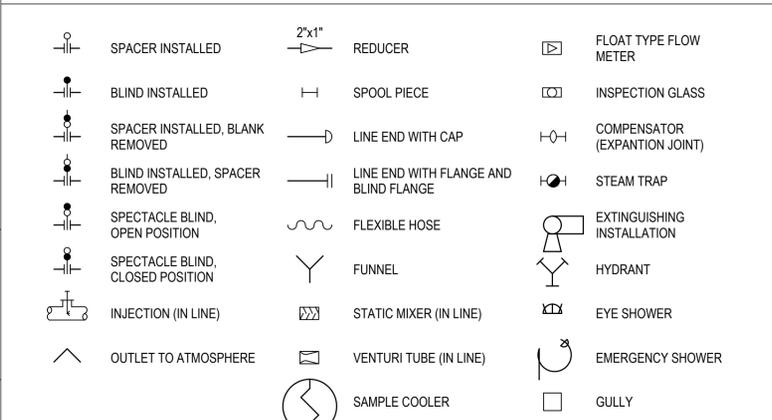
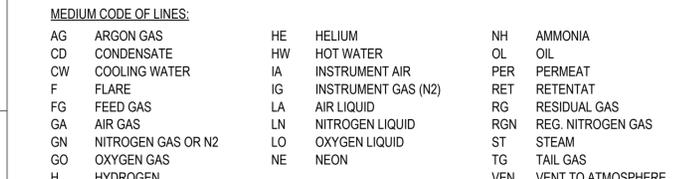
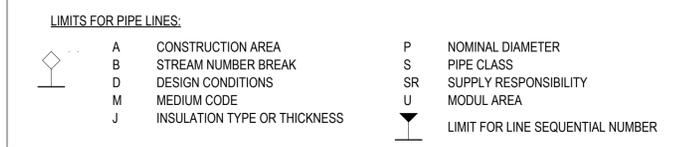
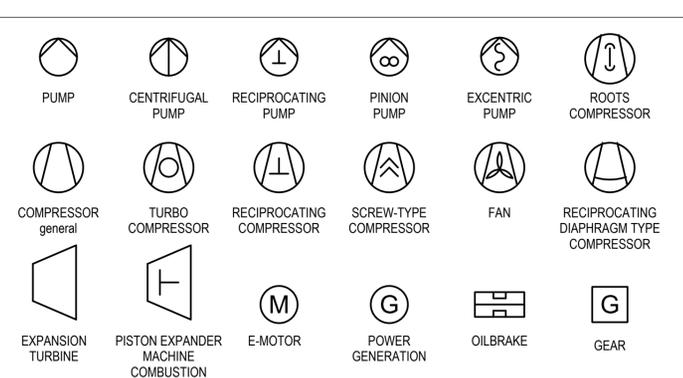
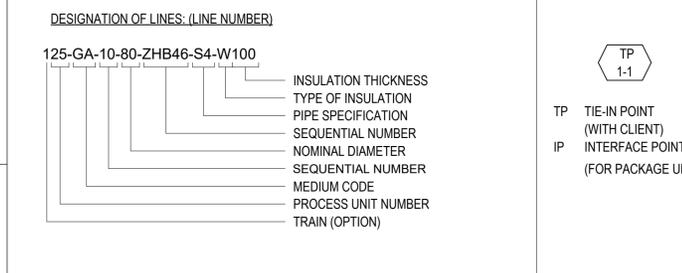
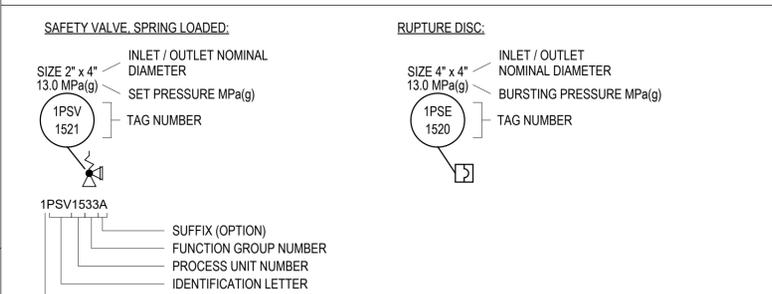
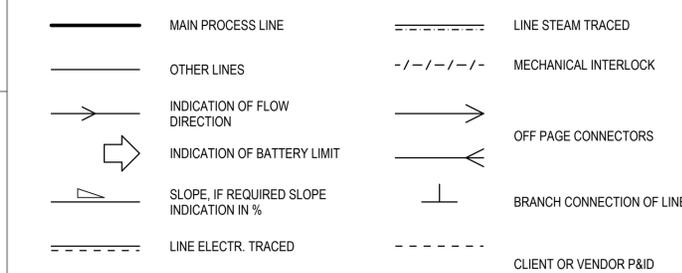
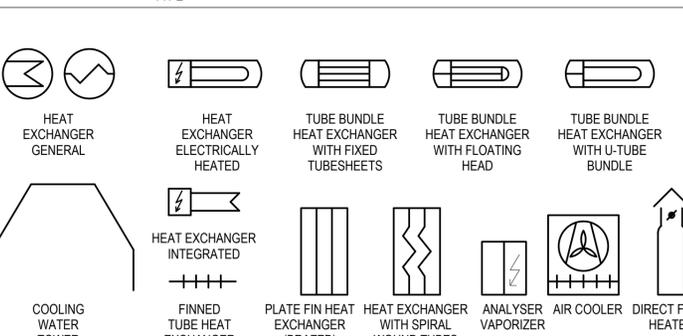
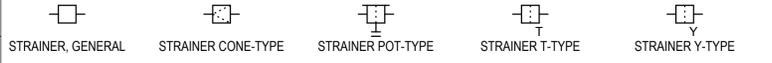
MANUAL VALVES:

INLINE PIPING EQUIPMENT:

PIPING EQUIPMENT CODE:



PIPING AND PIPING COMPONENTS (EN ISO 10628)



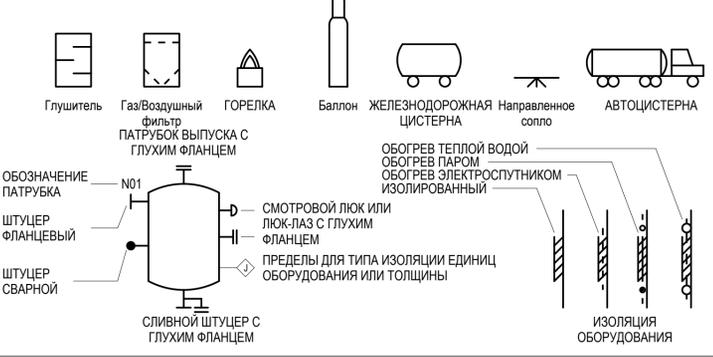
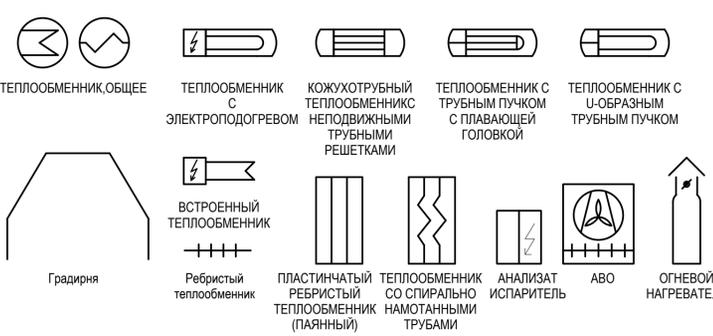
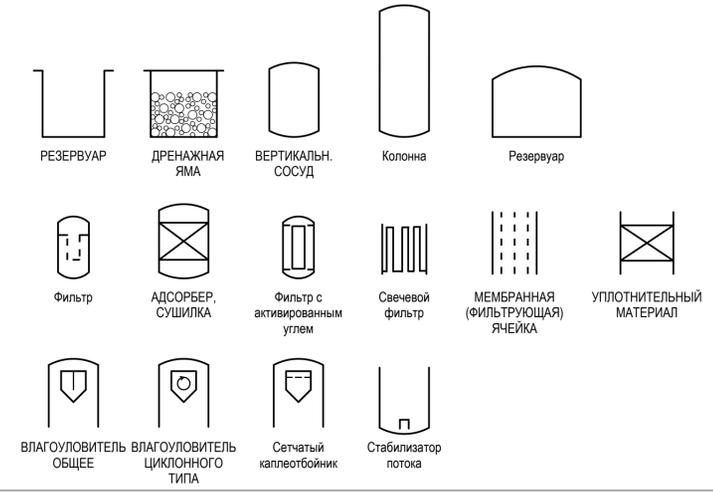
19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PROJ. NO.	2210CCF5
PROJ. CODE	Norisk-1
DOC. NO.	&AK P-FP2001.3 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



ОБОРУДОВАНИЕ (EN ISO 10628)



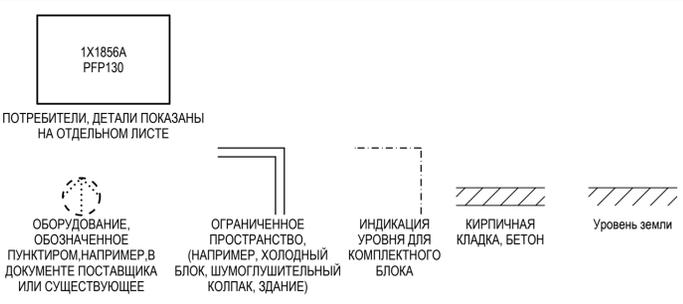
**ОБОЗНАЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ:**  
1C1161A

- СУФФИКС (ОПЦИОНАЛЬНО)
- НОМЕР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ
- Технологич. блок №
- КОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- ЛИНИЯ (ОПЦИОНАЛЬНО)

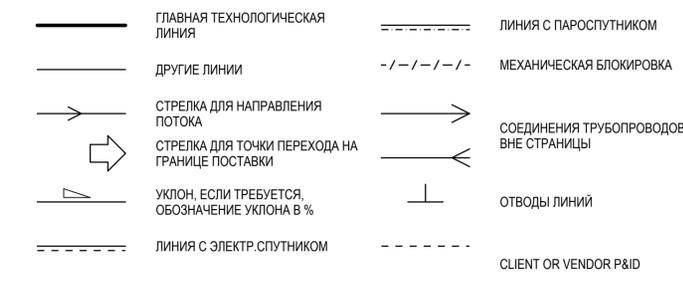
**КОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ:**

A	АДСОРБЕР, СУШИЛКА	G	Генератор
B	КОТЕЛ	J	Эжектор
C	КОМПРЕССОР, ВАКУУМНЫЙ НАСОС, ВОЗДУХОДУВКА	M	СТУПЕНЬ МЕМБРАН, МЕМБРАННЫЕ МОДУЛИ
D	СОСУД, СЕПАРАТОР, РЕЗЕРВУАР, ОТБОЙНИК	CM	ДВИГАТЕЛЬ КОМПРЕССОРА, ДВИГАТЕЛЬ ВАКУУМНОГО НАСОСА, ДВИГАТЕЛЬ ГАЗОДУВКИ
E	ТЕПЛООБМЕННИК, ГРАДИРНЯ, АППАРАТ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ	EM	ДВИГАТЕЛЬ ГРАДИРНИ ОХЛАЖДЕНИЯ, ДВИГАТЕЛЬ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ
F	ПЕЧЬ, КОТЕЛ УТИЛИЗАТОР, ФАКЕЛ, НАГРЕВАТЕЛЬ	PM	ДВИГАТЕЛЬ НАСОСА
		N	Глушитель
		P	Насос
		R	Дроссель
		S	Фильтр
		T	Колонна
		X	ТУРБИНА, ГАЗОВАЯ ТУРБИНА, ДЕТАНДЕР
		Y	ТРУБЧАТАЯ ТЕПЛООБМЕННИКОВАЯ МАШИНА (ТЕПЛООБМЕННИКОВАЯ МАШИНА)
		Z	Центрифуга

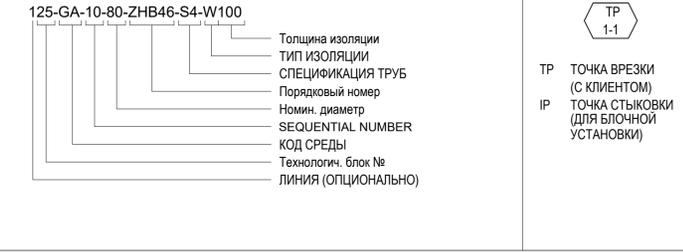
Прочее



ТРУБОПРОВОД И КОМПОНЕНТЫ ТРУБОПРОВОДА (EN ISO 10628)



ОБОЗНАЧЕНИЕ ЛИНИЙ: (НОМЕР ЛИНИИ)



ГРАНИЦЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ:



КОД СРЕДЫ ЛИНИЙ:

AG	ГАЗООБРАЗНЫЙ АРГОН	HE	Гелий	NH	Аммиак
CD	Конденсат	HW	Горячая вода	OL	Нефтепрод.
CW	Оборотная вода	IA	Воздух КИП	PER	ФЕЛ
F	Факел	IG	Газ КИП (N2)	RET	РЕТЕНТАТ
FG	СЫРЬЕВОЙ ГАЗ	LA	Воздух-жидкость	RG	ОСТАТОЧНЫЙ ГАЗ
GA	ГАЗООБРАЗНЫЙ ВОЗДУХ	LN	ЖИДКИЙ АЗОТ	RGN	Реген. газ азот
GN	ГАЗООБРАЗНЫЙ АЗОТ (N2)	LO	жидкость, НАСЫЩЕННАЯ КИСЛОРОДОМ	ST	ПАР
GO	ГАЗООБРАЗНЫЙ КИСЛОРОД	NE	Неоновая	TG	Остаточный газ
H	Водород			VEN	СБРОС В АТМОСФЕРУ

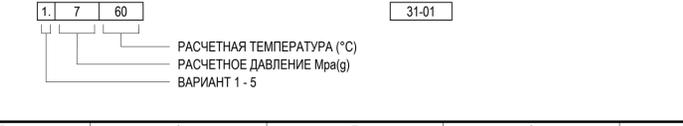
ТИП ИЗОЛЯЦИИ:

W	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
WD	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ С ПАРОВЫМ ТЕПЛОСПУТНИКОМ
WE	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ С ОБОГРЕВОМ ЭЛЕКТРОСПУТНИКОМ
WSE	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ С ЗВУКОИЗОЛЯЦИЕЙ С ОБОГРЕВОМ ЭЛЕКТРОСПУТНИКОМ
WS	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И ШУМОИЗОЛЯЦИЯ
C	ХЛАДОИЗОЛЯЦИЯ
CS	ХЛАДОИЗОЛЯЦИЯ СО ЗВУКОИЗОЛЯЦИЕЙ
CW	ХОЛОДОИЗОЛЯЦИЯ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ / ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОНДЕНСАЦИИ
S	ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ
SC	ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ С ПАРОВОИЗОЛЯЦИЕЙ
SS	ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ТИПА
SSE	ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ТИПА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ОБОГРЕВОМ
PP	ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА
N	БЕЗ ИЗОЛЯЦИИ

TYPE OF INSULATION FOR OXYGEN PIPE WITH PREFIX "O":

OC	изоляция для предотвращения конденсирования
OCS	изоляция для предотвращения конденсации с звукоизоляцией
OK	изоляция для предотвращения конденсации с тепловой изоляцией
OKS	изоляция для предотвращения конденсации с звукоизоляцией и термоизоляцией
OPP	изоляция для защиты персонала
OS	звукоизоляция
OW	теплоизоляция
OWS	теплоизоляция со звуковой изоляцией

РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ:



РУЧНЫЕ КЛАПАНЫ:

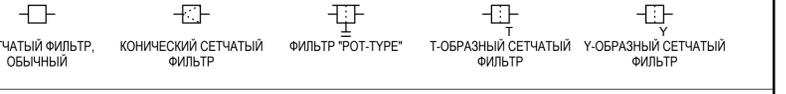


ВСТРОЕННОЕ ТРУБОПРОВОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

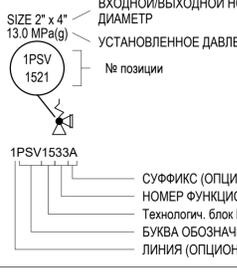


КОД ТРУБОПРОВОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

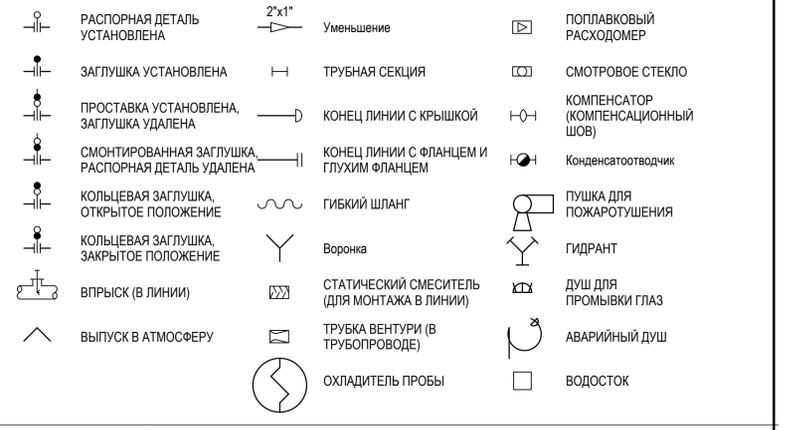
AP	Плита редуктора
CT	конденсатоотводчик
CV	Обратная арматура
FG	СМОТРОВОЕ СТЕКЛО
HV	Клапан с ручным управлением
RO	ОГРАНИЧИТЕЛЬНАЯ ДИАФРАГМА
ST	Сито



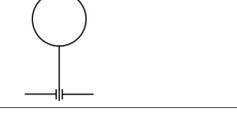
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН, ПОДПРУЖИНЕННЫЙ:



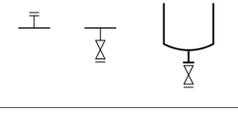
РАЗРЫВНАЯ МЕМБРАНА:



ОГРАНИЧИТЕЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ:



ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД ВЫПУСКА И ДРЕНАЖА:



СОКРАЩЕНИЯ

LC	ЗАБЛОКИРОВАННЫЙ ЗАКРЫТЫЙ КЛАПАН	HP	ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ
LO	ЗАБЛОКИРОВАННЫЙ ОТКРЫТЫЙ КЛАПАН	MP	СРЕДНЕЕ ДАВЛЕНИЕ
NC	КЛАПАН ЗАКРЫТ В НОРМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ	LP	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ
NO	ОТКРЫТЫЙ КЛАПАН В НОРМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ	PU	Комплектный узел
TSO	ГЕРМЕТИЧНАЯ ОТСЕЧКА КЛАПАНА	O.D.	НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР
CSC	КЛАПАН ОПЛОМБИРОВАН В ЗАКРЫТОМ ПОЛОЖЕНИИ	SPH	ВЕРХНЯЯ УСТАВКА
CSO	КЛАПАН ОПЛОМБИРОВАН В ОТКРЫТОМ ПОЛОЖЕНИИ	SPL	НИЖНЯЯ УСТАВКА
ATM	АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ	SS1	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 1 (АС/ВН)
LE	Линде Инжиниринг	SS2	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 2 (О2-С)
LG	ЛИНДЕ ГАЗ	SS3	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 3 (ЕМКОСТИ)
CL	ЗАКАЗЧИК	SS4	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 4 (САЛАЗКА)
SS	СУБПОСТАВЩИК	SS5	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 5
CA.	Зона застройки	SS6	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 6 (БАК)
BL	Граница установки	SS7	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 7 (ОХЛАЖДЕНИЕ:W)
TT	ДЛИНА КАСАТЕЛЬНОЙ К КАСАТЕЛЬНОЙ	SS8	ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО 8 (ВОЗД. КИП)
MDMT	МИНИМАЛЬНАЯ РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА МЕТАЛЛА		

СОКРАЩЕНИЯ СОСТОЯНИЙ:

IFR	ВЫДАНО ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ
IFH	ВЫДАНО ДЛЯ НАЗОР
IFC	ВЫДАНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
AB	Исполнительный

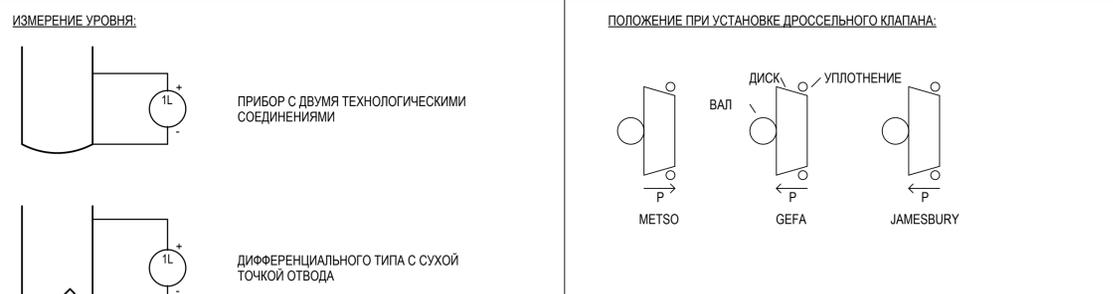
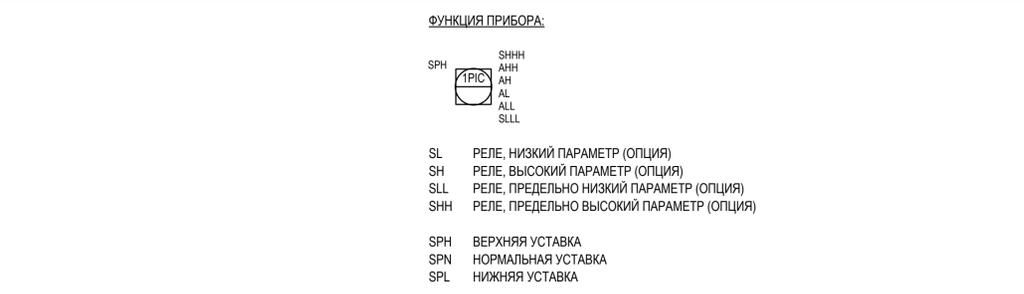
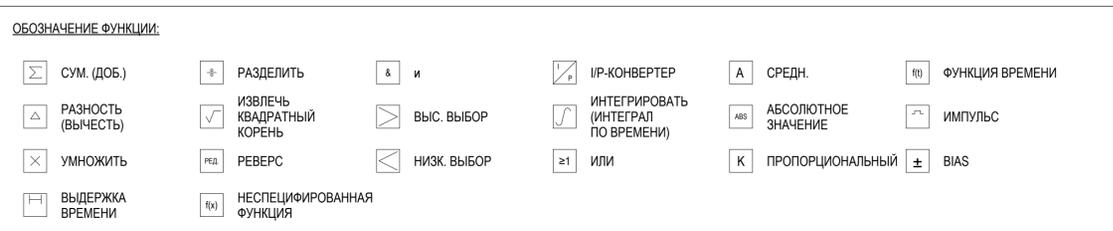
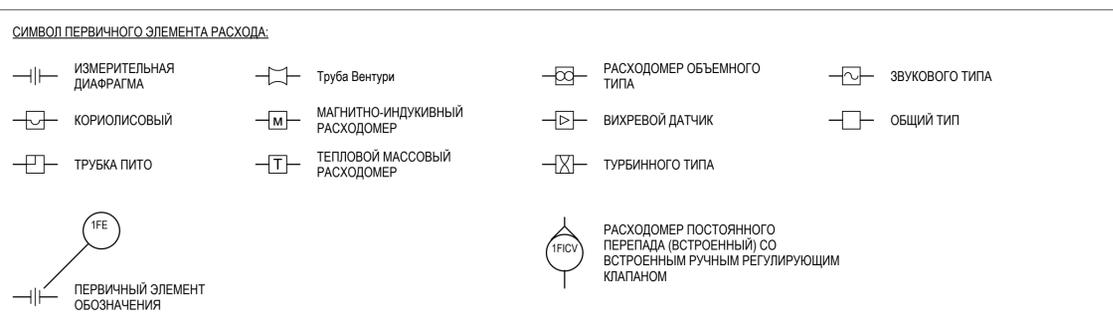
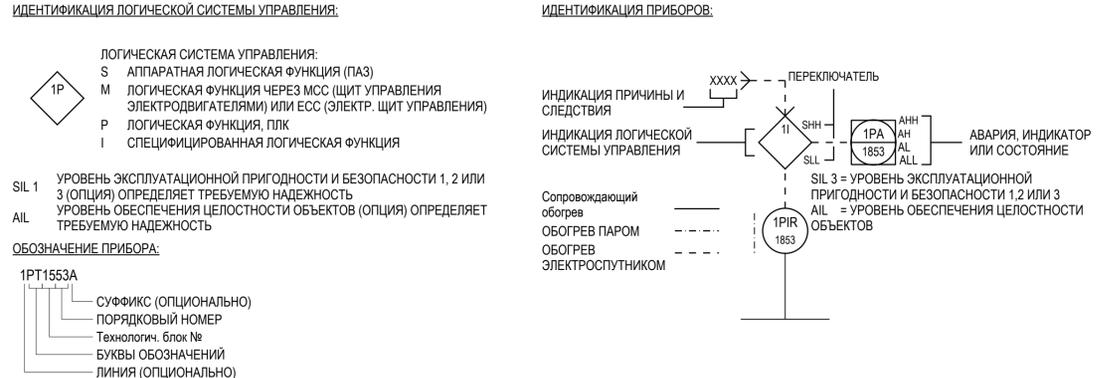
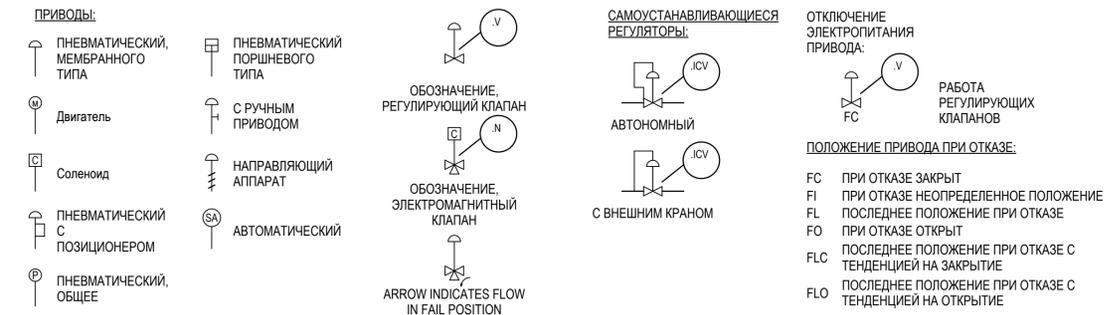
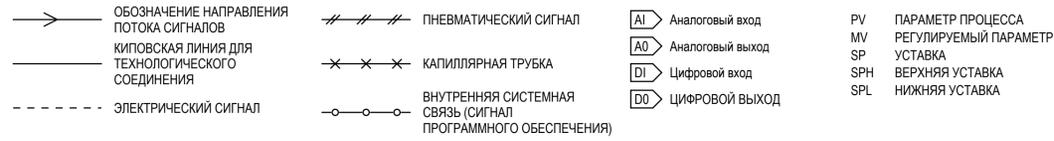
19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM		PROJ. NO.	2210CCF5
OXYGEN-VPSA-PLANT		PROJ. CODE	Norisk-1
SYMBOLS AND ABBREVIATIONS 1		DOC. NO.	&AK P-FP2001.5 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

**БУКВЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ:**

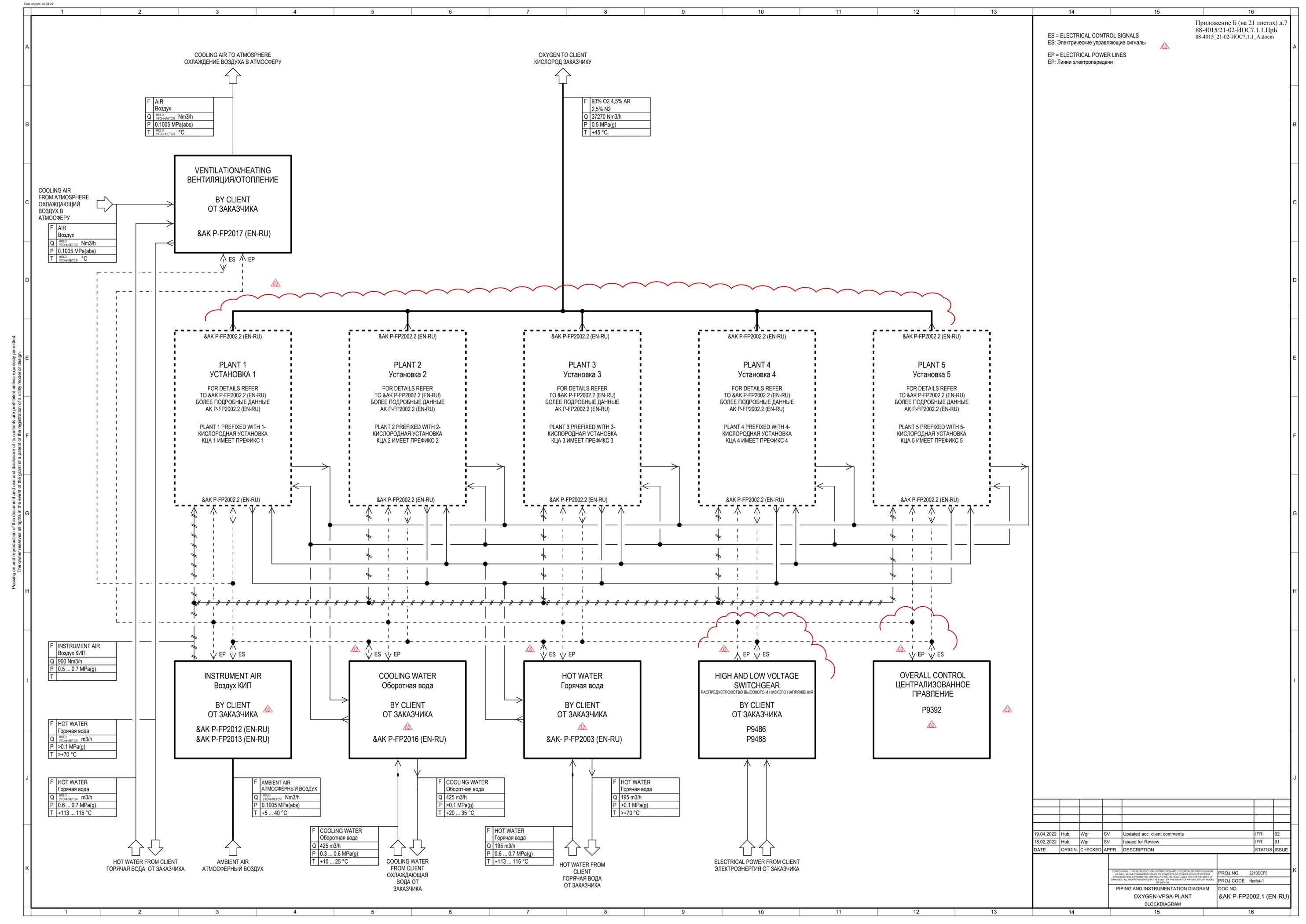
	ПЕРВАЯ БУКВА		ПОСЛЕДУЮЩИЕ БУКВЫ		
	ИЗМЕРЕННАЯ ИЛИ ИНИЦИИРУЕМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ	МОДИФИКАТОР (ОПЦИОНАЛЬНО)	ФУНКЦИЯ СЧИТЫВАНИЯ ИЛИ ПАССИВНАЯ ФУНКЦИЯ	ВЫХОДНАЯ ФУНКЦИЯ	МОДИФИКАТОР
A	АНАЛИЗ		Сигнализация		
B	ГОРЕЛКА, СЖИГАНИЯ				
C	ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ			Управление	
D	ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ			ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ	
E	Электрич. величина		ДАТЧИК (ПЕРВИЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ)		
F	Расход	ОТНОШЕНИЕ (ДРОБНАЯ ЧАСТЬ)			
G	ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ		СТЕКЛО, ПРОСМОТРОВОЕ УСТРОЙСТВО		
H	Ручной				ВЕРХНИЙ, ОТКРЫТЫЙ
I	Ток		ИНДИКАЦИЯ		
J	Мощность	СКАН			
K	ВРЕМЯ, ГРАФИК, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ	ПРОИЗВОДНАЯ ПО ВРЕМЕНИ			
L	УРОВЕНЬ		СВЕТОВОЙ РЕЖИМ		НИЖНИЙ, ЗАКРЫТЫЙ
M	ВЛАГА (ВЛАЖНОСТЬ)				СРЕДНИЙ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ
N	ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ			Соленоидный клапан	
O	Внутренний переключатель		ОГРАНИЧЕНИЕ ДИАФРАГМЫ		
P	ДАВЛЕНИЕ, ВАКУУМНОЕ		POINT (TEST) CONNECTION		
Q	Количество	СВОДИТЬ ВМЕСТЕ, СУММИРОВАТЬ			
R	ИЗЛУЧЕНИЕ		ЗАПИСЬ		
S	СКОРОСТЬ, ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ	БЕЗОПАСНОСТЬ		ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	
T	Измерение температуры			ПЕРЕДАТЧИК	
U	МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ		МНОГОФУНКЦИОН.	МНОГОФУНКЦИОН.	МНОГОФУНКЦИОН.
V	Вибрация			КЛАПАН, ЖАЛЮЗИ ЗАДВИЖКИ	
W	МАССА, УСИЛИЕ		ТЕРМОПАРОКАРМАН		
X	НЕКЛАССИФИЦИРОВАННЫЙ	ОБЩИЙ	ОБЩИЙ		
Y	Событие, состояние или наличие			ПЕРЕДАТЬ, РАССЧИТАТЬ, КОНВЕРТИРОВАТЬ	
Z	ПОЛОЖЕНИЕ, ПРИВЯЗКА		ПОЛОЖЕНИЕ, ПРИВЯЗКА		



19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS WITHOUT AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES AS PROVIDED BY THE LAWS OF THE COUNTRY OF THE CLIENT'S HEADQUARTERS.	PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM	DOC. NO. Norkisk-1
OXYGEN-VPSA-PLANT	&AK P-PP2001.6 (EN-RU)
SYMBOLS AND ABBREVIATIONS II	

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



ES = ELECTRICAL CONTROL SIGNALS  
ES: Электрические управляющие сигналы  
EP = ELECTRICAL POWER LINES  
EP: Линии электропередачи

COOLING AIR TO ATMOSPHERE  
ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА В АТМОСФЕРУ

F	AIR
	Воздух
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ Nm <sup>3</sup> /h
P	0.1005 MPa(abs)
T	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ °C

VENTILATION/HEATING  
ВЕНТИЛЯЦИЯ/ОТОПЛЕНИЕ

BY CLIENT  
ОТ ЗАКАЗЧИКА

&AK P-FP2017 (EN-RU)

F	AIR
	Воздух
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ Nm <sup>3</sup> /h
P	0.1005 MPa(abs)
T	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ °C

OXYGEN TO CLIENT  
КИСЛОРОД ЗАКАЗЧИКУ

F	93% O2 4.5% AR
	2.5% N2
Q	37270 Nm <sup>3</sup> /h
P	0.5 MPa(g)
T	+45 °C

&AK P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 1  
УСТАНОВКА 1

FOR DETAILS REFER TO &AK P-FP2002.2 (EN-RU) БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ ДАННЫЕ АК P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 2  
УСТАНОВКА 2

FOR DETAILS REFER TO &AK P-FP2002.2 (EN-RU) БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ ДАННЫЕ АК P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 3  
УСТАНОВКА 3

FOR DETAILS REFER TO &AK P-FP2002.2 (EN-RU) БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ ДАННЫЕ АК P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 4  
УСТАНОВКА 4

FOR DETAILS REFER TO &AK P-FP2002.2 (EN-RU) БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ ДАННЫЕ АК P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 5  
УСТАНОВКА 5

FOR DETAILS REFER TO &AK P-FP2002.2 (EN-RU) БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ ДАННЫЕ АК P-FP2002.2 (EN-RU)

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

F	INSTRUMENT AIR
	Воздух КИП
Q	900 Nm <sup>3</sup> /h
P	0.5 ... 0.7 MPa(g)
T	

INSTRUMENT AIR  
Воздух КИП

BY CLIENT  
ОТ ЗАКАЗЧИКА

&AK P-FP2012 (EN-RU)  
&AK P-FP2013 (EN-RU)

F	HOT WATER
	Горячая вода
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ м <sup>3</sup> /h
P	>0.1 MPa(g)
T	>+70 °C

COOLING WATER  
Оборотная вода

BY CLIENT  
ОТ ЗАКАЗЧИКА

&AK P-FP2016 (EN-RU)

F	AMBIENT AIR
	АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ Nm <sup>3</sup> /h
P	0.1005 MPa(abs)
T	+5 ... 40 °C

HOT WATER  
Горячая вода

BY CLIENT  
ОТ ЗАКАЗЧИКА

&AK- P-FP2003 (EN-RU)

F	COOLING WATER
	Оборотная вода
Q	425 м <sup>3</sup> /h
P	>0.1 MPa(g)
T	+20 ... 35 °C

HIGH AND LOW VOLTAGE  
SWITCHGEAR

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ВЫСОКОГО И НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

BY CLIENT  
ОТ ЗАКАЗЧИКА

P9486  
P9488

F	HOT WATER
	Горячая вода
Q	195 м <sup>3</sup> /h
P	>0.1 MPa(g)
T	>+70 °C

OVERALL CONTROL  
ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ПРАВЛЕНИЕ

P9392

F	HOT WATER
	Горячая вода
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ м <sup>3</sup> /h
P	0.6 ... 0.7 MPa(g)
T	+113 ... 115 °C

F	COOLING WATER
	Оборотная вода
Q	425 м <sup>3</sup> /h
P	0.3 ... 0.6 MPa(g)
T	+10 ... 25 °C

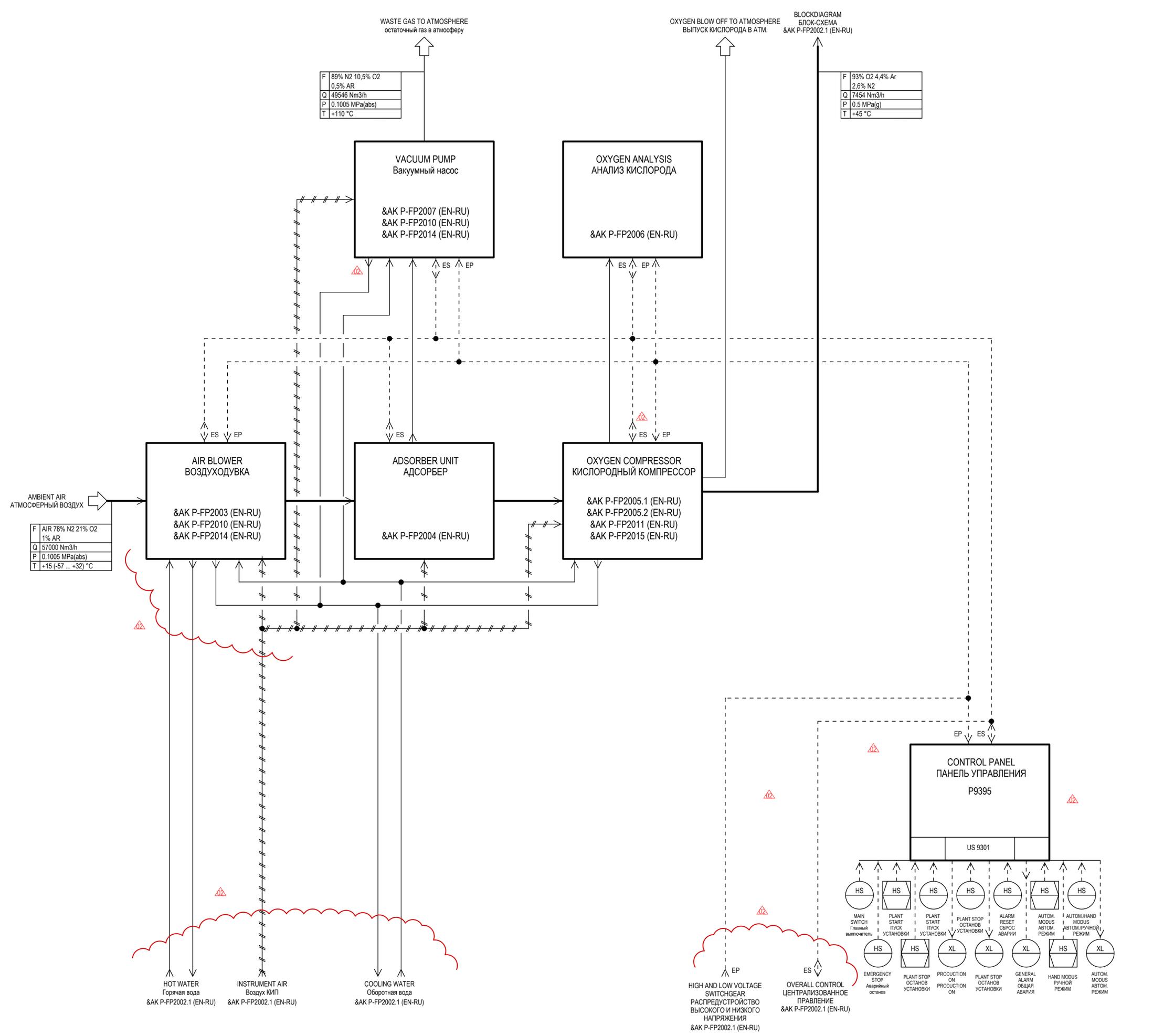
F	HOT WATER
	Горячая вода
Q	195 м <sup>3</sup> /h
P	0.6 ... 0.7 MPa(g)
T	+113 ... 115 °C

F	HOT WATER
	Горячая вода
Q	НОМД
	УСТАНОВИТЕЛЬ м <sup>3</sup> /h
P	>0.1 MPa(g)
T	>+70 °C

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM		PROJ. NO. 2210CCF5
OXYGEN-VPSA-PLANT		PROJ. CODE Norkis-1
BLOCKDIAGRAM		DOC. NO. &AK P-FP2002.1 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



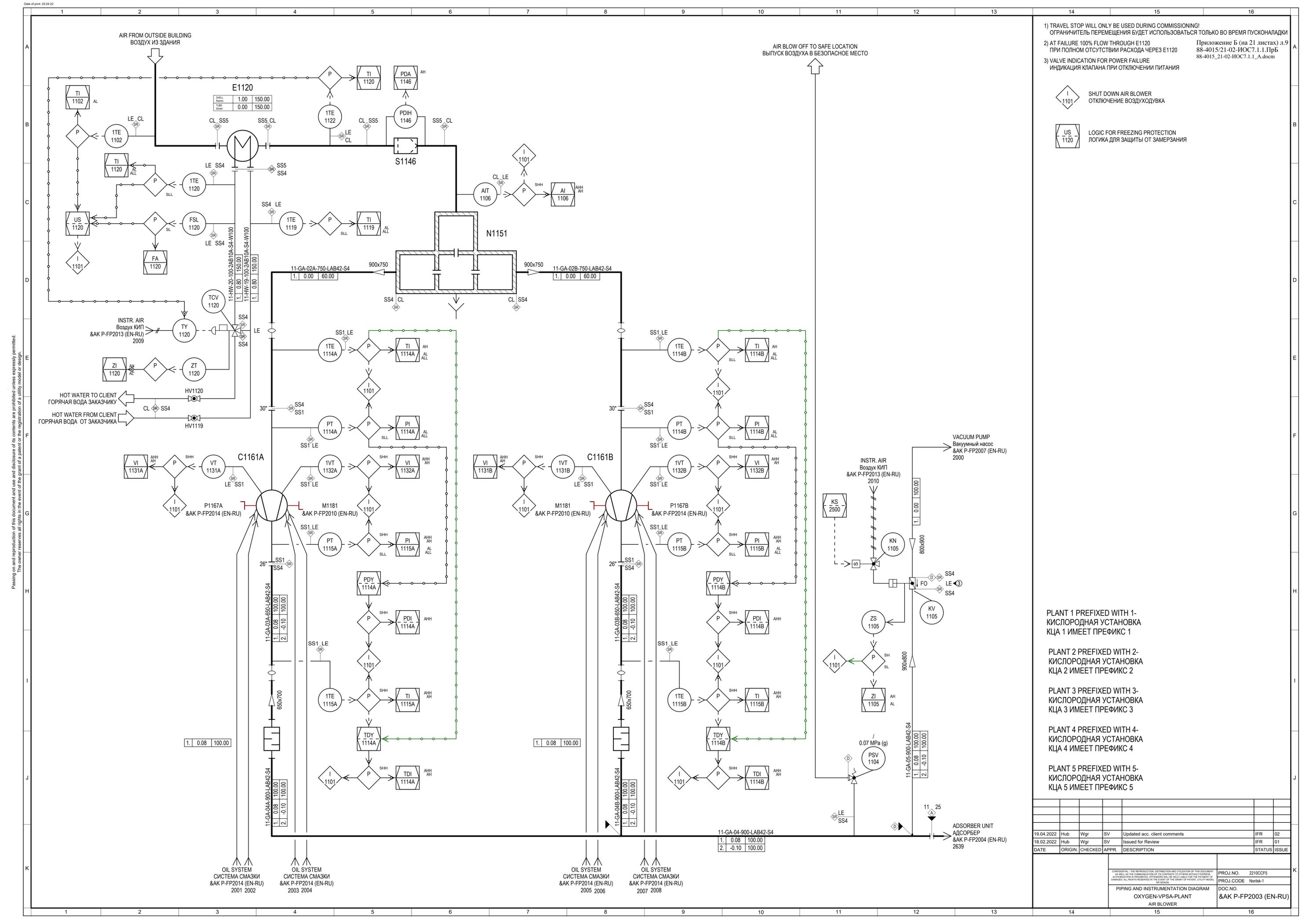
ES = ELECTRICAL CONTROL SIGNALS  
ES: Электрические управляющие сигналы

EP = ELECTRICAL POWER LINES  
EP: Линии электропередачи

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM		PROJ. NO. 2210CCF5
OXYGEN-VPSA-PLANT		PROJ. CODE Norisk-1
BLOCKDIAGRAM		DOC. NO. &AK P-FP2002.2 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



- 1) TRAVEL STOP WILL ONLY BE USED DURING COMMISSIONING!  
ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ БУДЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО ВО ВРЕМЯ ПУСКОНАЛАДКИ
- 2) AT FAILURE 100% FLOW THROUGH E1120  
ПРИ ПОЛНОМ ОТСУТСТВИИ РАСХОДА ЧЕРЕЗ E1120
- 3) VALVE INDICATION FOR POWER FAILURE  
ИНДИКАЦИЯ КЛАПАНА ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ

Приложение Б (на 21 листе) л.9  
88-4015/21-02-ИОС7.1.1.ПрБ  
88-4015\_21-02-ИОС7.1.1\_А.docm

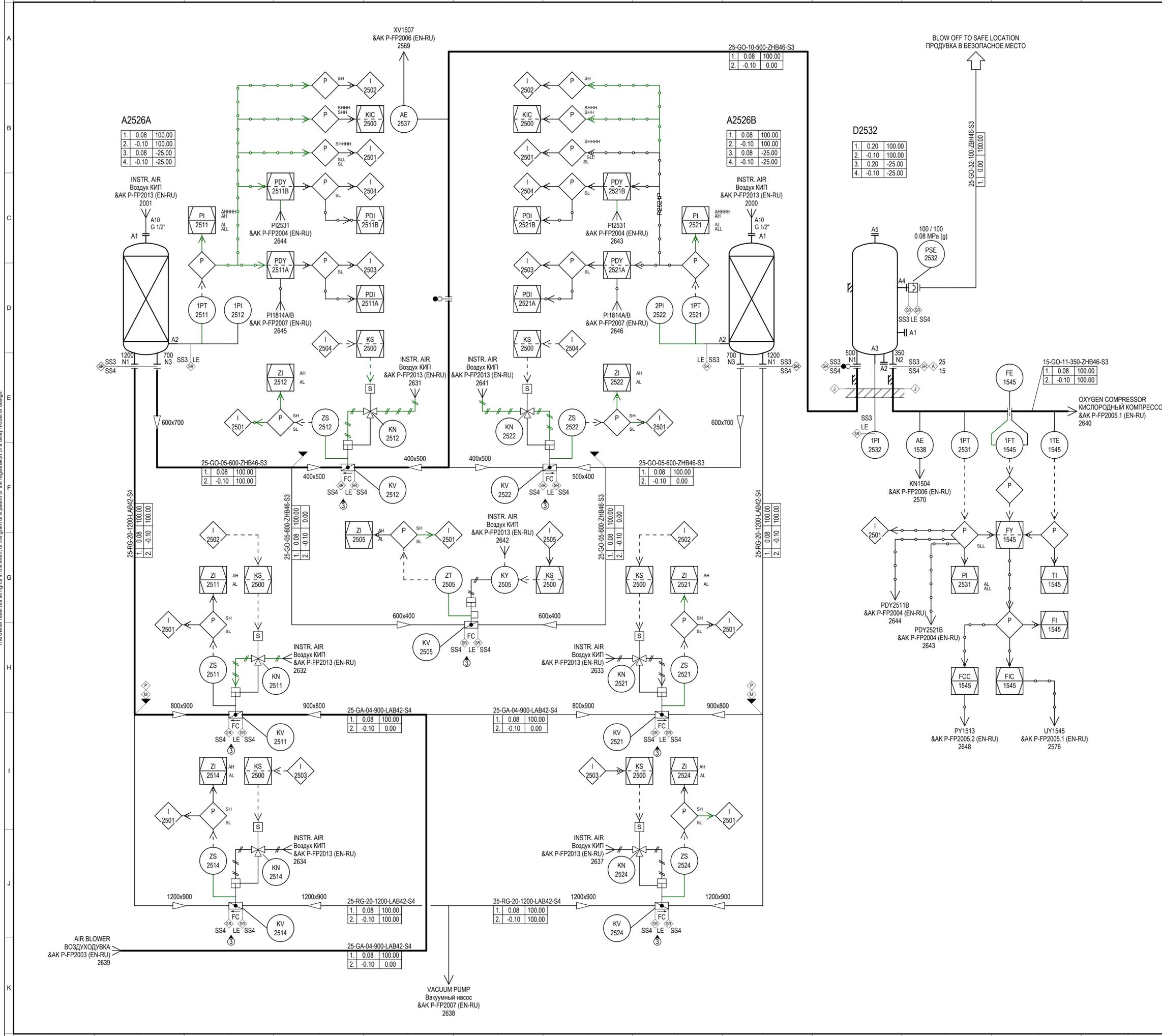
- SHUT DOWN AIR BLOWER  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВОЗДУХОДУВКА
- LOGIC FOR FREEZING PROTECTION  
ЛОГИКА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ

- PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1
- PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2
- PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3
- PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4
- PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED BY THE OWNER OF THE DOCUMENT.	PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT AIR BLOWER	DOC. NO. &AK P-FP2003 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



- SHUT DOWN ADSORBER UNIT  
отключение, адсорбер
- PERMISSION AIR VALVE  
РАЗРЕШЕНИЕ ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН
- PERMISSION WASTE GAS VALVE  
РАЗРЕШЕНИЕ КЛАПАН ОТХОДЯЩЕГО ГАЗА
- PERMISSION PRODUCT VALVE  
РАЗРЕШЕНИЕ КЛАПАН ПРОДУКТА
- PERMISSION PRESSURE EQUALIZING VALVE  
ДАВЛЕНИЕ РАЗРЕШЕНИЯ УРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
- PERMISSION PARTIAL OPERATION LOAD  
РАЗРЕШЕНИЕ ЧАСТИЧНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАГРУЗКА
- ADSORBER VALVE SEQUENCE  
АДСОРБЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КЛАПАНОВ

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

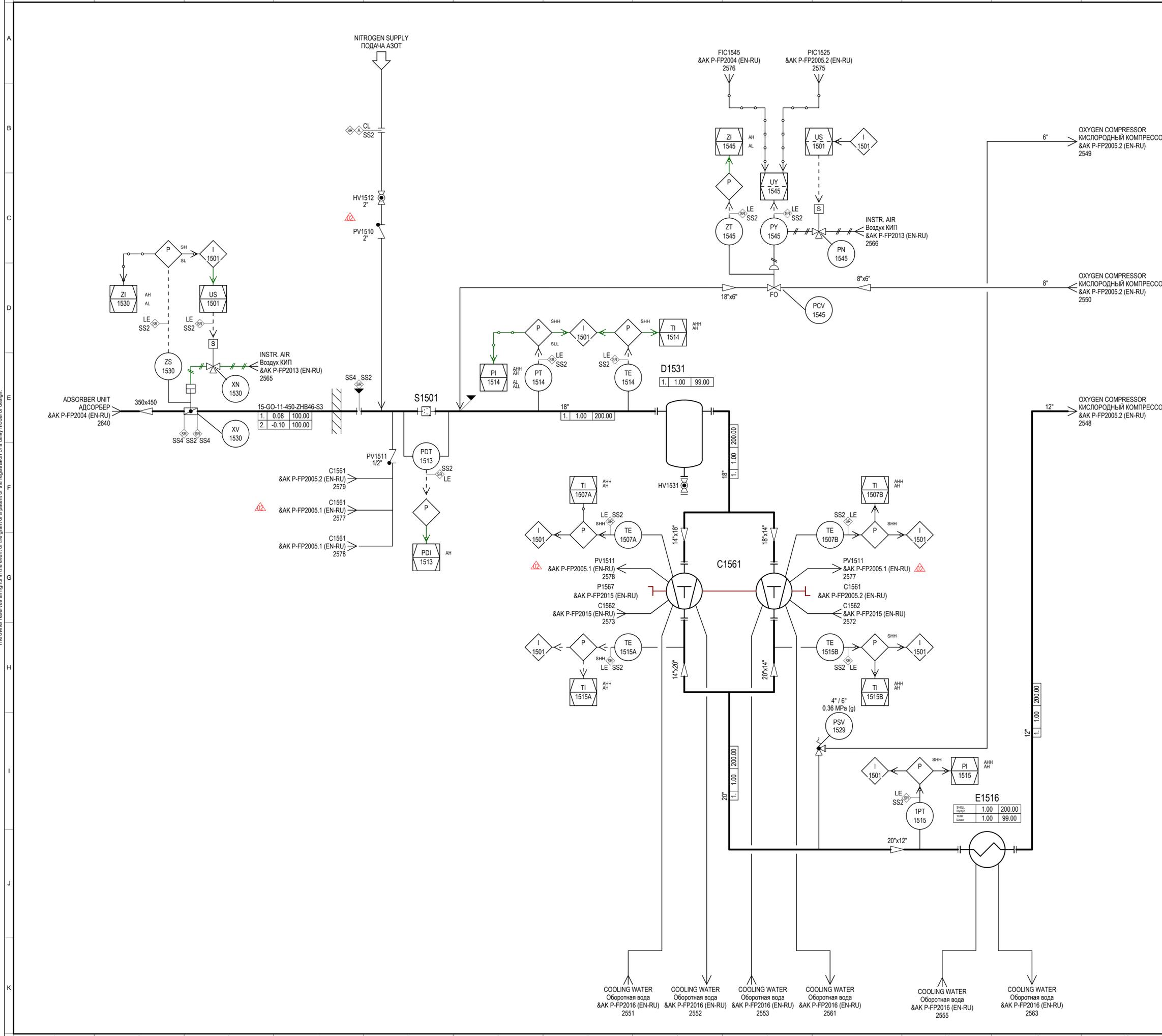
PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT ADSORBER UNIT		PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2004 (EN-RU)
--------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------



1) ONLY FOR START-UP  
ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАПУСКА

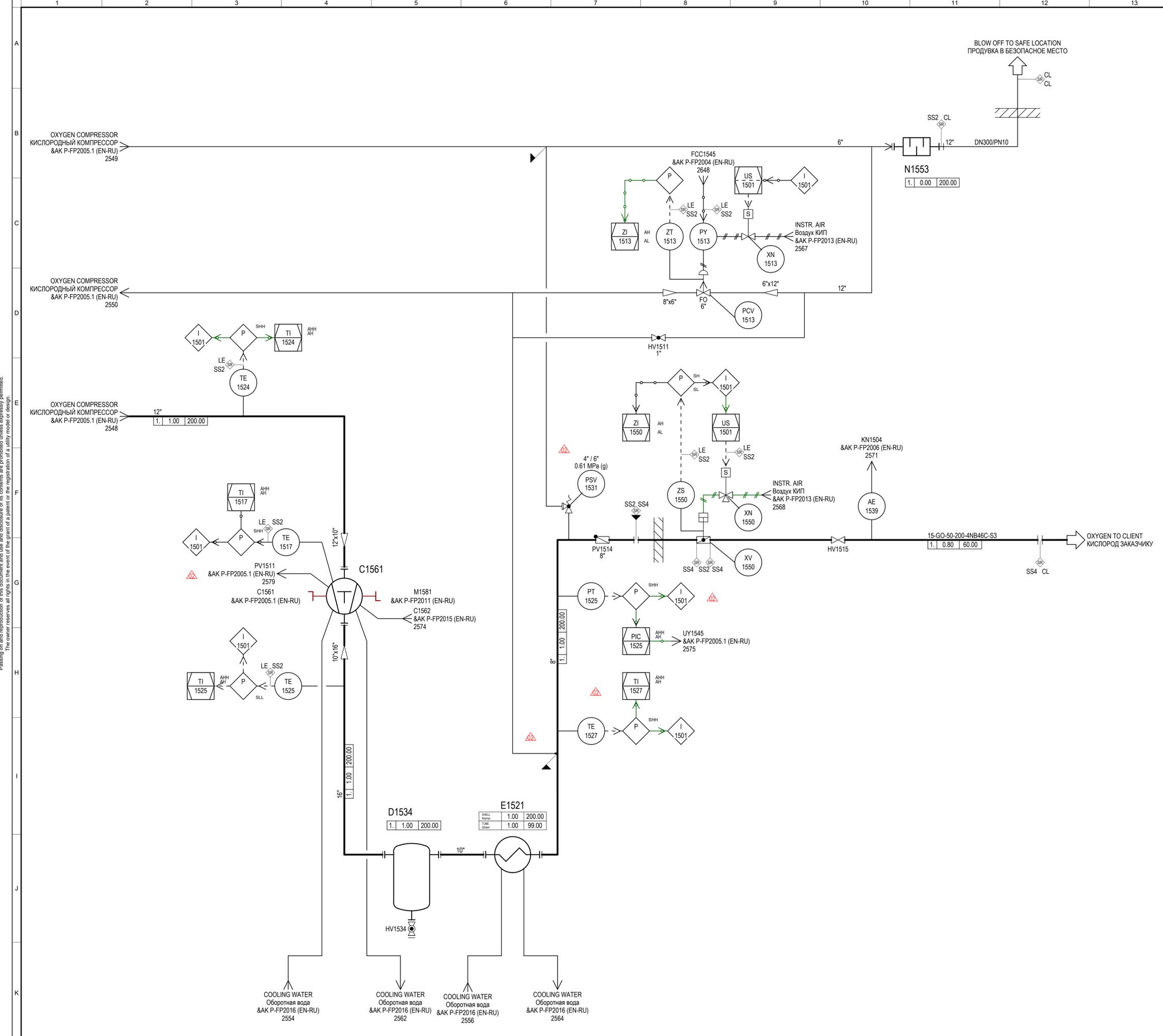
Приложение Б (на 21 листах) л.11  
88-4015/21-02-ИОС7.1.1.ПрБ  
88-4015\_21-02-ИОС7.1.1\_A.docm

- SHUT DOWN OXYGEN COMPRESSOR  
ОТКЛЮЧЕНИЕ КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР
- LOGIC OXYGEN COMPRESSOR  
ЛОГИКА КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР
- PRESSURE FLOW CONTROL  
КОНТРОЛЬ РАСХОДА ДАВЛЕНИЯ

- PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1
- PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2
- PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3
- PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4
- PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMBINATION OF ITS CONTENTS TO OTHER VESSEL/COMPONENT AUTOMATICALLY IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.	PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT OXYGEN COMPRESSOR	PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2005.1 (EN-RU)



- SHUT DOWN OXYGEN COMPRESSOR  
ОТКЛЮЧЕНИЕ КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР
- LOGIC OXYGEN COMPRESSOR  
ЛОГИКА КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР
- PRESSURE FLOW CONTROL  
КОНТРОЛЬ РАСХОДА ДАВЛЕНИЯ

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

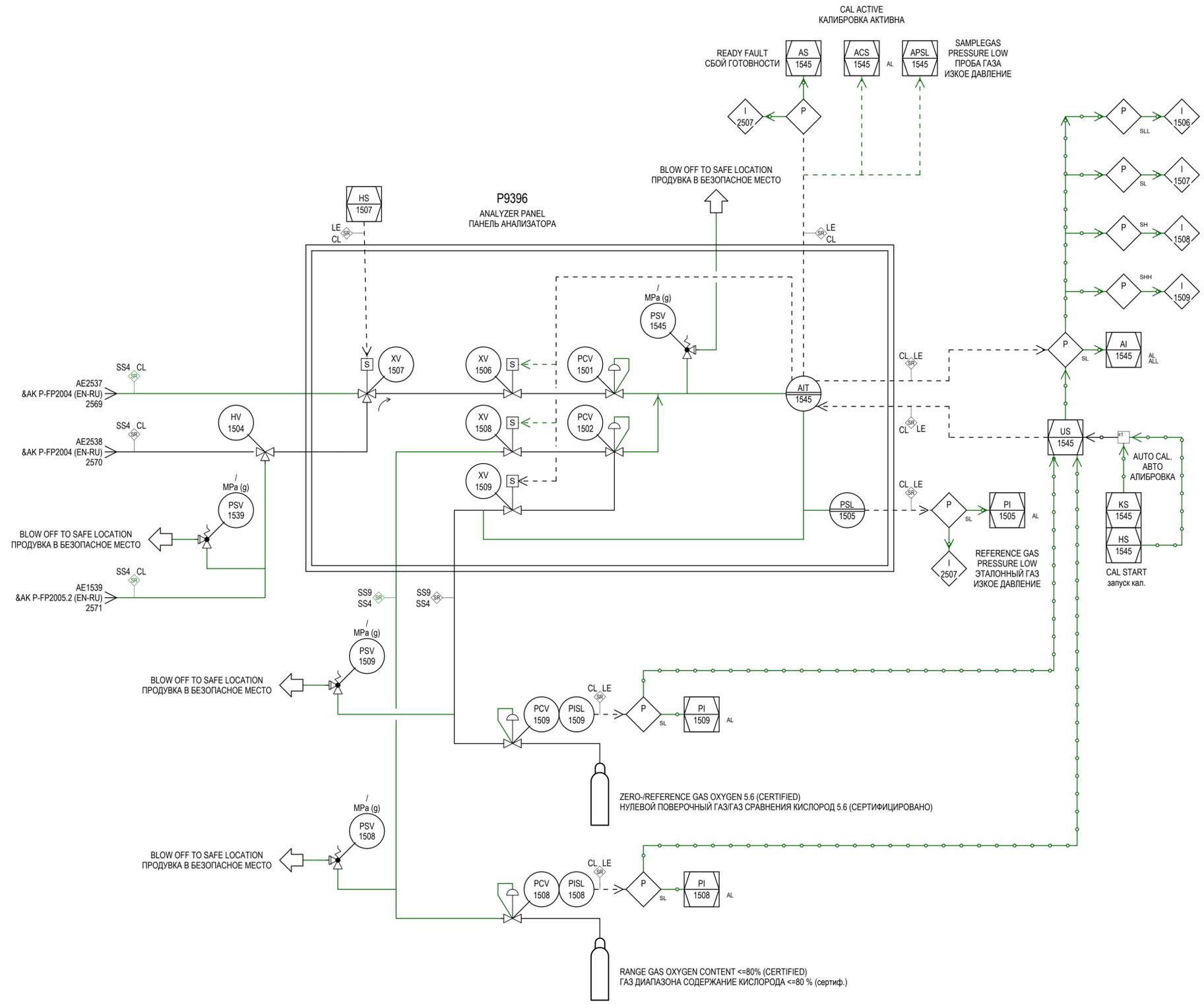
PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01

<small>COMPENSATION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES AS REPORTED BY THE COURT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.</small>		PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2005.2 (EN-RU)
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT OXYGEN COMPRESSOR		

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



- ADSORBER UNIT NORMAL STOP  
нормальный останов адсорбера
- LOGIC OXYGEN ANALYSIS  
ЛОГИКА, АНАЛИЗ КИСЛОРОДА
- PURITY CONTROL: CLOSE SUPPLY VALVE  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСТОТЫ: ЗАКРЫТЬ ПИТАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
- PURITY CONTROL: START FLOW REDUCTION  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСТОТЫ: НАЧНИТЕ СНИЖЕНИЕ РАСХОДА
- PURITY CONTROL: STOP FLOW REDUCTION  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСТОТЫ: ПРЕКРАТИТЕ СНИЖЕНИЕ РАСХОДА
- PURITY CONTROL: ENABLE FLOW INCREASE TO MAX. FLOW  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСТОТЫ: АКТИВИРУЙТЕ УВЕЛИЧЕНИЕ РАСХОДА ДО МАКС.

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

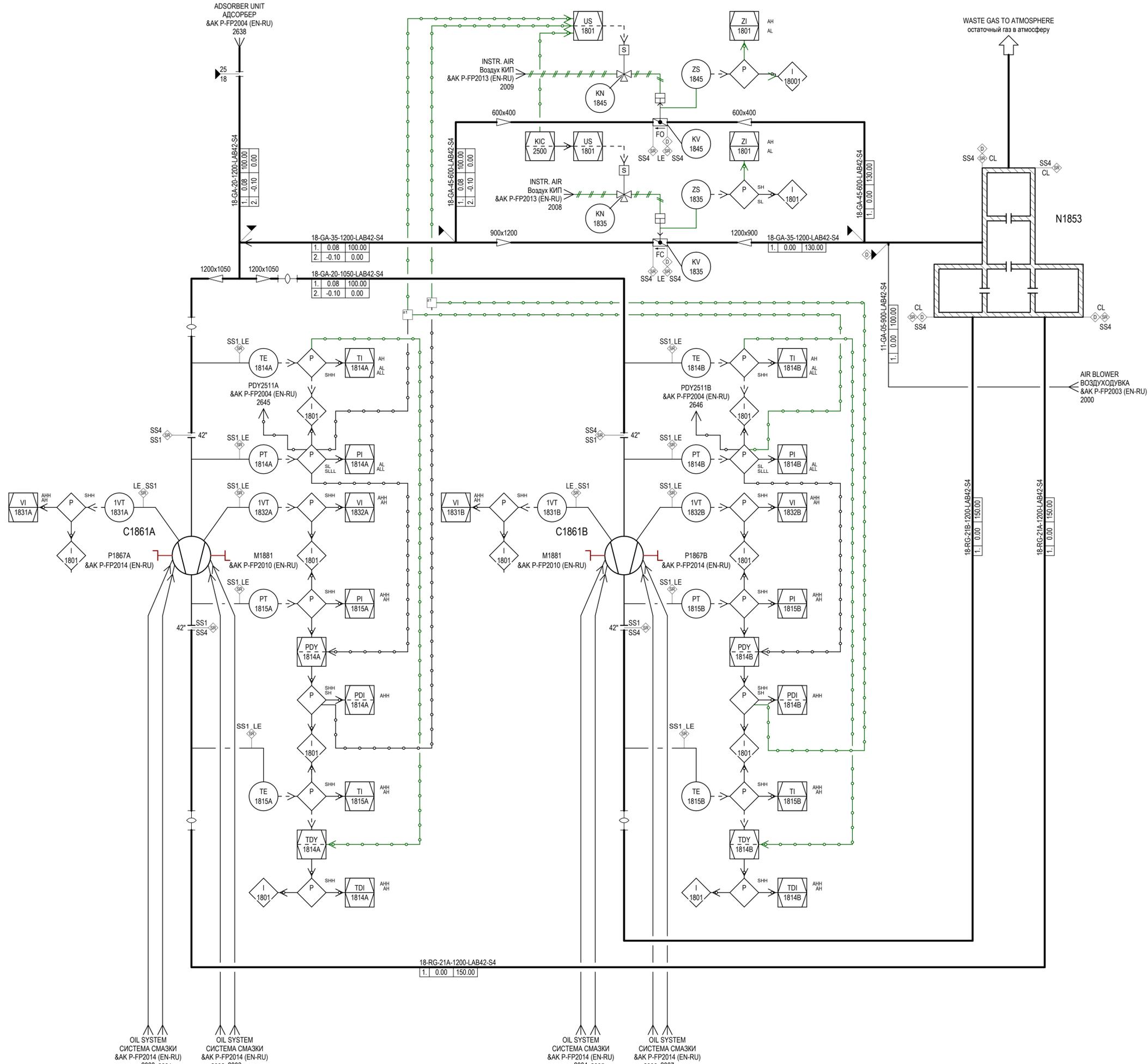
PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT OXYGEN ANALYSIS	PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2006 (EN-RU)
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



- SHUT DOWN VACUUM PUMP  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВАКУУМНЫЙ НАСОС
- LOGIC VACUUM PUMP  
ЛОГИКА ВАКУУМНЫЙ НАСОС
- ADSORBER VALVE SEQUENCE  
АДСОРБЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КЛАПАНОВ

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

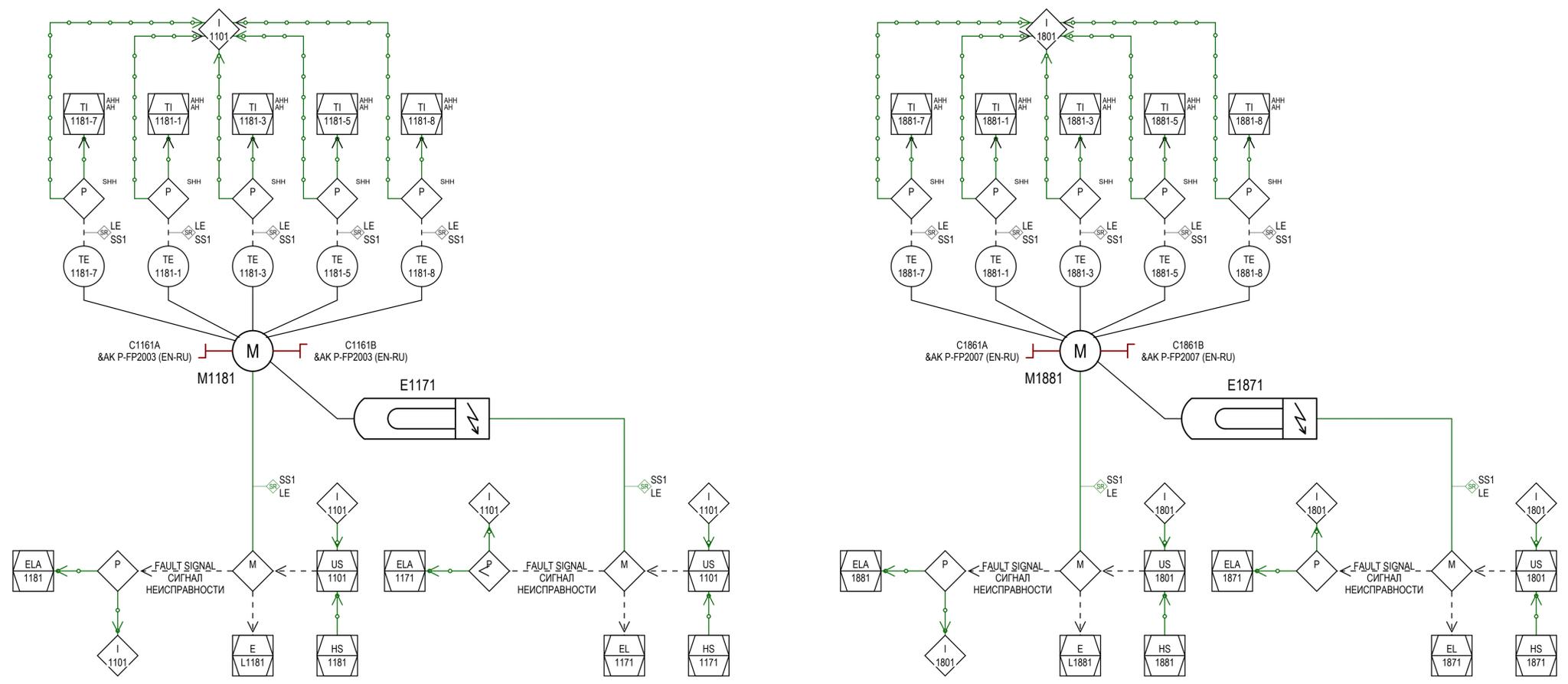
PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

<small>CONFIDENTIAL: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OWNERSHIP WILL BE HELD LIABLE FOR THE PROTECTION OF OWNERSHIP RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.</small>		PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2007 (EN-RU)
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT VACUUM PUMP		

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted.  
 The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

-  SHUT DOWN AIR BLOWER  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВОЗДУХОДУВКА
-  LOGIC AIR BLOWER  
ЛОГИКА ВОЗДУХОДУВКА
-  SHUT DOWN VACUUM PUMP  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВАКУУМНЫЙ НАСОС
-  LOGIC VACUUM PUMP  
ЛОГИКА ВАКУУМНЫЙ НАСОС

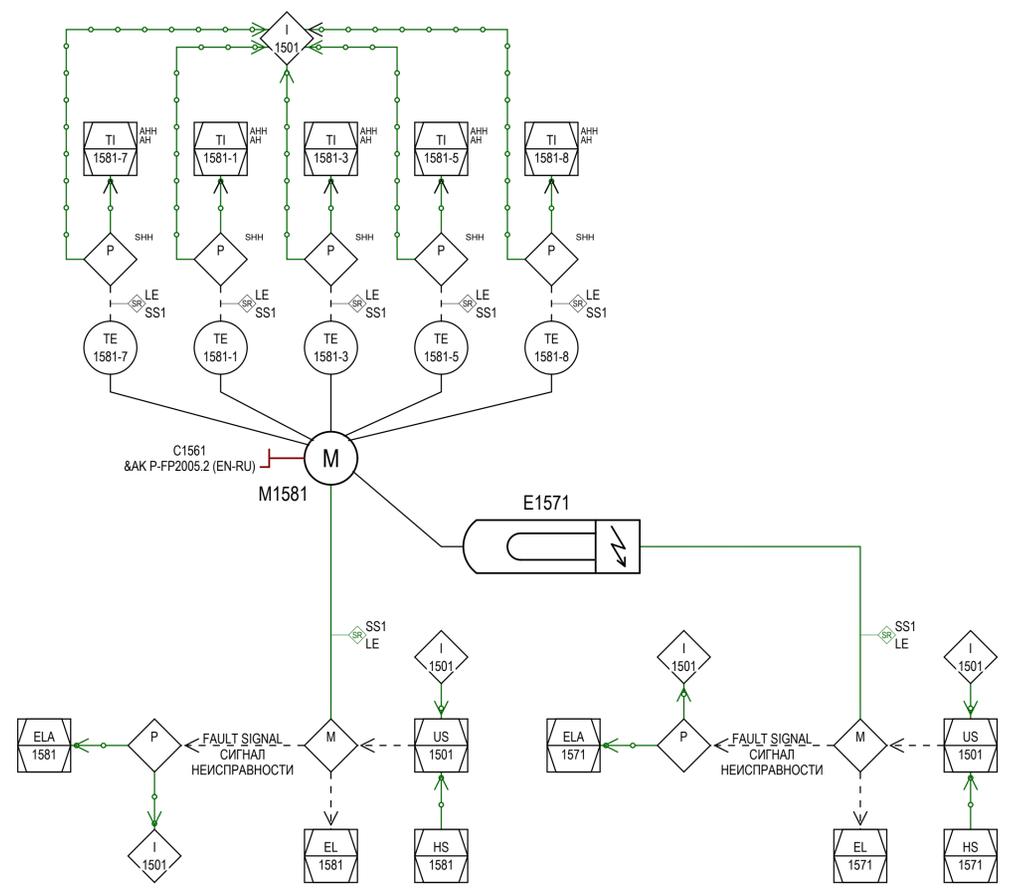
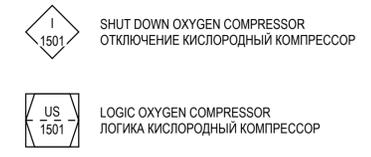


- PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1
- PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2
- PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3
- PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4
- PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

<small>COMPLETION: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS WITHOUT AUTHORIZATION IS PROHIBITED. ANY ENQUIRY WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.</small>	PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2010 (EN-RU)
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

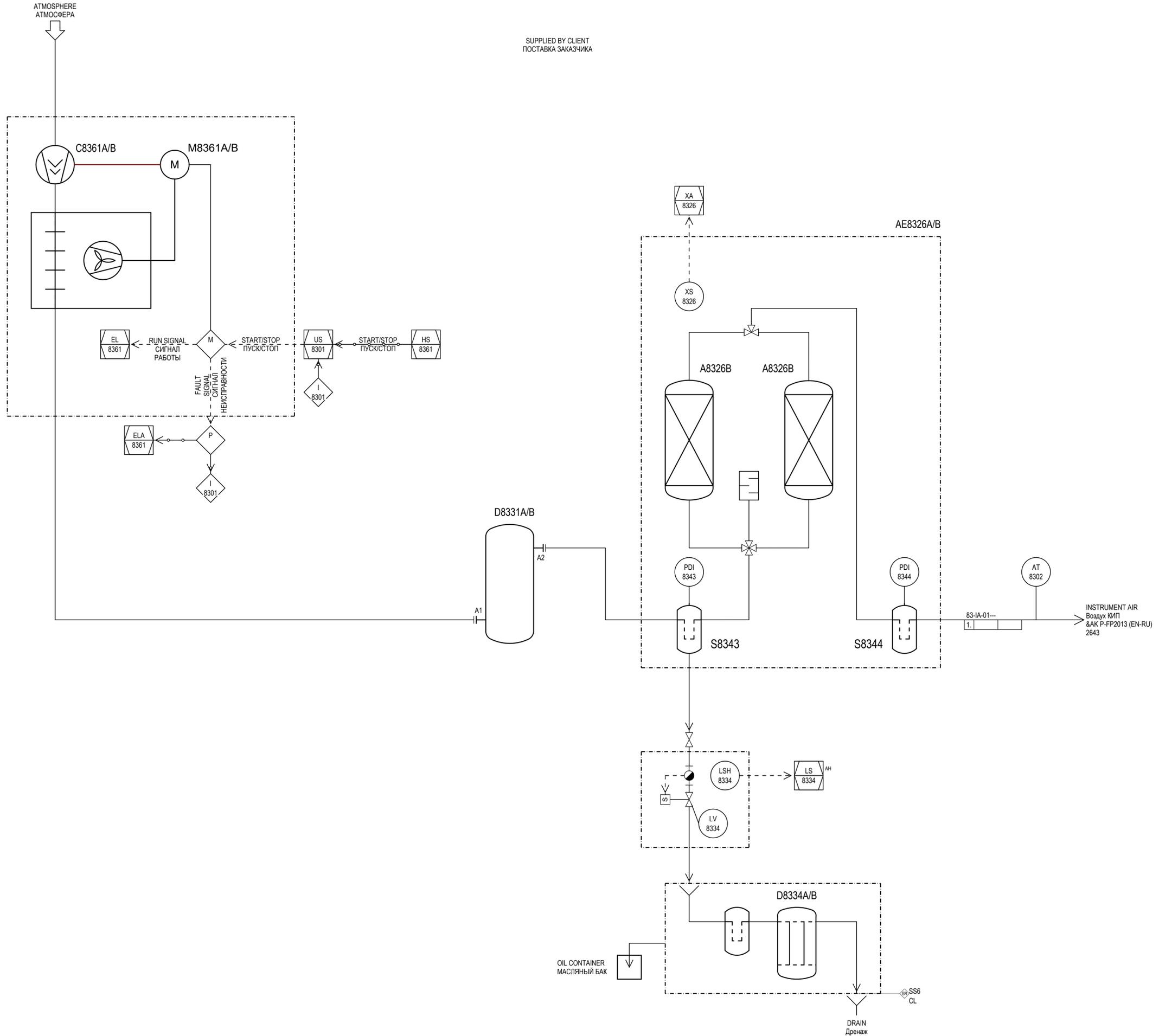
PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

COMPENSATION, THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE AMOUNT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.	PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT MAIN DRIVES FOR OXYGEN COMPRESSOR	DOC. NO. &AK P-FP2011 (EN-RU)

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



I 8301 SHUT DOWN INSTRUMENT AIR  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВОЗДУХ КИП

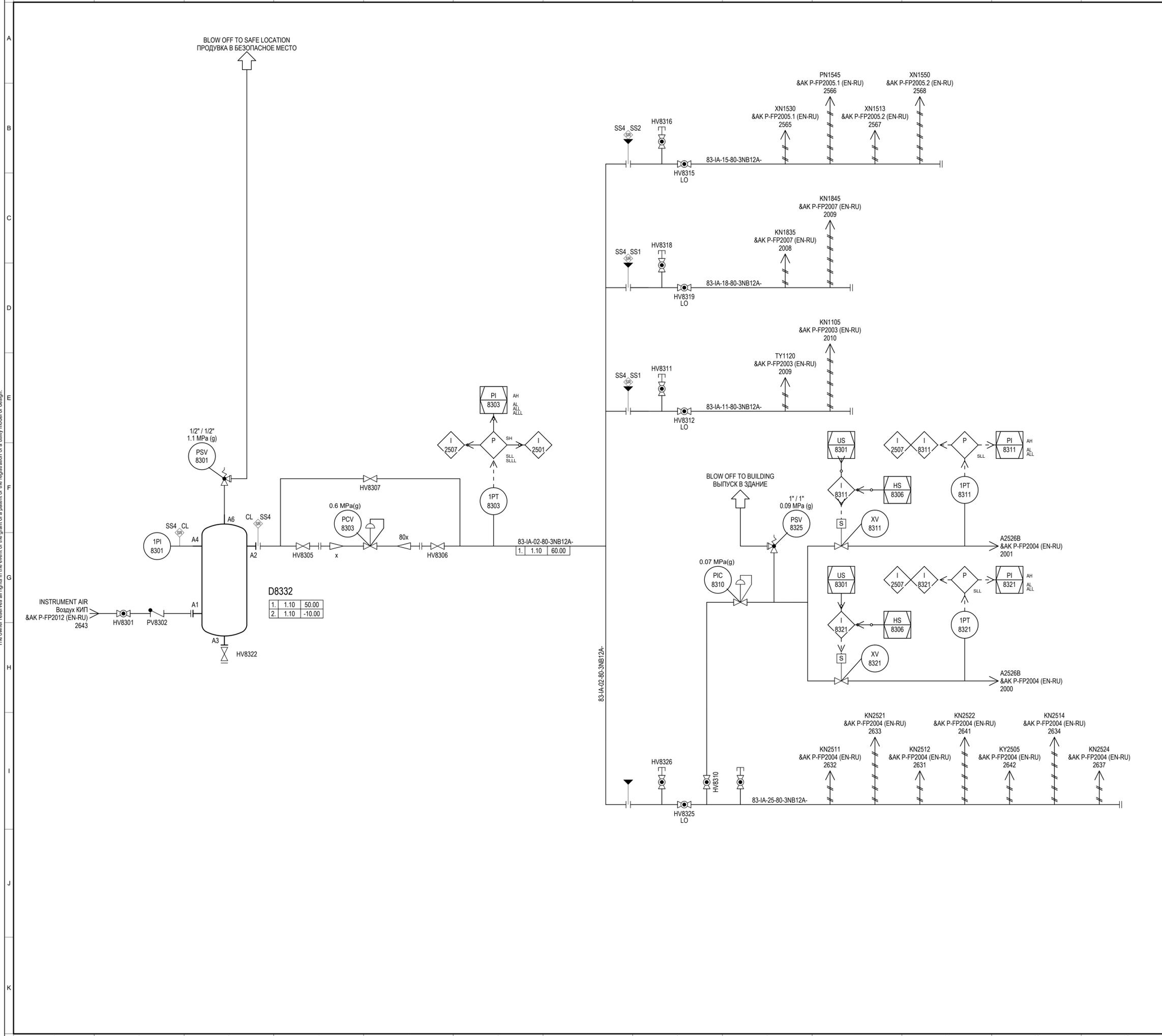
US 8300 LOGIC INSTRUMENT AIR  
ЛОГИКА ВОЗДУХ КИП

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PROJ. NO. 2210CCF5  
PROJ. CODE Norisk-1  
DOC. NO. &AK P-FP2012 (EN-RU)

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM  
OXYGEN-VPSA-PLANT  
INSTRUMENT AIR



Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

- NORMAL SHUT DOWN ADSORBER UNIT  
НОРМАЛЬНЫЙ ОСТАНОВ АДСОРБЕР
- SHUT DOWN INSTRUMENT AIR ADSORBER A  
отключение воздуха КИП адсорбер А
- SHUT DOWN ADSORBER UNIT  
отключение, адсорбер
- LOGIC INSTRUMENT AIR  
ЛОГИКА ВОЗДУХ КИП
- SHUT DOWN INSTRUMENT AIR ADSORBER B  
отключение воздуха КИП адсорбер В

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

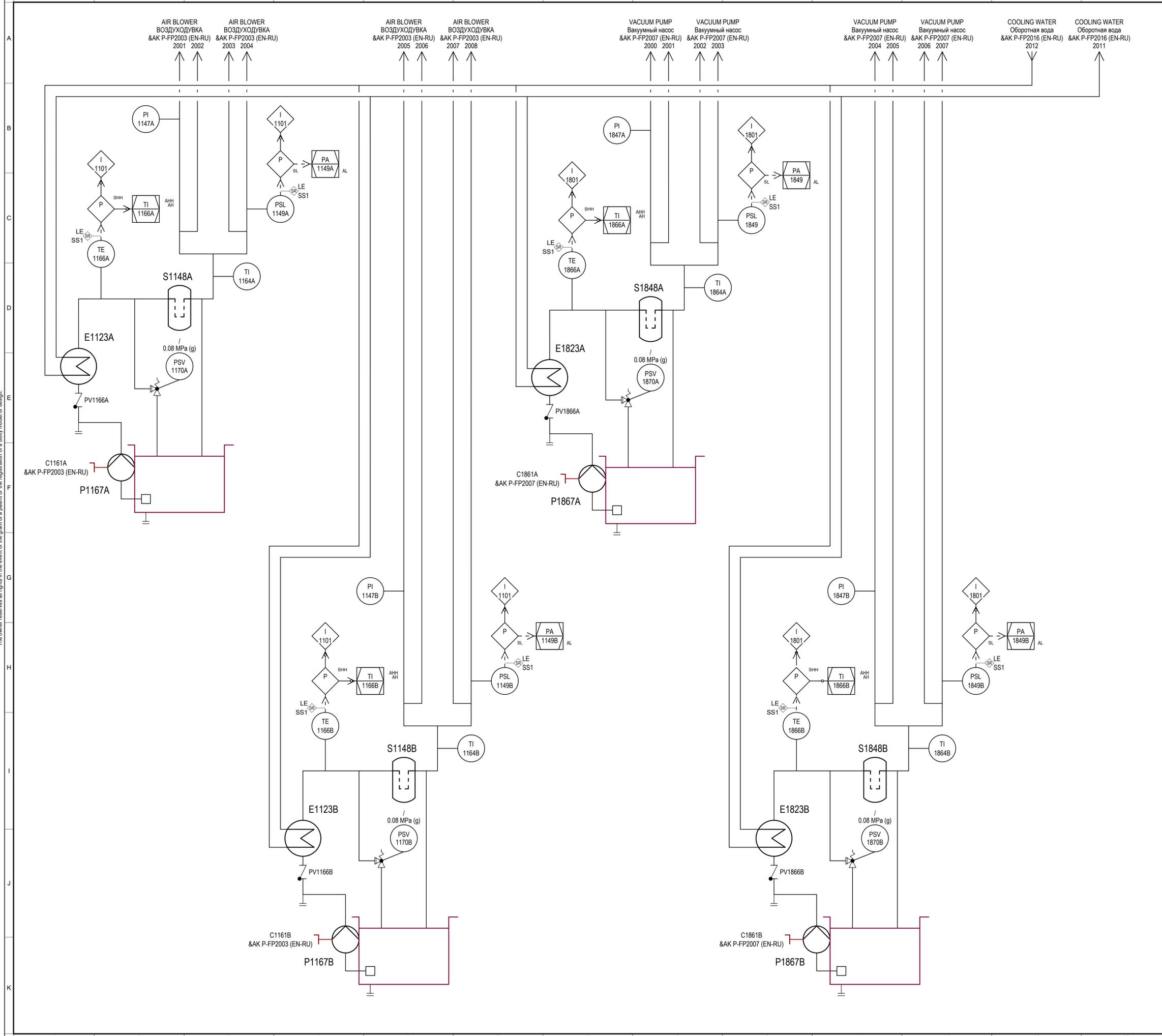
PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT INSTRUMENT AIR	PROJ. NO. 2210CCF5
	PROJ. CODE Norkisk-1
	DOC. NO. &AK P-FP2013 (EN-RU)



- SHUT DOWN AIR BLOWER  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВОЗДУХОДУВКА
- START PERMISSIVE AIR BLOWER  
ВОЗДУХОДУВКА РАЗРЕШЕНИЕ НА ПУСК
- SHUT DOWN VACUUM PUMP  
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВАКУУМНЫЙ НАСОС
- START PERMISSIVE VACUUM PUMP  
ВАКУУМНЫЙ НАСОС РАЗРЕШЕНИЕ НА ПУСК

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

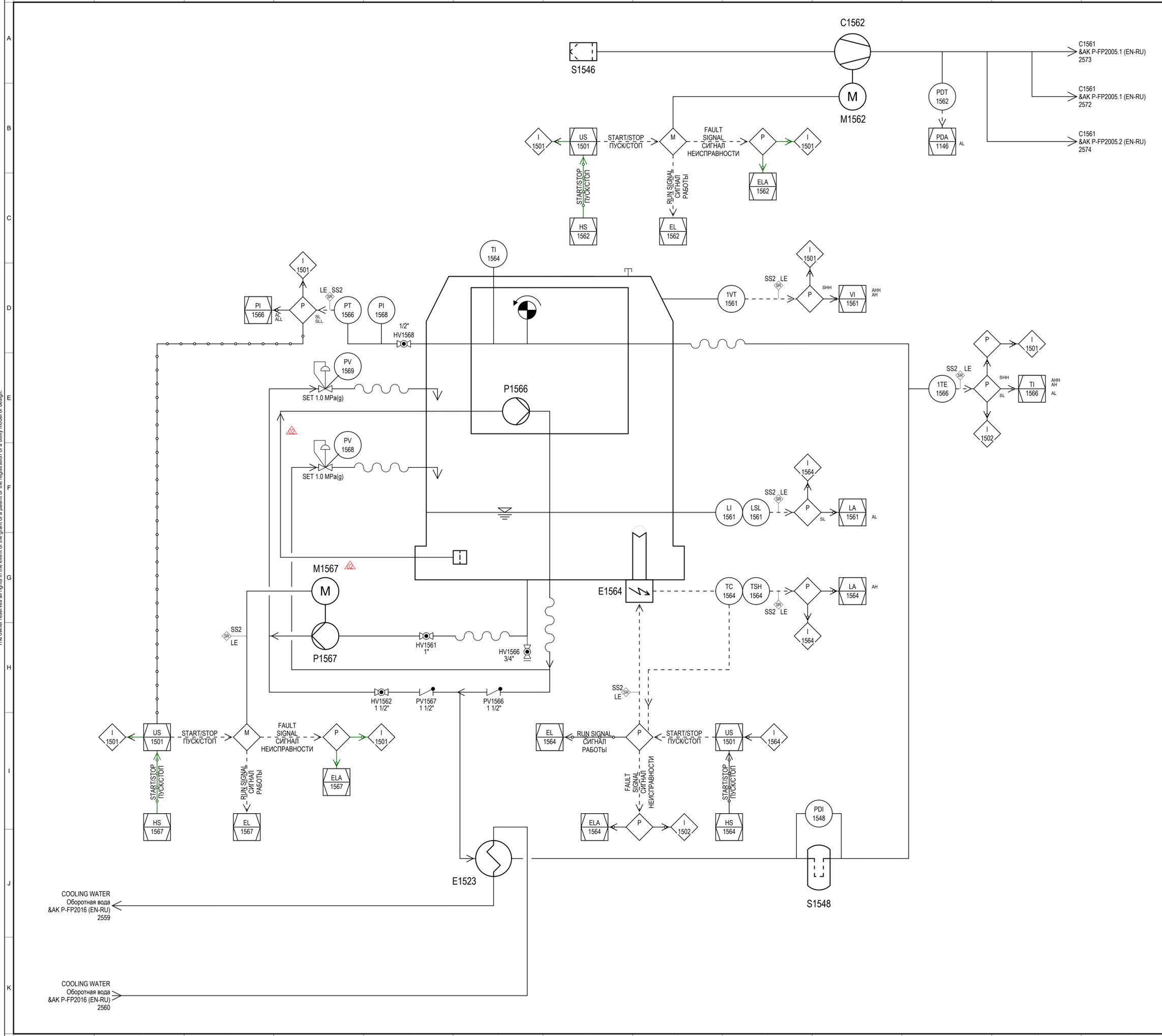
PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION		STATUS ISSUE

<small>CONFIDENTIAL: THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS WITHOUT AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OWNERSHIP WILL BE HELD LIABLE FOR THE FULFILLMENT OF CHANGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.</small>		PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2014 (EN-RU)
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT OIL SYSTEM - AIR BLOWER & VACUUM PUMP		

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted.  
 The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



I 1501 SHUT DOWN OXYGEN COMPRESSOR  
ОТКЛЮЧЕНИЕ КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР

US 1501 LOGIC OXYGEN COMPRESSOR  
ЛОГИКА КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

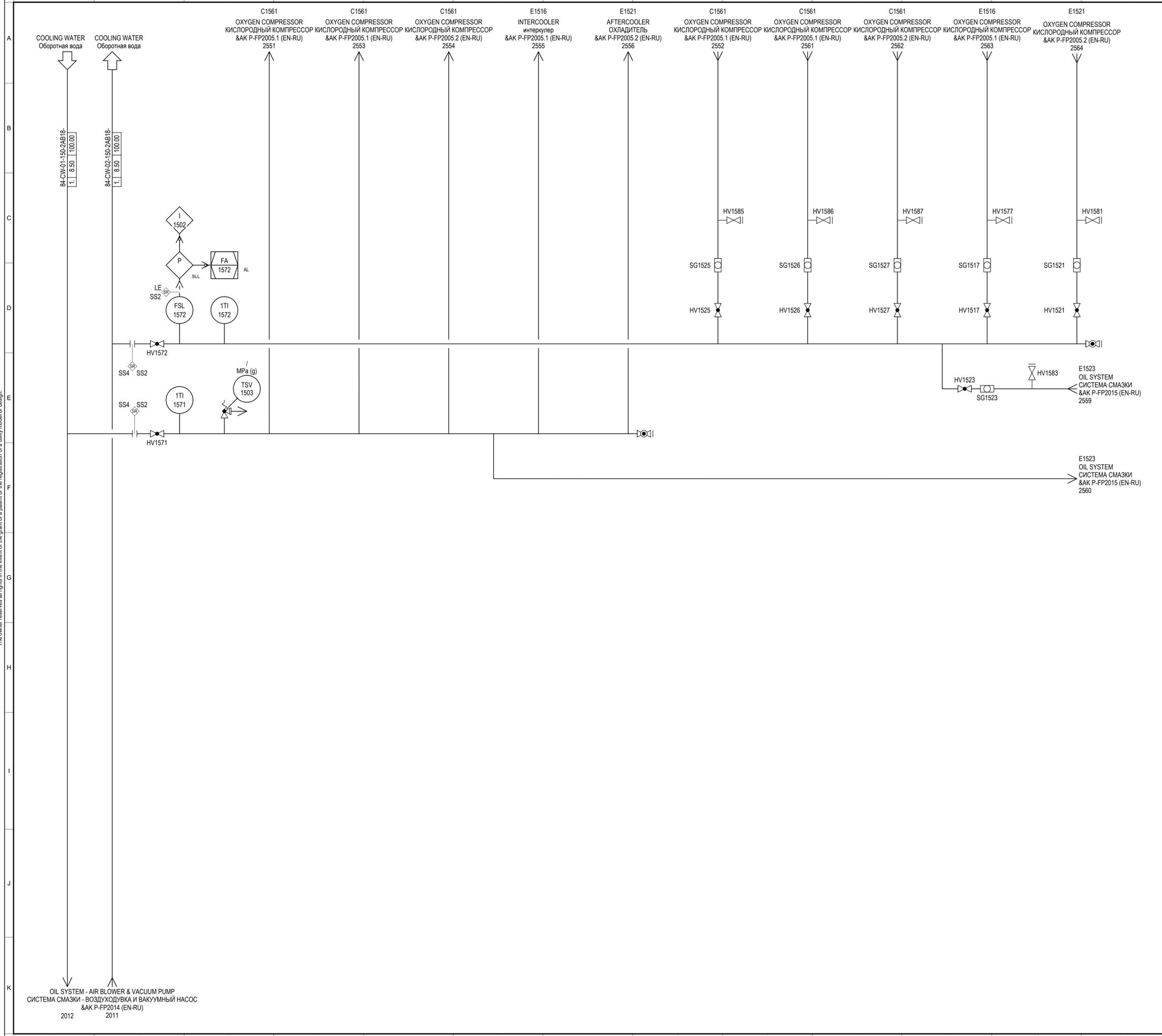
PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01
DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE

PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT OIL SYSTEM - OXYGEN COMPRESSOR		PROJ. NO. 2210CCF5 PROJ. CODE Norkisk-1 DOC. NO. &AK P-FP2015 (EN-RU)
-------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

Passing on and reproduction of this document and use and disclosure of its contents are prohibited unless expressly permitted. The owner reserves all rights in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



1501 SHUT DOWN OXYGEN COMPRESSOR  
 ОТКЛЮЧЕНИЕ КИСЛОРОДНЫЙ КОМПРЕССОР

PLANT 1 PREFIXED WITH 1-  
 КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
 КЦА 1 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 1

PLANT 2 PREFIXED WITH 2-  
 КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
 КЦА 2 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 2

PLANT 3 PREFIXED WITH 3-  
 КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
 КЦА 3 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 3

PLANT 4 PREFIXED WITH 4-  
 КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
 КЦА 4 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 4

PLANT 5 PREFIXED WITH 5-  
 КИСЛОРОДНАЯ УСТАНОВКА  
 КЦА 5 ИМЕЕТ ПРЕФИКС 5

DATE	ORIGIN	CHECKED	APPR	DESCRIPTION	STATUS	ISSUE
19.04.2022	Hub	Wgr	SV	Updated acc. client comments	IFR	02
18.02.2022	Hub	Wgr	SV	Issued for Review	IFR	01

OIL SYSTEM - AIR BLOWER & VACUUM PUMP  
 СИСТЕМА СМАЗКИ - ВОЗДУХОДУВКА И ВАКУУМНЫЙ НАСОС  
 &AK P-FP2014 (EN-RU)  
 2012 2011

COMPENSATE THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHER PERSONS. AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF PATENT, UTILITY MODEL.	PROJ. NO. 2210CCF5
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM OXYGEN-VPSA-PLANT COOLING WATER	DOC. NO. &AK P-FP2016 (EN-RU)

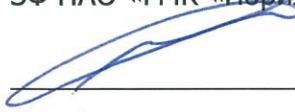
## ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ

Кислородная станция – 1 Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова ЗФ ПАО "ГМК "Норильский никель"  
(на 01.09.2022)

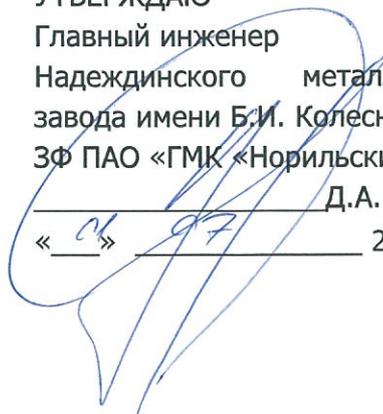
№ п/п	Наименование структурных подразделений и профессий	Численность								№ помещения места постоянного пребывания	№ помещения места размещения бытовок	Категория работ по СанПиН 2.2.4.548-96	Группа производственных процессов по СП 44.13330.2011
		в первую смену		люди, выходящие посменно, по бригадам		максимальное кол-во в смену		всего					
		кол-во	в т.ч. жен.	кол-во	в т.ч. жен.	кол-во	в т.ч. жен.	кол-во	в т.ч. жен.				
1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Начальник станции	1				1		1		6/15	-	Ia	1a
2	Заместитель начальника кислородной станции – главный инженер	1				1		1		6/17	-	Ia	1a
3	Заместитель начальника кислородной станции по оборудованию	1				1		1		6/11	-	Ia	1a
4	Сменный мастер			5		1		5		5/53 50	5/14...16	Ia	1a
5	Оператор ЭВМ	1	1			1	1	1	1	6/16	-	Ia	1a
6	Кладовщик	1	1			1	1	1	1	5/4	-	Ia	1a
	<b>Участок наполнения баллонов:</b>												
7	Начальник участка	1				1		1		5/5	-	Ia	1a
8	Приёмщик баллонов	3	3	1	1	3	3	4	4	ЦНБ	6/7...9	Iб	1б
9	Наполнитель баллонов	3	3	1	1	3	3	4	4	ЦНБ	6/7...9	IIб	1б
10	Испытатель баллонов	2				2		2		ЦНБ	5/14...16	IIб	1б
	<b>Технологический участок:</b>												
11	Начальник участка	1				1		1		6/13	-	Ia	1a
12	Старший мастер	1				1		1		6/18	-	Ia	1a
13	Лаборант химического анализа			5	5	1	1	5	5	5/36...40	5/63...68	Iб	3a
14	Аппаратчик воздухоразделения			6		1		6		5/50	5/58...62	Iб	1б
15	Машинист компрессорных установок			6+6		1 + 2		6+6		5/50	5/58...62	Iб	1б
	<b>Участок по ремонту и обслуживанию механотехнологического оборудования:</b>												
16	Начальник участка	1				1		1		5/3	-	Ia	1a
17	Токарь	1	1			1	1	1	1	3/13	6/7...9	IIб	1б
18	Слесарь-ремонтник	4+4		6		4 + 4		4+10		3/26 44...45	5/14...16	IIб	1б
19	Машинист крана	1	1			1	1	1	1	мостовой кран рег. № 903	6/7...9	IIб	1б
20	Электрогазосварщик	1				1		1		3/6...7	5/14...16	IIб	1б
21	Мастер участка	1				1		1		3/6...7 5/3	-	Ia	1a
	<b>Участок по ремонту и обслуживанию энергетического оборудования:</b>												
22	Начальник участка	1				1		1		6/12	-	Ia	1a
23	Слесарь-ремонтник	2		5		3		7		3/44...45	5/14...16	IIб	1б
24	Электромонтер по РиОЭО	1+1		6+6		2 + 2		7+7		3/44...45	5/14...16	IIб	1б
25	Мастер участка	1				1		1		6/20	-	Ia	1a
	<b>Итого по станции:</b>	<b>25+7</b>	<b>10</b>	<b>35+18</b>	<b>7</b>	<b>34 + 10</b>	<b>11</b>	<b>63+25</b>	<b>17</b>				

**Примечание:** На станции предусмотрена 3-х сменная 4-х бригадная схема работы. Режим работы круглосуточный, 365 дней в год.

СОГЛАСОВАНО  
И.о. главного энергетика ЗФ –  
директора Департамента  
ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»

  
\_\_\_\_\_ А.В. Иванов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
Наеждинского металлургического  
завода имени Б.И. Колесникова  
ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Арбузов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на подключение к сетям кислорода

**Предприятие:** Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова.

**Объект:** ВРУ производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции.

**Наименование проекта:** «НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции»

**Шифр:** КС-1 ВРУ-1

г. Норильск 2022

**Введение:** настоящими техническими условиями (далее – ТУ) предусматривается подключение воздухоразделительной установки производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час с применением вакуумной короткоцикловой адсорбции (далее ВРУ ВКЦА) кислородной станции №1 (далее – КС-1) Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова к вновь смонтированному трубопроводу сжатого кислорода для передачи кислорода Медному заводу (далее – МЗ).

**Цель:** подключение к сетям кислородоснабжения вновь вводимого технологического оборудования.

**Основание для проектирования:** протокол заседания Научно-технического совета ПАО «ГМК «Норильский никель» от 21.04.2020 № ГМК/4-пр-008.

**Балансодержатель:** Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова. ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель».

### Технические условия

При проектировании трубопровода для передачи кислорода от ВРУ ВКЦА на МЗ предусмотреть подключение его к вновь вводимому трубопроводу согласно проекта «Техническое перевооружение приемки кислорода с Кислородной станции №1 370390-01-ТК/КМ» (Приложение 1), при этом следует учесть:

1. Параметры кислородопровода для подачи потребителю:
  - Давление: 0,5 МПа;
  - Температура: + 45 °С;
  - Расход: 40000 нм<sup>3</sup>/час;
  - Чистота газообразного кислорода: не менее 93%;
- 1.2. Подключение проектируемого трубопровода сжатого кислорода предусмотреть от ВРУ ВКЦА. Точку подключения определить проектом, учесть установку задвижки на выходе из кислородопровода внутри цеха и предусмотреть площадку для её обслуживания.
2. Диаметр трубопровода определить проектом.
3. Материал и класс герметичности арматуры выбрать исходя из характеристик транспортируемой среды, ее параметров и климатических условий эксплуатации.
4. Предусмотреть установку технического и коммерческого учетов. Требования к установке приборов технического и коммерческого учета: рассчитать сужающее устройство (далее – СУ) согласно ГОСТ 8.586.2-2005, ИСО 5167-2:2003 и параметрам, указанных в п.1 настоящих технических условий с применением Р.Т. коррекции. Выполнение обводной линии на СУ не требуется. Место установки СУ, трубки для газового контроля и кармана для термометра сопротивления: КС-1, цех разделения воздуха, ось И, м/р 3-6, отм. +10,200, приборы КИПиА технического учёта расхода, давления, газового контроля и

температуры должны быть установлены в непосредственной близости к сужающему устройству.

5. Трассировка проектируемого трубопровода не должна препятствовать проведению обслуживания, ремонтов и замене существующего и вновь вводимого оборудования и коммуникаций, расположенных в прямой близости с вновь проектируемым трубопроводом.

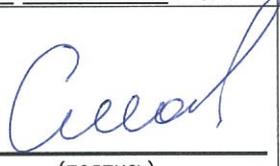
6. Предусмотреть расчетный срок службы проектируемого трубопровода не менее 20 лет.

Проектная документация должна соответствовать нормативным документам и нормативно-правовым актам, действующим в Российской Федерации.

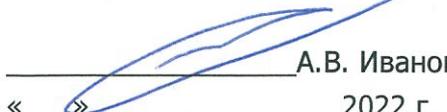
Срок действия Технических условий 3 года.

**Приложение:** 1. Проект 370390-01-ТК в эл.виде.

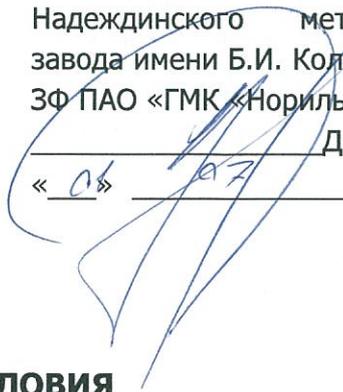
**Согласовано:**

Главный энергетик Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	 (подпись) _____ 2022	С.В. Кутин
Начальник кислородной станции-1 Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	 (подпись) _____ 2022	В.Л. Смаглецкий

СОГЛАСОВАНО

И.о. главного энергетика ЗФ –  
директора Департамента  
ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»  
\_\_\_\_\_  
А.В. Иванов  
«  » \_\_\_\_\_ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер  
Наеждинского металлургического  
завода имени Б.И. Колесникова  
ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»  
\_\_\_\_\_  
Д.А. Арбузов  
«  » \_\_\_\_\_ 2022 г.**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

на подключение к сетям азотоснабжения

**Предприятие:** Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова.**Объект:** ВРУ производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции.**Наименование проекта:** «НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции»**Шифр:** КС-1 ВРУ-1

**Введение:** настоящими техническими условиями (далее – ТУ) предусматривается подключение воздухоразделительной установки производительностью 40 тыс. нм<sup>3</sup>/час с применением вакуумной короткоцикловой адсорбции (далее ВРУ ВКЦА) кислородной станции №1 (далее – КС-1) Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова к существующим сетям азотоснабжения КС-1.

**Цель:** подключение к сетям азотоснабжения вновь вводимого технологического оборудования.

**Основание для проектирования:** протокол заседания Научно-технического совета ПАО «ГМК «Норильский никель» от 21.04.2020 № ГМК/4-пр-008.

**Балансодержатель:** Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова. ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель».

### **Технические условия**

При проектировании трубопровода азота для снабжения вновь вводимого ВРУ ВКЦА, предусмотреть подключение к существующим сетям азота КС-1 при этом учесть:

1. Параметры азотопровода:
  - Давление: 0,1 - 0,15 МПа;
  - Температура: от +10°С до +40°С;
  - Расход: не регламентируется;
  - Чистота газообразного азота: не менее 95%;
- 1.2. Подключение проектируемого трубопровода азота предусмотреть от существующего трубопровода ВРУ-3 КС-1. Точка подключения: ось «И», по ряду 19, отм. +5,800м. (Приложение 1). Учесть установку задвижки по ходу от точки подключения и предусмотреть площадку для её обслуживания.
2. Диаметр трубопровода определить проектом.
3. Материал и класс герметичности арматуры выбрать исходя из характеристик транспортируемой среды, ее параметров и климатических условий эксплуатации.
4. Требования к установке приборов технического учета: рассчитать сужающее устройство (далее – СУ) согласно ГОСТ 8.586.2-2005, ИСО 5167-2:2003 и параметрам, указанных в п.1 настоящих технических условий с применением Р.Т. коррекции. Выполнение обводной линии на СУ не требуется. Место установки СУ, трубки для газового контроля и кармана для термометра сопротивления: КС-1, цех разделения воздуха, ось И, м/р 3-6, отм. +10,200, приборы КИПиА технического учёта расхода, давления, газового контроля и температуры должны быть установлены в непосредственной близости к сужающему устройству.
5. Трассировка проектируемого трубопровода не должна препятствовать проведению обслуживания, ремонтов и замене существующего и

вновь вводимого оборудования и коммуникаций, расположенных в прямой близости с вновь проектируемым трубопроводом.

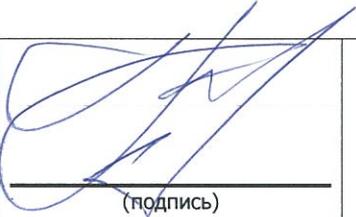
6. Предусмотреть расчетный срок службы проектируемого трубопровода не менее 20 лет.

Проектная документация должна соответствовать нормативным документам и нормативно-правовым актам, действующим в Российской Федерации.

Срок действия Технических условий 3 года.

**Приложение:** 1. Схема технологическая ЦРВ КС-1 НМЗ в эл.виде.

**Согласовано:**

Главный энергетик Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	 _____ (подпись) _____ 2022	С.В. Кутин
Начальник кислородной станции-1 Надеждинского металлургического завода имени Б.И. Колесникова ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	 _____ (подпись) _____ 2022	В.Л. Смаглецкий



нию работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277);

- ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения;
- ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам;
- ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;
- ГОСТ 12.4.026-2015 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;
- ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности;
- ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73) Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия;
- ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах;
- ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты;
- ВСН 10-83 Инструкция по проектированию трубопроводов газообразного кислорода;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила устройства электроустановок. Шестое издание. Дополненное с исправлениями;
- Правила устройства электроустановок. Седьмое издание;
- Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
- Руководство по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов";

Изм.№ подл.	12-01310
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>	Лист
							95

- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;
- СП 4.13130.2013 Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;
- СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности;
- СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации;
- СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования;
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности";
- СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95;
- СП 56.13330.2021 Производственные здания;
- СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;
- СП 75.13330.2012 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99;
- СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования;
- СТО 002 099 64 01-2006 Правила по проектированию производств продуктов разделения воздуха;
- ЕТКС Выпуск 1 "Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей экономики";
- ЕТКС Выпуск 24 "Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Раздел "Общие профессии химических производств"";
- ОК 016-94 Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;
- Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными

Изм.№ подл.	12-01310
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

<b>88-4015/21-02-ИОС7.1.1</b>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>96</b>

и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- Федеральный классификационный каталог отходов;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов";
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности процессов получения или применения металлов";
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением";
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.1.1	Лист
							97
Индв.№ подл.	12-01310	Подп.и дата	Взам.инв.№				



