



Contractor to place company or project logo

**TENGIZCHEVROIL / ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ**

PROJECT TITLE: **IB POTABLE WATER TANKS**

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: **РЕЗЕРВУАРЫ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ПБ**

PROJECT No / № ПРОЕКТА: **CP-20-3008**

AFE No / № ПОЗ: **9420115504**

DOCUMENT TITLE: **REGULATORY APPROVAL PACKAGE**

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА: **ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

DOCUMENT No / № ДОКУМЕНТА: **091-4700-RGL-RAP-20001-01**

CONTRACTOR / ПОДРЯДЧИК: **ILF KAZAKHSTAN LLP**

PURCHASE ORDER (PO) / ЗАКАЗ НА ПОКУПКУ:

SUPPLIER DOCUMENT No /
№ ДОКУМЕНТА ПОСТАВЩИКА:

SUPPLIER DOCUMENT REVISION /
РЕДАКЦИЯ ДОКУМЕНТА ПОСТАВЩИКА:

DOCUMENT'S PRIMARY LANGUAGE /
ОСНОВНОЙ ЯЗЫК ДОКУМЕНТА: ENGLISH ☐
RUSSIAN ☒

THIS IS A CONTROLLED DOCUMENT, NO UN-AUTHORISED MODIFICATIONS
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ КОНТРОЛИРУЕМЫМ
НЕ ВНОСИТЬ НЕУТВЕРЖДЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

IF THE DOCUMENT IS DRAFTED IN MULTIPLE LANGUAGES, ENSURE ALL VERSIONS ARE MODIFIED
В СЛУЧАЕ СОСТАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТА НА НЕСКОЛЬКИХ ЯЗЫКАХ,
УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕСЕНЫ ВО ВСЕ ВЕРСИИ

U01	25-10-21							
K01	07.10.2021	AK	LA	DT	IC	BBCT		
E01								
XYX	DD-MMM-YY	CAI	CAI	CAI	CAI	CAI	CAI	CAI
REV/ РЕД.	DATE/ ДАТА	BY / ПОДГ.	CHK/ ПРОВ	APP/ УТВЕРДИЛ	PROJ/ ПРОЕКТ	CONST/ СТРОИТ ОТДЕЛ	MAINT/ ТЕХ. ОБСЛ.	OPS/ ПРОИЗВ. ОТДЕЛ
REVISIONS РЕДАКЦИИ		PROJECT APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ПРОЕКТОМ			TCO APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ТШО			

REVISION DESCRIPTION SHEET / ПЕРЕЧЕНЬ РЕДАКЦИЙ

[illegible]

СТРАНИЦА ПОДПИСЕЙ:

SIGNATURE PAGE:

Утверждаю:
(Старший руководитель
Проекта)

Ivan Circelli
Иван Чирчелли

Approved:
(Senior Project
Manager)

Проверено/Рассмотрено:
(Старший Инженер
проекта)

Dinmukhamed Turgenbayev
Динмухамед Тургенбаев

Checked/Reviewed:
(Senior Project
Engineer)

Разработано:
(Principal PRC Specialist)

Larissa Anissimova
Лариса Анисимова

Author:

СОДЕРЖАНИЕ

1. ~~Справка~~
2. ~~Список сокращений~~
3. ~~Общая пояснительная записка~~
 - 3.1 ~~Сведения о месте нахождении объекта и о предприятии~~
 - 3.2 ~~Полное наименование производственного подразделения, его назначение. Год ввода в действие~~
 - 3.3 ~~Общий состав производственного подразделения. Количество технологических потоков~~
 - 3.4 ~~Основание для разработки нового проекта~~
 - 3.5 ~~Краткое описание проекта~~
4. ~~Организация строительства~~
 - 4.1 ~~Общие требования к ведению работ~~
 - 4.2 ~~Требования к поставляемым строительным материалам, изделиям и конструкциям~~
 - 4.3 ~~Операционный контроль строительно-монтажных работ~~
 - 4.4 ~~Промежуточная оценка соответствия~~
 - 4.5 ~~Исполнительная документация~~
 - 4.6 ~~Подготовка к приемке в эксплуатацию законченного строительством объекта~~
5. ~~Генеральный план объекта~~
 - 5.1 ~~Характеристика района и площадки строительства~~
 - 5.2 ~~Основные показатели по генплану~~
 - 5.2.1 ~~Планировочные решения~~
 - 5.2.2 ~~Организация рельефа~~
 - 5.2.3 ~~Технико-экономические показатели~~
 - 5.2.4 ~~Ситуационный план размещения сооружений~~
6. ~~Технологические решения~~
7. ~~Технические решения по автоматизации производства~~
8. ~~Архитектурно-строительные решения~~
 - 8.1 ~~Описание архитектурных решений объекта~~
 - 8.1.1 ~~Фундаменты~~
 - 8.1.2 ~~Ограждение площадки~~
 - 8.1.3 ~~Насосные~~
 - 8.1.4 ~~Дороги~~
 - 8.2 ~~Сведения по инженерно-геологическим, гидрогеологическим условиям площадки~~
 - 8.2.1 ~~Геоморфологический облик~~
 - 8.2.2 ~~Гидрографическая сеть~~
 - 8.3 ~~Геологическое строение и гидрогеологические условия~~
 - 8.3.1 ~~Геологическое строение~~
 - 8.3.2 ~~Гидрогеологические условия~~
 - 8.4 ~~Оценка инженерно-геологических условий~~
 - 8.5 ~~Сейсмичность территории~~
9. ~~Технические решения по электроснабжению~~
10. ~~Защита строительных конструкций от коррозии~~
 - 10.1 ~~Защита бетона~~
 - 10.2 ~~Защита металло-конструкций~~
 - 10.3 ~~Защита технологического оборудования~~
11. ~~Технические решения по обеспечению пожарной безопасности~~
 - 11.1 ~~Системы обнаружения пожара~~

- ~~11.2 Система противопожарного водоснабжения~~
- ~~11.3 Технические решения по стационарной системе пожарной защиты~~
- ~~11.4 Расчет воды для тушения~~
- ~~11.5 Средства первичного пожаротушения~~
- ~~11.6 Пассивная пожарная защита~~
- ~~11.7 Система аварийного останова~~

~~12. Инженерное оборудование, сети и системы~~

- ~~12.1 Водоснабжение~~
- ~~12.2 Канализация~~
 - ~~12.2.1 Закрытая дренажная система~~
 - ~~12.2.2 Открытая дренажная система~~

~~13. Охрана окружающей среды~~

~~14. Мероприятия по технике безопасности~~

- ~~14.1 Организация работ~~
- ~~14.2 Потенциально опасные ситуации на производстве~~
- ~~14.3 Классификация производственных и вспомогательных зданий и помещений по их взрывопожарной и пожарной опасности и группам производственных процессов~~
- ~~14.4 Средства коллективной и индивидуальной защиты~~
- ~~14.5 Мероприятия предусмотренные проектом, обеспечивающие надежность и безопасность работы установки~~
- ~~14.6 Шум и вибрация~~

~~15. Нормы и стандарты~~

~~16. Приложения~~

- ~~16.1 Форма Ф-1 Паспорт проекта(рабочего проекта) на строительство объектов производственного назначения~~
- ~~16.2 Форма Ф-2 Паспорт проекта(рабочего проекта) на строительство инженерных сетей и систем~~
- ~~16.3 Форма Ф-3 Паспорт проекта (рабочего проекта) на строительство общественных зданий~~
- ~~16.4 Форма Ф-5 Паспорт проекта (рабочего проекта) на строительство автомобильной дороги~~

TABLE OF CONTENTS

1. Introduction	
2. List of Abbreviations	
3. Executive Summary	
3.1 Location of the facility and company	
3.1 Production unit full name and function. Year of commissioning.	
3.1 Production unit general structure. Number of process streams.	
3.1 Project background	
3.1 Project summary	
1. Construction Management	
4.1 General requirements	
4.1 Construction materials, products, and structures requirements	
4.1 Construction works in-process inspection	
4.1 Intermediate conformity assessment	
4.1 Deliverables	
4.1 Completed facility commissioning preparation	
1. Facility Plot Plan	
5.1 Region and site characteristics	
5.1 Plot plan key parameters	
5.1.1 Planning solutions	
5.1.1 Topography arrangement	
5.1.1 Technical and economic performance	
5.1.1 Facilities arrangement key plan	
1. Process Engineering Solutions	
2. Production Automation Solutions	
3. Architectural and Civil Engineering Solutions	
8.1 Facility architectural design description	
8.1.1 Foundations	
8.1.1 Site fencing	
8.1.1 Pump houses	
8.1.1 Roads	
8.1 Site geotechnical and hydrogeological conditions	
8.1.1 Geomorphologic profile	
8.1.1 Hydrographic network	
8.1 Geologic structure and hydrogeological conditions	
8.1.1 Geologic structure	
8.1.1 Hydrogeological conditions	
8.1 Geological Survey	
8.1 Area seismic characteristics	
1. Electric Power Supply Solutions	
2. Civil Structures Corrosion Protection	
10.1 Concrete protection	
10.1 Structural steel protection	
10.1 Process equipment protection	
1. Fire Safety Engineering	
11.1 Fire detection systems	
11.1 Fire water system	
11.1 Stationary fire protection system engineering	
11.1 Water calculation for fire fighting	
11.1 Firefighting primary means	
11.1 Passive fire protection	

11.1 — Emergency shutdown system**1. — Utilities Networks and Systems****3.1 Water supply****3.1 Drainage system —**

3.1.1 — Closed drain system

3.1.1 — Open drain system

1. — Environmental Protection**2. — Safety Provisions****5.1 Work arrangement****5.1 Production potential hazardous situations****5.1 Classification of facilities and auxiliary buildings and structures with regard to fire and explosion hazard and production process identity****5.1 Collective and personal protective equipment****5.1 Project provisions to assure units reliability and safety****5.1 Noise and vibration****1. — Codes and Standards****2. — Attachments****7.1 Form F-1 Project (production project) passport for industrial facility construction —****7.1 Form F-2 Project (production project) passport for construction of utility
— services and systems —****7.1 Form F-3 Project (production project) passport for public building construction****Form F-5 Project (production project) passport for motor**

TABLE OF CONTENTS**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	АББРЕВИАТУРЫ	50
1	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	53
1.1	Сведения о месторасположения объекта	53
1.2	Общий состав производственного подразделения	53
1.3	Основание для разработки проекта	53
1.4	Краткое описание проекта.	54
2	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	56
2.1	Общие требования к ведению работ	56
2.2	Требования к поставляемым строительным материалам, изделиям и конструкциям	56
2.3	Операционный контроль строительно-монтажных работ	56
2.4	Промежуточная оценка соответствия	56
2.5	Исполнительная документация	57
3	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ОБЪЕКТА	58
3.1	Характеристика района и площадки строительства	58
3.2	Организация рельефа	59
3.3	Основные показатели по генеральному плану	59
4	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	60
4.1	Общие данные	60
4.2	Режим работы основных производств	61
4.3	Обоснование численности производственного персонала	61
4.4	Состав и обоснование применяемого оборудования	61
4.5	Проектируемые сооружения	62
4.5.1	<i>Резервуары питьевой воды</i>	63
4.5.2	<i>Повышающие насосы</i>	64
4.5.3	<i>Система трубопроводов питьевой воды</i>	65
4.5.3.1	<i>Испытание трубопроводов питьевой воды</i>	66
4.5.3.2	<i>Выбор трубопроводной арматуры</i>	66
4.5.4	<i>Дренажная система</i>	67

	<u>4.5.5 Система аварийного перелива</u>	<u>67</u>
	<u>4.6 Защита от коррозии</u>	<u>67</u>
	<u>4.7 Автоматизация технологических процессов</u>	<u>68</u>
	<u>4.8 Решения по организации ремонтного хозяйства</u>	<u>68</u>
	<u>4.9 Характеристика объектов по взрывопожарной и пожарной опасности</u>	<u>69</u>
	<u>4.10 Организация контроля учета и качества питьевой воды</u>	<u>69</u>
	<u>Учет потребления питьевой воды также осуществляется существующими средствами КИП, установленными в здании ВОС.</u>	<u>69</u>
<u>5</u>	<u>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА</u>	<u>81</u>
	<u>5.1 Цели внедрения и объем контроля и автоматизации</u>	<u>81</u>
	<u>5.2 Решения по комплексу технических средств, КИП и соединительным коробкам</u>	<u>81</u>
	<u>5.3 Решения по интерфейсам с другими системами</u>	<u>83</u>
	<u>5.4 Кабельная и проводниковая продукция</u>	<u>83</u>
	<u>5.5 Электроснабжение и заземление.</u>	<u>83</u>
<u>6</u>	<u>АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ</u>	<u>87</u>
	<u>6.1 Фундаменты под резервуары</u>	<u>87</u>
	<u>6.2 Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование</u>	<u>88</u>
	<u>6.3 Колодцы</u>	<u>88</u>
	<u>6.4 Ограждение площадки</u>	<u>89</u>
	<u>6.5 Металлические конструкции</u>	<u>89</u>
<u>7</u>	<u>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ</u>	<u>92</u>
	<u>7.1 Общие сведения</u>	<u>92</u>
	<u>7.2 Освещение и маломощное оборудование</u>	<u>92</u>
	<u>7.3 Электрообогрев</u>	<u>93</u>
	<u>7.4 Заземление и молниезащита</u>	<u>93</u>
	<u>7.5 Катодная защита</u>	<u>93</u>
<u>8</u>	<u>ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ</u>	<u>95</u>
	<u>8.1 Защита бетона</u>	<u>95</u>
	<u>8.2 Защита металлоконструкций</u>	<u>95</u>

9	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	96
10	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	97
	10.1 Организация работ	97
	10.2 Средства коллективной и индивидуальной защиты	97
11	СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВЫ	100
	ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМЫ И СТАНДАРТЫ	100
	СПЕЦИФИКАЦИИ И НОРМАТИВЫ ТШО	107102
1	ABBREVIATIONS	10
2	GENERAL EXPLANATORY NOTE	12
	2.1 Facility Location Information	12
	2.2 Total Composition of Production Unit Number of Process Flows	12
	2.3 Basis of New Project Development	12
	2.4 Brief Description of the Project	13
3	ORGANIZATION OF CONSTRUCTION	14
	3.1 General Requirements for Works Performance	14
	3.2 Requirements to Supply Construction Materials, Products and Structures	14
	3.3 Operational Quality Control for Construction and Installation Works	14
	3.4 Intermediary Assessment of Compliance	14
	3.5 As-built Documentation	14
4	PLOT PLAN OF THE FACILITY	16
	4.1 Description of the Area and the Construction Site	16
	4.2 Grading	16
	4.3 Main general layout indicators	16
	4.4 The list of main drawings is given in Annex 13.1 to this document	17
5	PROCESS SOLUTIONS	18
	5.1 General Data	18
	5.2 Operation Mode of the Main Production	18
	5.3 Justification of the Number of Production Personnel	19
	5.4 Composition and Justification of the Equipment Used	19

5.5	Designed Structures	20
5.5.1	Potable Water Tanks	20
5.5.2	Booster pumps	22
5.5.3	Potable water pipelines system	22
5.5.3.1	Potable water pipelines testing	23
5.5.3.2	Selection of pipeline valves	23
5.5.4	Drainage system	24
5.5.5	Emergency overfilling system	24
5.6	Corrosion Protection	24
5.7	Process Automation	25
5.8	Solutions for the Arrangement of Maintenance Facility	25
5.9	Facility Explosion and Fire Hazards Categories	25
5.10	Potable Water Metering and Quality Control	26
5.11	The list of basic drawings is given in Application 13.2 to this document	26
6	TECHNICAL SOLUTIONS FOR PRODUCTION AUTOMATION	27
6.1	Objectives of Implementation and Scope of Control and Automation	27
6.2	Solutions for a Set of Technical Means, Instrumentation and Junction Boxes	27
6.3	Solutions on the Interfaces with Other Systems	28
6.4	Cable and wire products	29
6.5	Power Supply and Earthing	29
6.6	The list of basic drawings is given in Application 13.3 to this document	29
7	ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTION SOLUTIONS	30
7.1	Foundations	30
7.2	Site Fencing	30
7.3	Drainage Pits	30
7.4	Foundations for technological and electrical equipment	30
7.5	The list of basic drawings is given in Application 13.4 to this document	31
8	TECHNICAL SOLUTIONS FOR POWER SUPPLY	32
8.1	General Information	32
8.2	Lighting and Small Power Equipment	33

8.3	Electrical Heat Tracing System	33
8.4	Earthing and Lightning Protection	33
8.5	Cathodic Protection	33
8.6	The list of basic drawings is given in Application 13.5 to this document	34
9	CORROSION PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES	35
9.1	Concrete Protection	35
9.2	Metal Structures Protection	35
10	ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT	36
11	SAFETY MEASURES	37
11.1	Work Arrangement	37
11.2	Collective and Personal Protective Equipment	37
12	REGULATIONS AND STANDARDS	39
	STATE REGULATIONS AND STANDARDS	39
	TCO SPECIFICATIONS AND STANDARDS	41
13	ANNEX. LIST OF DOCUMENTATION PROVIDED	44
13.1	Set of plot plan drawings	44
13.2	Set of drawings for the process part	44
13.3	Set of drawings for automation part	44
13.4	Set of drawings for the architectural and construction part	44
13.5	Set of drawings for electrical part	44
1	АББРЕВИАТУРЫ	45
2	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	48
2.1	Сведения о месте нахождении объекта и о предприятии	48
2.2	Общий состав производственного подразделения	48
2.3	Основание для разработки проекта	48
2.4	Краткое описание проекта.	49
3	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	50
3.1	Общие требования к ведению работ	50

3.2	Требования к поставляемым строительным материалам, изделиям и конструкциям	50
3.3	Операционный контроль строительно-монтажных работ	50
3.4	Промежуточная оценка соответствия	50
3.5	Исполнительная документация	51
4	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ОБЪЕКТА	52
4.1	Характеристика района и площадки строительства	52
4.2	Организация рельефа	53
4.3	Основные показатели по генеральному плану	53
4.4	Перечень основных чертежей указан в приложении 13.1 к настоящему документу	53
5	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	54
5.1	Общие данные	54
5.2	Режим работы основных производств	55
5.3	Обоснование численности производственного персонала	55
5.4	Состав и обоснование применяемого оборудования	55
5.5	Проектируемые сооружения	56
5.5.1	Резервуары питьевой воды	57
5.5.2	Повышающие насосы	58
5.5.3	Система трубопроводов питьевой воды	59
5.5.3.1	Испытание трубопроводов питьевой воды	60
5.5.3.2	Выбор трубопроводной арматуры	60
5.5.4	Дренажная система	61
5.5.5	Система аварийного перелива	61
5.6	Защита от коррозии	61
5.7	Автоматизация технологических процессов	62
5.8	Решения по организации ремонтного хозяйства	62
5.9	Характеристика объектов по взрывопожарной и пожарной опасности	63
5.10	Организация контроля учета и качества чистой воды	63
5.11	Перечень основных чертежей указан в приложении 13.2 к настоящему документу	63

6	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	64
6.1	Цели внедрения и объем контроля и автоматизации	64
6.2	Решения по комплексу технических средств, КИП и соединительным коробкам	64
6.3	Решения по интерфейсам с другими системами	66
6.4	Кабельная и проводниковая продукция	66
6.5	Электроснабжение и заземление.	66
6.6	Перечень основных чертежей указан в приложении 13.3 к настоящему документу	67
7	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	68
7.1	Фундаменты под резервуары	68
7.2	Ограждение площадки	68
7.3	Дренажные колодцы	68
7.4	Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование	68
7.5	Перечень основных чертежей указан в приложении 13.4 к настоящему документу	69
8	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ	70
8.1	Общие сведения	70
8.2	Освещение и маломощное оборудование	70
8.3	Электрообогрев	71
8.4	Заземление и молниезащита	71
8.5	Катодная защита	71
8.6	Перечень основных чертежей указан в приложении 13.5 к настоящему документу	72
9	ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ	73
9.1	Защита бетона	73
9.2	Защита металлоконструкций	73
10	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	74
11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	75
11.1	Организация работ	75
11.2	Средства коллективной и индивидуальной защиты	75

12	СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВЫ	78
	ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМЫ И СТАНДАРТЫ	78
	СПЕЦИФИКАЦИИ И НОРМАТИВЫ ТШО	80
13	ПРИЛОЖЕНИЯ. ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	83
	13.1 Комплект чертежей генерального плана	83
	13.2 Комплект чертежей по технологической части	83
	13.3 Комплект чертежей по автоматизации производства	83
	13.4 Комплект чертежей по архитектурно-строительной части	83
	13.5 Комплект чертежей по электроснабжению	83

1 ABBREVIATIONS

Words and expressions will apply throughout this Document.

In addition, words and expressions defined in Master Exhibit A – Scope of Work will also apply throughout this Document.

COMPANY is TENGIZCHEVROIL also known as TCO.

CONTRACTOR is ILF Consulting Engineers Kazakhstan also known as ILF.

The WORKS are considered all tasks identified or implied, as the responsibility of CONTRACTOR, in this document.

Additional words and expressions are defined as follows for this Document:

Abbreviation	Definitions
WTP	Water Treatment Plant
FEED	Front End Engineering Design
TCO-IB	TCO Industrial Base
LLI	Long Lead Items
MTO	Material Take-Off
SEQ	Site Engineering Query
SN-RK SP-RK	Construction Rules and Regulations of the Republic of Kazakhstan
GOST	State Standard
SOW	Scope of Work (Services)
AFD	Approved for design
SID	Safety in Design
P&ID	Piping & Instrumentation Diagram
IB-PWTU	IB POTABLE WATER TANKS UPGRADE
IB	Industrial Base
PWSS	Potable Water Storage System
WTP	Water Treatment Plant
PWT	Potable Water Tanks
MEP	Mechanical, Electrical, Piping Systems
DCC	Document Control Center
HOLD	To be clarified
TBC	To be confirmed
TBD	To be discussed
A	Ampere
AC	Alternating Current
CT	Current Transformer
EEDC	Electrical Engineering Design Criteria
FR	Fire-Resistant Material
HDPE	High-Density Polyethylene
Hz	Hertz
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IED	Intelligent Electronic Device

Abbreviation	Definitions
I/O	Input/Output
IP	Ingress Protection
IPB	Isolated Phase Bus
kA	kiloampere
kV	kilovolt
kVA	kilovolt-ampere
kW	kilowatt
LED	Light Emitting Diode
LCF	Load Capacity Factor
LV	Low Volatage (≤ 1000 Volt)
MCC	Motor Control Center
MCCB	Molded Case Circuit Breaker
MVA	Megavolt-ampere
NER	Neutral Earthing Resistor
OHS	Occupational Health and Safety
ONAF	Oil Natural Air Forced
ONAN	Oil Natural Air Natural
PE	Protective Earth
PEN	Protective Earth and Neutral
PLC	Programmable Logic Controller
PPE	Personal Protective Equipment
PVC	Polyvinyl Chloride
SCPD / Y3K3	Short Circuit Protective Device
SWA	Steel Wire Armoring
TBC	To be confirmed
V	Volt
VT	Voltage Transformer
XLPE	Cross-linked Polyethylene

2 — GENERAL EXPLANATORY NOTE

2.1 — Facility Location Information

The designed facility is located within the existing TCO Industrial Base (hereinafter to as TCO IB). TCO Industrial Base is located within Tengiz Field area. Tengiz Field is located in the southeastern part of Caspian lowlands and represents the undulating plain below Baltic Sea level. Administrative territory is Zhylyoyi district, Atyrau region of the Republic of Kazakhstan.

Kulsary regional center is located at a distance of 110 km away from Tengiz field; transport connection is providing via asphalt highway and railway connecting Kulsary and Tengiz field (railway station, TCO Village).

Atyrau regional center is located at a distance of 350 km away from Tengiz field, transport connection is provided by highway and railway. Transportation of the employees from the shift camp to the construction site and back is carried out by the Contractor's buses.

According to the Rules for determining the general procedure for assigning buildings and structures to technically and (or) technologically complex objects approved by order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan No. 165 of 28.02.2015, the designed object belongs to object II of the normal level of responsibility, not related to technically complex ones.

2.2 — Total Composition of Production Unit Number of Process Flows

The scope of the Project (SoW) includes FEED and Feasibility Study Package of 2,000 m3 IB potable water storage system that will maintain the reliability of potable water storage at the IB to supply KTL, Field facilities, IBMOA, Drilling Base, and Sulphur forming plant. SoW also includes the development of major plot plans, site layout drawings by each involved discipline (civil/structural, piping, electrical and instrumentation) to build major cost driven MTO required to support Class 2 Cost Estimate as well as a surveying package for the COMPANY's BP to proceed with topographical and geotechnical survey.

The duration of construction is determined in accordance with the requirements of SN RK 1.03-01-2016 and SP RK 1.03-101-2013 "Duration of construction and backlog in the construction of enterprises, buildings and structures." Construction duration is 9 months.

According to the "Rules for determining the general procedure for assigning buildings and structures to technically and (or) technologically complex objects", the project refers to technically complex objects of the II (normal) level of responsibility.

2.3 — Basis of New Project Development

The basis for the development of the project is the Engineering Master Contract CW1729988 (MSA) frame agreement in place between the TCO and ILF, signed in April 2019 and fully on force from the November 22, 2019, as well as the technical assignment

~~for the design of the CP-20-3008 "IB potable water tanks upgrade" taking into account the requirements of regulations and standards valid within the Republic of Kazakhstan.~~

~~The aim of the Project is to replace the existing 19 underground tanks with a nominal volume of 100 m³ each, operated since 1986 with two vertical steel tanks with a nominal volume of 1000 m³ each.~~

2.4 — Brief Description of the Project

~~The new potable water storage system includes two above-ground water tanks with a capacity of 1,000 m³ each, as well as other associated facilities to support the system and connect to the WTP, required in accordance with TCO and RK standards and specifications. The project does not include a water distribution system from WTP to consumers, operating throughout the year, which will be disconnected for maintenance/disinfection once a year on warm days.~~

~~The project includes the following types of work in various disciplines:~~

- ~~• Development of a process flow diagram, calculation of the equipment capacity and hydraulic systems ensuring the adequacy of existing systems and power supply to supply the required volume of water;~~
- ~~• Design of tank foundations, drainage pits and site fencing;~~
- ~~• Determination of preliminary design characteristics of tanks in accordance with the specifications of TCO and with the requirements of the current RK standards;~~
- ~~• Piping system design — development of piping location, optimal tie-in points to existing potable water lines on existing WTP to new tanks and back to WTP;~~
- ~~• I/O Schedule, Control System Specification, System Architecture, Instrumentation Bill of Materials and Control System;~~
- ~~• Scope of electrical work.~~

3 ORGANIZATION OF CONSTRUCTION

3.1 General Requirements for Works Performance

This section developed as a separate document and will be submitted to the relevant agencies to pass gos. expertize. The development of this section is based on the developed and approved materials of design documentation.

3.2 Requirements to Supply Construction Materials, Products and Structures

The Contractor selected on the basis of a tender is responsible for the compliance with the requirements of the regulatory documents on labor protection, environmental protection, safety of construction work for the surrounding territory and the population valid within the Republic of Kazakhstan, as well as for the fulfilment of various administrative requirements established by these regulations and other applicable regulatory documents or the terms of construction approval during the entire construction period.

The Contractor shall ensure the cleaning of the construction site. Household and construction waste shall be removed in a timely manner, within the time frame and in the procedure provided for by TCO safety regulations. The Contractors shall comply with TCO safety regulations during works performance, and this will be checked during regular audits.

Places of work, as well as temporary passages, shall be illuminated in accordance with SP RK 1.03-106-2012.

3.3 Operational Quality Control for Construction and Installation Works

Sufficient clearance shall be provided above the tank for initial installation and subsequent tank maintenance. Appropriate dimensions shall meet the recommendations of the Vendor and the requirements of the Company's Guidelines for the Compliance with Safety Requirements in the Design of Facilities.

The construction of underground drainage lines is carried out in accordance with the CIV-SU-4747-TCO specification.

3.4 Intermediary Assessment of Compliance

Unless otherwise specified in the contractual documentation, a Quality Control (QC) system shall be in place to verify or ensure that the works performed under the contract comply with the requirements of these specifications and contractual documents.

An Engineer responsible for designer's supervision is an authorized representative of the Client with all powers and responsibility for the technical design, quality and performance of the construction work, structure, foundation, materials and devices described in the contractual documents. The Engineer responsible for designer's supervision shall be licensed in accordance with the laws of the country where the works are performed, and be qualified to carry out activities in the specialty required to perform the works described in the contractual documents.

3.5 As-built Documentation

During the construction process, the construction contractors shall be obliged to develop as-built documentation reflecting the actual execution of design solutions and the actual position of structures and their elements at all stages of production as certain phases of work are completed.

~~The obligation to develop, the content and forms of specific executive documents is established by the requirements hereof, other applicable regulatory documents, the Contract and the Project.~~

~~As-built documentation (according to SN RK 1.03-00-2011) include the following:~~

- ~~• as-built diagrams of the structure's location;~~
- ~~• general work and special work logs filled in during the whole period of construction and installation works;~~
- ~~• certificates of acceptance of engineering systems with the attachment of documents on the results of acceptance tests if required;~~
- ~~• working drawings for the construction of the facility marked with red lines and with the notations on the conformity of the works performed in nature to these drawings (taking into account the changes made in them), made by the persons responsible for the construction and installation works;~~
- ~~• other documents reflecting the actual execution of design solutions at the discretion of the participants in the construction, taking into account its specifics.~~

~~Each document relating to the as-built documentation is signed by the official who prepared it and who is responsible for its reliability. The documents recording the assessment of the compliance of the works performed are, in addition, signed by the persons responsible for such works.~~

~~As-built documentation executed in accordance with the established procedure is submitted by the Contractor and transferred to the Client prior to acceptance and commissioning of the works and the facility. Then the design company releases as-built documentation in electronic form and submits it to the documentation control center of the design department in TCO.~~

~~Commissioning of constructed facilities is carried out in accordance with the Law of the Republic of Kazakhstan dated July 16, 2001 No. 242-II On architectural, urban planning and construction activities in the Republic of Kazakhstan (with amendments and additions as of 26.01.2021).~~

~~Plot Plan of the Facility~~

~~3.6 Description of the Area and the Construction Site~~

~~The climate of region is extremely continental and arid. It is described by considerable temperature variations during the day and season and rapid transition from winter to summer with a short spring period. The main features of the region are small amount of the precipitations, heavy snowstorms, dry air and soil, intensive evaporation and excess of direct sunlight. Winter is cold and short. Summer is hot and quite long.~~

~~The territory is included in the zone of coastal semi-deserts with their inherent soil and plant complexes. Primary development is represented by coastal meadow saline soils. Plant associations are represented here by aeluropus, wheatgrass, saline swan, and sea blite. Various hodgepodge. The thickness of the soil and vegetation layer is 0.05-0.2 m.~~

~~The main climatic parameters of the construction site are stated below:~~

Parameter Name	Description
Average yearly ambient air temperature	+8.6°
Air absolute minimum temperature	-36°
Air absolute maximum temperature	+44°
Average annual wind speed	6.2 m/sec
Wind district	III
Wind speed with repeatability every 5 years	27 m/sec
Wind speed with repeatability every 10 years	29 m/sec
Wind speed with repeatability every 15 years	30 m/sec
Area as per ice	II
Regulatory thickness of the ice wall with repeatability every 10 years	40mm
Average annual absolute air humidity	8.9%
Average annual relative air humidity:	68%
Average annual rainfall	159 mm
—for the cold period	60 mm
—for the warm period	99 mm
Maximum thickness of the snow cover	20cm
Regulatory soils frost depth	
—for loams and clays	1.11 m
for sandy loams, fine and silty sands	1.35 m
Climatic area for construction	IV
Road building climatic zone	V
Seismicity of the region	6 points

~~3.7 Grading~~

~~Grading is not provided in this project. All the designed facilities are arranged in a leveling area with the existing site development.~~

~~3.8 Main general layout indicators~~

Indicator	Quantity	Units
Construction area	1061	m²

Construction volume	2761	m ³
---------------------	------	----------------

3.9 — The list of main drawings is given in Annex 13.1 to this document

4 — PROCESS SOLUTIONS

4.1 — General Data

~~Process Solutions section of the Project was developed in accordance with the Terms of Reference issued by Tengizchevroil LLP.~~

~~Type of construction — modernization.~~

~~According to the Terms of Reference, the Project provides for the replacement of the existing potable water storage system with a new one. This includes 2 vertical steel tanks with a volume of 1,000 m³ each.~~

~~The initial data are:~~

- ~~• Detailed design "Modernization of the Water Distribution System of the IB WTP", developed by Batys-Ecoconsulting SPC LLP in 2018.~~

~~Process part of the Project was developed on the basis and in accordance with the following regulatory and technical documentation:~~

- ~~• SN RK 1.02-03-2011 "The Order of Development, Coordination, Approval and Content of Design Documentation for Construction";~~
- ~~• SNiP RK 2.01-02-2009 "Water Supply. External Water Supply Networks and Installations"~~
- ~~• SN 527-80 "Instructions for the Design of Process Steel Pipelines Ru up to 10 MPa;~~
- ~~• Order of the Minister of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan No.439 "On the Approval of "General Requirements for Fire Safety" Technical Regulations" dated June 23, 2017;~~
- ~~• GOST 31385-2016 "Vertical Steel Tanks for Oil and Petroleum Products";~~
- ~~• SP RK 2.02-103-2012 "Warehouses for Oil and Petroleum Products. Fire Safety Regulations";~~
- ~~• SP RK 4.01-101-2012 "Internal Water Supply and Sewage of Buildings and Structures";~~
- ~~• SP RK 4.01-103-2013 "External Networks and Structures of Water Supply and Sanitation";~~
- ~~• SP RK 3.05-103-2014 "Process Equipment and Process Pipelines";~~
- ~~• SN RK 2.01-06-2013 "Protection of Structures against Corrosion";~~
- ~~• VNTP 3-85 "Standards for Process Engineering of Gathering, Transportation, Oil, Gas and Water Treatment Facilities in Oil Fields".~~
- ~~• GOST 2874-82 "Potable Water. Hygienic requirements and Quality Control".~~

~~Potable water consumption, in accordance with the Terms of Reference, is 1,900 m³ per day with a maximum hourly flow of 120 m³ at peak load.~~

4.2 — Operation Mode of the Main Production

~~According to VNTP 3-85, the estimated duration of the technological process, taking into account the time spent on maintenance, overhaul and damage elimination, was taken 365 days a year on a rotational basis, 12 hours per shift.~~

~~Potable water is supplied to consumers around the clock.~~

4.3 Justification of the Number of Production Personnel

When new potable water tanks are commissioned, it is envisaged to use the existing staff without expansion.

4.4 Composition and Justification of the Equipment Used

Description of the Process Flow Diagram

Process flow diagram, as well as P&IDs with the technical parameters of the designed equipment are presented in the following drawings:

- 091-4700-BBB-PFD-20001-01-203008P – Process Flow Diagram;
- 091-4700-BBB-PID-20003-01 – Piping and Instrumentation Diagram. Site for New Tanks;
- O-4700-B-5105-203008 – Piping and Instrumentation Diagram. IB-WTP.
- O-4700-B-5108-203008P – Piping and Instrumentation Diagram. IB-WTP.

Process flow diagram provides for the following process operations:

- Receiving of potable water in tanks for storage and emergency reserve;
- Supply of potable water from tanks to consumers;
- Collection of drainage from tanks and pipelines during planned shutdowns;
- Emergency discharge of water from the tanks.

Potable water from the tie-in points TP-001/002/003 located in the IB-WTP building into the designed vertical steel tanks 091-4700-T-019/020 with a volume of 1000 m³ each, by means of the designed booster pumps 091-4700-G-079/080 and further through the 8/6" supply header and distribution pipelines of the same diameter.

The booster pumps 091-4700-G-079/080 provide the required water head to fill the tanks to the design level, since the pressure in the existing system after the water treatment unit is not enough.

An automatic motor-operated shut-off valve 080-XV-470-1496/1501 with installed upstream and downstream manual valves are sequentially installed, as well as a bypass line with a shut-off manual valve for isolation and water supply during repair or replacement of the automatic valve.

Potable water is supplied to consumers through the distribution nozzles of the 10/12" distribution pipelines and further through the two 12" distribution headers each to the tie-in points TP-004/005 located in the IB-WTP building and then through existing booster pumps 091-4700-G-059/060/061. Supply line from each tank is equipped with a manual shut-off valve. The nominal consumption flow rate is 50 m³/h (with a daily consumption of 1200 m³) with a maximum possible flow rate of 120 m³/h at a peak load of potable water consumption (with a daily consumption of 1900 m³).

Laying of the supply and distribution headers is provided underground.

Water level in the tanks is automatically maintained in the range of 3.0-9.6 m from the bottom by means of LT-1495/1500 hydrostatic level gauges installed in the first tank course, as well as 080-XV-470-1496/1501 automatic valves. When the upper process level of water in one of the tanks of LAH = 9.6 m is reached, a signal to close the respective automatic valve 080-XV-470-1496/1501 will be raised. When the lower process level of water in one of the tanks of LAL = 3.0 m is reached, a signal to open the respective automatic valve 080-XV-470-1496/1501 will be raised.

The design also provides for the automatic protection of tanks in the event of a possible failure of the process level gauges by means of LT-1494/1499 hydrostatic emergency level gauges, also installed in the first course of each tank. When the upper emergency water level in one of the tanks of LAHH = 10.5 m is reached, a signal to deactivate the respective automatic valve 080-XV-470-1496/1501 will be raised, as well as a signal to stop the supply pumps O-4700-G-054/055 and the designed booster pumps 091-4700-G-079/080, located in the IB-WTP building. When the lower emergency water level in one of the tanks of LALL = 1.2 m is reached, the Operator in the Operator's room will receive a signal to manually close the outlet valve on the respective tank. It is not required to trip the existing pumps G-059/060/061 at the IP-WTP, since according to the available data, these pumps have their own built-in automatic protection against dry running.

In case of overflow automatic protection system failure, the design also provides for mechanical protection by overflow system.

For the draining of tanks, the design also provides an open type drainage system, which is connected to the existing IB-WTP sewage system.

To ensure large and small breathings of tanks during filling and emptying, in the roof of each tank there is installed the main breathing equipment equipped with the incoming air purification system, as well as auxiliary breathing equipment to prevent the vacuum and overpressure in case of possible failure of the main breathing equipment.

4.5 Designed Structures

The scope of the Design includes the following major equipment and facilities:

- Potable water tanks 091-4700-T-019/020;
- Booster pumps 091-4700-G-079/080;
- Potable water pipelines system;
- Open type drainage system;
- Emergency overfilling system.

New water storage system will be designed for safe storage and provision of all consumers with potable water during the next 25 years.

4.5.1 Potable Water Tanks

The main equipment is represented by two (2) vertical cylindrical potable water tanks 091-4700-T-019/020 with a nominal volume of 1000 m³ each with a total tank farm volume of 2000 m³.

The tanks are standard vertical tanks with a conical fixed roof, manufactured in accordance with the requirements of GOST 31385-2016 installed on the reinforced concrete foundation.

The main technical parameters of these tanks (according to GOST 31385-2016) are listed below:

- Inner diameter: 10.43 m;
- Tank walls height: 12.0 m;
- Number of rings: 8 pcs.

For water intake the design of the tank walls provides for the 8" inlet nozzle (A1) with the automatic shut-off valve 080-XV-470-1496/1501 with a bypass line and installed

~~corresponding manual shut-off valves that allow to remove the automatic valve without interrupting the process.~~

~~To ensure the best water mixing in the tanks, as well as to provide a constant value of backpressure at the booster pumps 091-4700-G-079/080 discharge line, the water is supplied in the tanks from the top (above the high process water level) using of special structure of supply pipe inside of each tank.~~

~~For feeding potable water to consumers, the design of the tank wall provides for the installation of the 10" distribution nozzle (B1) with the manual shut-off valve installed.~~

~~The 6" drain nozzle (D1) is provided in the tank wall for routine water drainage. A siphon-type drainage system with a bottom pit ensuring the bottom slope towards this pit is provided to fully drain the bottom heel.~~

~~For sampling purposes, each tank wall is designed with the 2" nozzle (B2) with the manual shutoff valve.~~

~~One round-shaped Ø600 mm manway (M2) is installed in the wall of each tank, as well as the oval manway (M1) of 600x900 mm for personnel access to the tank during repair and maintenance work.~~

~~Also, in order to be able to connect an additional circulation system in the future, a 3" diameter intake nozzle (A2) and a 4" diameter distribution nozzle (B3) is provided in the first course of each tank.~~

~~A nozzle (N9) is also provided in the wall of each tank for possible connection of a pressure gauge in the future.~~

~~The roof of each tank has two 8" and 6" nozzles accordingly (V1, V2) for the installation of breathing equipment that allows tanks in-breathing and out-breathing during filling and emptying. The main breathing equipment is installed on the nozzle (V1), which is equipped with inlet air purification system to prevent ingress of dust and microorganisms into the tanks. On the nozzle (V2) the auxiliary breathing equipment — breathing valve NDKM-150 which is intended to prevent the vacuum and excessive pressure in the tank at possible failure of the main breathing equipment is installed. For proper operation, the valve shall be adjusted to an overpressure of 1350 Pa and a vacuum of 100 Pa. All breathing equipment is additionally heat insulated and equipped with a heat tracing system to prevent freezing of its movable elements during the cold season.~~

~~There are also 2 skylights of Ø500 mm (N3, N4) on the opposite sides near the service platform on the tank roof. The main purpose of the skylights is to ventilate the tank before and during tank inspection, as well as during repair works.~~

~~The gauge hatch (N7) with the standard size of 6" is also installed on the roof of each tank, designed for mechanical measurement of the water level using a special dipping tape, as well as for taking water samples if required.~~

~~To measure the process and emergency water levels in the tanks by means of DP level transmitter, the installation of the 3" nozzles (N1, N2, respectively) is provided in the wall of each tank.~~

~~In addition, two back up mount nozzles (N5, N6) with a diameter of 6" each are provided on the roof of each tank for future use of radar level gauges.~~

~~In order to prevent the stored water from freezing during cold months, the tanks are equipped with a heating system that includes self-regulating heat tracing cables installed on the outer wall of each tank and covered with the thermal insulation layer to maintain a minimum water temperature of + 4°C.~~

~~The design of the nozzles in the wall and roof complies with the requirements of GOST 31385-2016.~~

~~The flanges of the nozzles in the wall are made according to GOST 33259-2015: types 01 and 11, version B, row 1 for nominal pressure 16 bar-g.~~

4.5.2 — *Booster pumps*

~~The design provides for the installation of booster pumps 091-4700-G-079/080 to ensure the filling of tanks to the design level, since the pressure of the existing system after the water treatment unit is not enough.~~

~~Operation mode of pumps: 1—operating, 1—standby (with the possibility of parallel operation during peak loads on water consumption).~~

~~The main characteristics of the pumps are:~~

- ~~• Inlet pressure 0.5–1.5 bar-g~~
- ~~• Outlet pressure 2.5 bar-g~~
- ~~• Nominal flowrate 50 m³ / h~~

~~The suction line of each pump is 6" diameter and equipped with a Y-strainer with the drain valve and the manual shut-off valve. The discharge line from each pump is 4" diameter and equipped in series with the check valve, mechanical diaphragm-type pressure regulating valve and manual shut-off valve.~~

~~The pressure regulator is designed for fine-tuning of the booster pumps operation in conjunction with the existing supply pumps O-4700-G-054/055 in case of possible fluctuations in the water supply.~~

~~The pressure line of each pump is also equipped with a pressure transmitter that serves to indicate the current pressure, as well as to protect the pressure line from overpressure and booster pumps from overload and possible failure (in case of unintentional closure of the shutoff valves downstream, etc.). When the pressure on the pressure line reaches 4.0 bar-g, the control system will automatically stop the booster pumps 091-4700-G-079/080.~~

~~The design also provides for the installation of the flow meter on the 6" supply header with data transmission to the Operator's workstation with the duplicate indication at the site.~~

4.5.3 — *Potable water pipelines system*

~~This system is designed for piping and connecting tanks 091-4700-T-019/020 to the process of supplying potable water for TCO consumers and allows the following operations:~~

- ~~• Receiving potable water for storage in the tanks 091-4700-T-019/020 from tie-in points in the WTP building after water treatment;~~
- ~~• Potable water supply to the 091-4700-G-059/060/061 feed pump block in the WTP building, which then supply water to TCO facilities' consumers.~~

~~To prevent freezing of potable water in pipelines during the cold months, all their above-ground sections are heat insulated with mineral wool up to 50 mm thick (depending on the pipeline diameter) with a protective coating made of galvanized steel sheets 0.5 mm thick and equipped with self-regulating heating cables up to the level of burial into the ground to the depth of freezing and maintain a minimum temperature of +5°C. All valves are also covered with thermal insulation with a protective casing made of galvanized steel sheets.~~

~~The diameters of the pipelines are taken according to the data of hydraulic calculations, carried out taking into account the parameters of existing and designed pumps, friction head losses and the difference between the geometric elevations of the initial and final points of the pipelines.~~

~~Underground sections of the potable water supply header from tie-in points at the WTP (TP-001/002/003) to the new tanks 091-4700-T-019/020, as well as the underground part of the distribution pipelines are provided with a diameter of 8". Above ground sections of the water distribution pipelines to each tank are provided with a diameter of 6", as they are made of steel pipes and have a smaller wall thickness compared to plastic, but the internal section is identical.~~

~~Headers for pumping water from the new tanks 091-4700-T-019/020 to the tie-in points at the WTP (TP-004/005), as well as the underground section of the distribution pipelines, are provided with a diameter of 12" each. Aboveground sections of distribution pipelines for pumping water from new tanks 091-4700-T-019/020 are provided with a diameter of 10" for the above reason.~~

~~To drain the entire pipeline system during scheduled work, the design provides for construction of the drain pit MS-DL-019, in which all underground headers for receiving / supplying potable water are connected to the drain header with manual shut-off valves. All potable water pipelines are laid with a slope of 0.005 towards this drain pit.~~

~~The pipelines were designed in accordance with the requirements of SP RK 4.05-103-2013 "External networks and structures of water supply and sewerage" as well as SNIP RK 4.01-02-2-009 "Water supply. External networks and structures".~~

~~The underground sections of pipelines are constructed from SDR11 class HDPE (PE100) plastic pipes.~~

~~Above-ground sections of pipelines are constructed from pipes and fittings made of carbon steel (St20) from longitudinal welded pipes in accordance with GOST 10704-91.~~

~~The operating pressure of the potable water intake and supply pipelines is 2-3 bar-g, the design pressure is 11 bar-g.~~

~~Laying of pipelines along the site is made taking into account the location of existing and designed structures, tie-in points, with provision of minimum length, which ensures execution of operations provided by the process diagram.~~

~~4.5.3.1 Potable water pipelines testing~~

~~Installation, scope of inspection of steel and plastic pipes welds, testing of pipelines are carried out in accordance with the requirements of SP RK 4.05-103-2013 "External Networks and Water Supply and Sewerage Facilities" as well as SniP RK RK4.01-02-2-009 "Water Supply. External Networks and Installations". Inspection of steel welds is performed by ultrasonic flaw detection or by radiographic testing.~~

~~Steel and plastic pipelines are subject to tested hydraulic testing. Test pressure is 1.25 Poper.~~

~~Painting and marking of pipelines shall comply with the requirements of TCO standards.~~

~~4.5.3.2 Selection of pipeline valves~~

~~Pipeline valves were selected taking into account the current standards and requirements for operation. When selecting valves, the operating conditions (temperature, pressure and pumping speed) and the parameters of the pumped medium (density, pour point, etc.) were considered in the design. The parameters of the environment (temperature conditions, humidity, etc.) were also considered. The main type of the valves is full-bore ball valves, as they are characterized by low hydraulic resistance, high tightness, ease of use and high reliability. The design also provides for the use of plastic ball valves for underground installation inside the well, to ensure gravity flow conditions when draining potable water collectors into the sewer.~~

4.5.4 — Drainage system

To ensure draining of new potable water tanks 091-4700-T-019/020 in both planned and emergency modes, the design provides for an open drainage system connected to the existing sewer system near the WTP building.

The diameters of the drainage pipelines, as well as their headers, are selected taking into account their operation mode, including the line filling, velocity head and difference in the geometric elevations of the initial and final points of water discharge.

To provide planned drainage of the tanks, 6" drainage pipelines and the 8" common header are provided from each tank with a connection to the designed open type drainage pit MS-DL-001. Drainage is performed by opening the corresponding manual valve installed at the outlet of each tank. The 8" common drain header is designed to allow flow when draining both tanks in parallel.

Drainage from the MS-DL-001 pit is carried out through the 14" main drainage header, by open gravity drain with a tie-in into the existing sewer system well located near the WTP building.

In order to drain the main supply and distribution headers to the new tanks, the project provides a drainage pit MS-DL-019, towards which the headers have a slope of 0.008. In the drain pit there are individual drain lines from each header, equipped with manual valves and combined into a common drain header, which is connected to the main drain header through an open-type MS-DL-002 drain pit.

4.5.5 — Emergency overfilling system

The emergency overfilling system consists of a nozzle in the wall of each potable water tank 091-4700-T-019/020, installed at a level of 10.7 meters from the tank bottom and a 10" overflow pipe connected to it, directed to the designed open drainage system. This system allows to forcibly drain excess water from the tanks from a level higher than 10.7 m. The diameter of the overfilling system, as well as of the drainage system headers is designed for gravity drainage with a maximum flow rate of 120 m³/h.

The design of the overfilling system inside the tanks also provides for the installation of a water seal, which prevents the ingress of vapors and odors from the drainage system into the gas space of the tanks, since the designed drainage system is connected to the existing sewerage system.

4.6 — Corrosion Protection

The design provides the following activities to ensure protection against corrosion:

Above-ground sections of pipelines and connecting components are protected from atmospheric corrosion by two layers of enamel ПФ-115 (PF-115), as per GOST 6465-76*, two layers of primer ГФ-021 (GF-021), as per GOST 25129-82, applied to a degreased surface free of rust and scale according to SnIP RK 2.01-19-2004. The thickness of the coating shall be at least 0.2mm.

For underground construction of pipelines, HDPE (PE100) polyethylene pipes are used, which do not require additional protection against corrosion.

To protect the SVT from corrosion, an internal and external protective coating is provided: Epoxy resin based internal protective coating is provided.

Before the internal epoxy coating is applied, the internal surface of the tanks shall be cleaned, including the following:

- partial degreasing (if necessary);

- ~~abrasive treatment (sandblasting to pure metal);~~
- ~~dedusting;~~
- ~~drying (if necessary).~~

~~Epoxy coating is applied to all internal surfaces of the tank:~~

- ~~Tank roof, Tank walls and bottom — a thick layer coating (dry film thickness 0.635–1.27 mm)~~
- ~~Internal surfaces of branch pipes and manways — a thin layer coating (dry film thickness 0.254–0.305 mm).~~

~~To protect the outer surface of the tank, it is proposed to use an epoxy-based primer and a polyurethane topcoat.~~

~~When the surface is appropriately prepared for painting (sandblasting to pure metal), an epoxy resin-based primer (dry film thickness — 1st layer 80 µm, 2nd layer 100 µm) is to be applied. Polyurethane coating with a dry film thickness of at least 60 microns is used as a topcoat.~~

~~It is allowed to use alternative paint material with an appropriate level of protection.~~

~~To protect the tank bottom and the first layer from corrosion, electrochemical protection is provided. Please see Electrical section for details.~~

4.7 — Process Automation

~~The SVT control system provides as follows:~~

- ~~Process efficiency, reliability, monitoring and control;~~
- ~~Safe operation and increase in the service life of process equipment and structures, timely detection of incidents and conditions for their localization;~~

~~Please see Process Automation section for detailed information on the control system, instrumentation, etc.~~

4.8 — Solutions for the Arrangement of Maintenance Facility

~~Maintenance and repair of the designed structures will be carried out on the basis of the existing maintenance facility of the Industrial Base, which provides maintenance services for the existing WTP.~~

~~The maintenance facility warehouses shall provide the necessary stock of materials, spare parts and equipment required for routine and emergency repairs. Spare parts shall be in sufficient quantity to ensure normal operation for a period of at least 2 years.~~

4.9 — Facility Explosion and Fire Hazards Categories

~~The classification of the designed structures of the implemented URP (TBC???) unit in terms of explosion and fire hazard is given in Table below.~~

~~Structures explosion and fire hazards categories.~~

Facility	Explosion and fire hazard category for structures and premises	Explosion and fire hazard zone according to PUE	Category and group of explosive mixture according to PUE

Potable water tanks 091-4700-T-019/020	Д (D)	-	-
Booster pumps 091-4700-G-079/080	Д (D)	-	-
Potable water pipelines	Д (D)	-	-
Drainage wells and sewage line	Д (D)	-	-

4.10 Potable Water Metering and Quality Control

Potable water metering and quality control will be arranged on the basis of the laboratory that now serves the existing WTP.

Special sampling nozzles with ball valves are provided on the tanks for water sampling for further control.

When new SVTs have been installed, the water quality control program (including the frequency and types of inspections) shall remain unchanged and shall fully meet the requirements of TCO and GOST 2 874-82 "Drinking Water. Hygienic Requirements and Quality Control".

Metering of potable water consumption is also provided by existing instruments installed in the WTP building.

4.11 The list of basic drawings is given in Application 13.2 to this document

5 TECHNICAL SOLUTIONS FOR PRODUCTION AUTOMATION

5.1 Objectives of Implementation and Scope of Control and Automation

The main objectives of the control system for this project are as follows:

- Ensuring a reliable and uninterrupted process;
- Reduction of material and energy costs;
- Reduction of human, material and energy resources losses, operating costs;
- Prevention of accidents.

The design provides for the following scope of the process control and automation:

- Monitoring (local and remote), control and maintaining of water level in tanks 091-4700-T-019 and 091-4700-T-020;
- Overflow protection for tanks 091-4700-T-019 and 091-4700-T-020;
- Local and remote monitoring and signaling of water temperature in tanks 091-4700-T-019 and 091-4700-T-020;
- Malfunction monitoring and alarm for the electric heating system of tanks and pipelines;
- High Pressure protection, monitoring and the protection of new booster pumps 091-4700-G-079/080;
- Monitoring and operation of existing pumps 091-4700-G-054/055.

5.2 Solutions for a Set of Technical Means, Instrumentation and Junction Boxes

The process monitoring and control functions will be carried out using the designed control cabinet 080-LD-470000-0003 with a PLC, located in the existing control room of the IB WTP building.

The control system PLC is based on the Allen Bradley CompactLogix 5380 architecture.

Due to the fact that the process is not critical and can be manually controlled in the event of a possible failure of the control cabinet, redundancy of the central processor module and input / output modules are not provided.

The design considers High temperature alarm for the control cabinet (in case of the failure of the ventilation system), as well as about the failure of one of the redundant 24 V DC power supplies.

For each type of I/O, at least 25% of the installed spare I/O channels are provided, and there is also a reserve for possible future expansion.

The control cabinet will be equipped with the HMI based on a 12.1" Allen Bradley PanelView Plus 7 Operator Panel, used by operators to obtain detailed information on the operating status of the process, as well as generate control and work processes commands, ensuring thereby monitoring and controlling functions. The operator panel will collect, process and manage real-time and historical data, display dynamic processes and other diagrams, manage alarms/events, generate reports, etc.

The following types of instrumentation are used in the design:

- ~~DP level transmitters (based on differential pressure) with diaphragm seals and LCD display for level measurement;~~
- ~~Resistance temperature detector (RTD) completed with a converter for temperature measurement.~~
- ~~Pressure Transmitter for the high-pressure protection of new booster pumps 091-4700-G-079/080~~
- ~~Magnetic Flowmeter on the discharge main header of booster pumps 091-4700-G-079/080 for the flow measurement~~

~~2" ANSI RF Class 300 flanges are provided to connect temperature sensors.~~

~~3" ANSI RF Class 300 flanges are provided to connect DP level transmitters.~~

~~Field instrumentation (except for local indication devices) shall be electronic "smart" microprocessor units powered by 24 V DC loop, with 4-20 mA output, with a digital signal based on the HART protocol.~~

~~All measuring instruments and metering devices shall be registered for use in the Republic of Kazakhstan.~~

~~Valves with an electrical smart actuator are used as on-off valves.~~

~~In order to minimize the number of types of equipment at the COMPANY facilities, instrumentation shall be certified as intrinsically safe (Ex "ia") with a degree of protection IP65, electrically driven valves shall be certified as explosion-proof (Ex "d") with a degree of protection IP65.~~

~~The design provides for the use of field junction boxes.~~

~~Junction boxes are divided as follows:~~

- ~~Junction boxes, designed for analog (non-intrinsically safe) devices and signals, and junction boxes, designed for digital (input and output) non-intrinsically safe signals;~~

~~All electrical cable glands shall be ISO threaded for certified (Ex "d") cable glands. The preferred size is M20x1.5 mm. Spare cable glands shall be plugged with certified SS316L stainless steel plugs.~~

~~Instrumentation and junction boxes shall be installed in accordance with the standards of the COMPANY.~~

~~5.3 Solutions on the Interfaces with Other Systems~~

~~The interface with the existing plant control and protection systems of the COMPANY is not provided.~~

~~The following interface with existing / new WTP systems is provided:~~

- ~~Wired shut-down and pump status signals for existing circulating water pumps O-4700-G-054/055 from control cabinet 080-LD-470000-0003 to existing pumps control panel 091-4700-LCP-44933. Full integration of the control system of the existing pumps for circulating water supply O-4700-G-054/055 into the designed control system can be considered further.~~
- ~~Wired shut-down and pump status signals for new booster water pumps O-4700-G-079/080 from control cabinet 080-LD-470000-0003 to new pumps control panel 091-4700-LCP-51465.~~

5.4 — Cable and wire products

~~The cable used in the design shall comply with the standard ELC-SU-3551-TCO of the COMPANY.~~

~~Cables from field analog instruments to analog junction boxes shall be TYPE 1 single pair cables in accordance with ELC-SU-3551-TCO. Cables from analog junction boxes to control cabinet, cables from the valves with electric actuator to digital junction boxes, from digital junction boxes to control cabinet shall be TYPE 2 multi-pair cables according to ELC-SU-3551-TCO.~~

~~Instrument and control cables from the field shall be laid underground from junction boxes to the IB WTP building. Cables shall be installed and laid in accordance with the requirements of the Company specifications ICM-DU-6003-TCO, ELC-SU-1675-TCO, ELC-DU-5135-TCO, as well as SN RK 4.04-07-2013. The cable routing shall be as per the drawings 091-4700-JJJ-LAY-20004-01, 091-4700-JJJ-JCR-20001-01 and 0-4700-J-6405-203008.~~

5.5 — Power Supply and Earthing

~~Earthing of instrumentation, control cabinet and cables shall comply with the requirements of the COMPANY standard specifications ICM-DU-6003-TCO and ICM-DU-3651-TCO and PUE RK.~~

~~Power supply for the control cabinet 220 V, 50 Hz and power supply for valves with an electric actuator 380 V, 50 Hz is provided from the existing grid of the COMPANY and is described in the Electrical part of the design. Due to the fact that the process is not critical, it can be controlled manually, and process control in case of power outage and a UPS for the control cabinet are not provided.~~

5.6 — The list of basic drawings is given in Application 13.3 to this document

6 ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTION SOLUTIONS

The following project architectural and construction solutions were developed:

- Tank foundations;
- Electrical and technological equipment foundation
- Site fencing;
- Drainage Pits.

6.1 Foundations

The design provides for the installation of two ring foundations for steel vertical tanks for potable water with a volume of 1000 m³ each. The foundation was taken by the calculation of a pile type with a raft. Driven piles of rectangular cross-section with a size of 400mm x 400mm and a length of 12 meters. The raft is made of reinforced concrete of class B25..

6.2 Site Fencing

Since the potable water tanks are located within a sanitary protected area, fencing of the tank site is required.

The fence is made of galvanized mesh with 3 mm diameter rods, mesh size 50 mm. The height of the fence is 2100 mm, the mesh is fixed on galvanized metal supports made of a hollow circular section, installed at 3meter intervals. The upper edge of the mesh is strengthened with a continuous crossbar 40mm in diameter. The pipes are connected using heat shrinkable plastic pipe couplings. Typical diagonal tendon elements are provided at 60 meter intervals.

The site fencing is made in accordance with the requirements of the standards S-ST-6006-01 and S-ST-6006-02.

6.3 Drainage Pits

According to the design, the construction of 3 drainage wells will be provided.

The wells are rectangular, the internal dimensions of three wells are 2450 mm x 1200 mm x 2650 mm (H), 1700 mm x 1700 mm x 2850 mm (h) and one well with the internal dimensions 3600 mm x 2400 mm x 2655mm (h). The walls, cover and bottom of the wells with a thickness of 300 mm are made of B25 grade reinforced concrete. The wells are provided with holes for the inlet and outlet pipes of the diameter required by the design. The wells are designed with ventilation pipes, a manway of 700 mm x 700 mm and a stepladder are provided in the cover of the wells for personnel access.

6.4 Foundations for technological and electrical equipment

The foundations are made of reinforced concrete of class B25, on the base of concrete of class B15 and pads of compacted material 6F. Layer of geotextile and polyethylene film is laid under the foundations. The reinforcement is class AII bars with 12mm diameter.

6.5 The list of basic drawings is given in Application 13.4 to this document

~~7 TECHNICAL SOLUTIONS FOR POWER SUPPLY~~

~~7.1 General Information~~

~~Design solutions for the Electrical part of the project are made in accordance with the standards of the Republic of Kazakhstan:~~

- ~~• Electric Installation Code, RK PUE.~~
- ~~• Electrical Devices SN RK 4.04-07-2013~~
- ~~• SN 357-77 "Instructions for the Design of Power and Lighting Electrical Equipment of Industrial Enterprises"~~
- ~~• SN 174-75 "Instructions for the Design of Power Supply Systems for Industrial Enterprises" (with amendments and additions as of 06/28/1984)~~

~~As well as TCO technical requirements:~~

- ~~• ELC-DU-5135-TCO. Specification. General electrical design for onshore facilities.~~
- ~~• ELC-SU-5136-TCO. Specification. Electric Heat Tracing.~~

~~The Electrical part includes the power supply of the following equipment: valve electric actuators, heating by heat tracing, lighting and small power equipment of the potable water tanks area, as well as ensuring cathodic protection of the tanks. Also, it includes installation and power supply of the new 091-4700-LCP-51465 control panel in the WTP buildings.~~

~~The designed electrical equipment are mainly classified as a consumer of category III, because its shutdown cannot cause people's life hazard, explosion, fire, and considerable damage to the economics, damage to expensive main equipment, non-conforming products in large-scale volumes, interruption of complicated manufacturing process, malfunction of the most important utilities components, large-scale under-deliveries of products, downtime of labor, machines, and industrial transport, and also disturbance of the normal life of a significant number of city dwellers and villagers.~~

~~However, there is site consumer of Category I of power supply, such as emergency lighting. It will be provided with internal storage batteries for autonomous operation.~~

~~The design provides for the installation of a new power distribution board for power supply to the equipment of the potable water tank (PWT) area. The distribution board is connected to the backup switch of the main switchboard 0.4 kV, transformer substation No. 4 of the TCO IB.~~

~~The power cable from transformer substation to the PWT area is laid underground and protected by a high-density polyethylene (HDPE) conduit at the crossings with existing underground utilities. The cable routing is shown on the drawing 091-4700-PPP-LAY-20008-01.~~

~~The new pump control panel will be powered from the existing distribution board 4700-PDB-16141 located in the WTP control room.~~

7.2 — Lighting and Small Power Equipment

The design provides for working, emergency and evacuation lighting. Illumination and lamp types are selected relevant to the area purpose and ambient conditions.

Normal minimum average level of illumination shall be as follows:

- Process plant areas (valves, headers) — 75 lux;
- Tank areas (general areas) — 25 lux;
- Road lighting (minor traffic) — 10 lux.

Over 1 lux illumination at ground level shall be provided at manned operating areas and on the emergency evacuation routes.

The lighting will be controlled by photocell via contactor installed in the power distribution board.

All switched outlets shall be protected by circuit breakers or 30 mA residual current protection devices.

7.3 — Electrical Heat Tracing System

Electrical Heat Tracing System shall be installed in strict compliance with the P&ID. The installation shall comply with the Company Specification ELC-SU-5136-TCO.

7.4 — Earthing and Lightning Protection

Earthing shall be provided to protect personnel against electric shock and equipment against damage arising from earth fault currents, static discharge and lightning.

All electrical equipment that may be energized in case of insulation fault shall be earthed and neutralized. Neutral earthing is performed with a special third wire in a single-phase network and a special fifth wire in a three-phase network. The external earth loop is made of vertical copper-plated electrodes of the modular type, screwed into the ground to a depth of at least 4.8 m, interconnected by a single-core multi-wire cable with a cross-section of 70 mm². The electrodes are equipped with inspection holes.

All non-current carrying metallic parts of the electrical equipment shall be connected to the main earth system. This includes equipment housings, cable armour, glands, junction boxes and trays. Also, each and every structure, item of plant and equipment shall be appropriately connected to the earthing system in the manner specified in the construction drawings.

Unless otherwise specified, all piping, metal ducting and vessels shall be electrically bonded at the flange's locations. The resistance at any point on the earthing system shall not exceed 1 Ohm.

Water tanks are equipped with lightning rods, designed to catch direct lightning discharges and conduct lightning current from the point of lightning strike to the ground for lightning protection of the potable water tanks area. Lightning rods are connected to a common earth loop with the resistance of not more than 10 ohms.

7.5 — Cathodic Protection

Cathodic protection shall be provided for the water tank bottoms in accordance with national and international standards. The application of cathodic protection is justified by data derived from cathodic protection surveys, corrosion surveys and/or operating records of similar power plants or tanks located in similar environments.

~~The cathodic protection service life shall be 25 years.~~

~~Any other buried metal structures in close vicinity to the pipelines shall be tested before and after the commissioning of the cathodic protection system. Intersections with any other buried structures shall be removed using approved means. Such systems can be proposed for the areas where interference problems may exist and the use of sacrificial anode systems can reduce the degree of interference.~~

8 CORROSION PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES

8.1 Concrete Protection

The surface shall be accepted and prepared for anti-corrosion protection and quality control in accordance with SN RK 2.01-01-2013 and SP RK 2.01-101-2013.

All concrete and reinforced concrete structures used below floor level shall constructed from Grade W6 low permeability concrete mixed with sulfate-resistant cement in accordance with GOST 22266-2013.

All welded metal structures shall be cleaned of dust and dirt and painted over the primer layer.

Exterior open concrete surfaces are coated with 2 layers of Master Protect 180 epoxy paint.

8.2 Metal Structures Protection

Cathodic protection shall be provided for the water tank bottoms in accordance with national and international standards. The application of cathodic protection is justified by data derived from cathodic protection surveys, corrosion surveys and/or operating records of similar power plants or pipelines located in similar environments.

The cathodic protection service life shall be 25 years. All buried metal pipelines shall be protected, including, if necessary, the entire potable water supply network and other buried water supply systems.

Any other buried metal structures in close vicinity to the pipelines shall be tested before and after the commissioning of the cathodic protection system. Intersections with any other buried structures shall be removed using approved means. Such systems can be proposed for the areas where interference problems may exist and the use of sacrificial anode systems can reduce the degree of interference.

9 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

~~The Environmental Impact Assessment section developed and presented as a separate document.~~

~~When performing all construction and installation work, it is necessary to comply with the requirements of environmental protection, maintaining its sustainable ecological balance and not to violate the land use conditions established by the legislation on environmental protection. The following conditions shall be met for environment protection:~~

- ~~• The standard containers shall be provided at workplaces and construction sites for household and construction waste;~~
- ~~• Petrol, oil and lubricants shall be drained only in specially designated and equipped places;~~
- ~~• Only special space and water heaters and special materials shall be used;~~
- ~~• Compliance with the requirements of local environmental authorities.~~

10 SAFETY MEASURES

10.1 Work Arrangement

Safety issues shall be a top priority at the site when performing construction and installation work. In this regard, it is necessary to be guided and strictly follow the requirements of the RK Labor Code "Labor Protection and Safety in Construction".

10.2 Collective and Personal Protective Equipment

Personnel engaged in the relevant activities will be provided with the equipment and information required to perform the work safely and with minimal risk. The site provides for first-aid equipment appropriate to the scale of the work and the risk of accidents. In case of identification of any health hazards at the site, the site personnel shall pass the Protective Measures training. One-time and regular medical examinations conducted by a doctor shall be arranged.

The following services are provided to protect personnel and equipment:

- Technical Supervision;
- Safety Service;
- Emergency Response Unit and Rescue Service.

The facility will keep a daily record of manpower at sites, arriving and departing personnel, regardless of the length of their stay. Persons are not allowed to stay at the project sites unless it is permitted by the responsible manager.

Emergency stock of overalls, special footwear and first aid kits shall be provided at the work site.

Hypochlorite spills shall be removed by flushing with water and subsequent cleaning. The following PPEs for workers shall be used:

- rubber gloves, goggles when cleaning spills of sodium hypochlorite;
- respirators, glasses, rubber gloves, goggles when preparing sodium chloride solution.

The PPEs shall ensure:

- reducing the level of harmful factors to the value established by the applicable sanitary standards;
- protection from the effects of hazardous or harmful production factors accompanying the adopted technology and working conditions;
- protection from the effects of hazardous or harmful production factors arising from a violation of the technological process.

PPEs shall meet the requirements of state standards, technical aesthetics, ergonomics and shall be certified for conformity in order to provide effective protection and ease of use. PPEs without technical documentation are not allowed for use. Special clothing, special footwear and other PPEs issued to employees shall correspond to the nature and conditions of work and ensure occupational safety. Employees are obliged to correctly use the special clothing, footwear and other PPEs provided at their disposal.

The employer shall ensure the timely issuance, dry cleaning, washing, repair, and dedusting, disinfection of special clothing and other PPEs, used for activities associated with significant dustiness and exposure to hazardous and industrial factors, at its own expense. Washing, dry cleaning and repair of special clothing and footwear shall be

~~provided by the company or carried out under contracts with specialized organizations. Workers are provided with a spare change of the PPEs for the period of their washing, dry cleaning, repairing, dedusting and disinfection. Special clothes shall be washed once every 6 days for severe contamination and once every 10 days for moderate contamination. In the event of damage or loss of special clothing, footwear and other PPEs through no fault of the employee, the employer shall issue another set of special clothing, special footwear and other PPEs. Cleaning of special clothing with solvents, gasoline, kerosene, emulsion is not allowed. Personal protective equipment shall be subject to periodic inspections and tests in the manner and within the time limits established by the PPEs specifications.~~

The types of funds, depending on the of the work performed, are indicated in the table below

№	Work performed	PPE	CPE
1.	Loading and unloading operations with bulk, dust-like and hazardous materials	Suits, respirators, boots, gloves, protective helmets and glasses	Safety devices, danger signs
2.	Welding and cutting	Suits, boots, gloves, protective helmets, face shields and glasses, anti-noise inserts	Safety devices, danger signs
3.	Finishing or anti-corrosion work in closed rooms with the use of harmful chemicals	Suits, respirators, boots, gloves, protective helmets and glasses	Devices for ventilation and air purification
4.	Operation of machines with a high noise level	Suits, boots, gloves, protective helmets, face shields and glasses, noise-absorbing headphones, anti-noise inserts	Remote control, fencing panels
5.	Work outdoors at an air temperature below minus 40°C	Coats, winter boots, gloves, hats, protective face shields, thermal masks that eliminate contact of the respiratory organs with a cold environment	Heating points
6.	Other works	Suits, respirators, boots, gloves, protective helmets and glasses	As-needed
7.	Work at height	Suits, boots, gloves, protective helmets, safety belts, cables, knee pads, elbow pads, shoulder pads, hand grips	Handling equipment

~~11 REGULATIONS AND STANDARDS~~

~~STATE REGULATIONS AND STANDARDS~~

<u>Document No</u>	<u>Title</u>
SnIP RK 4.01-02-2009	Water Supply. External Networks and Facilities
SN RK 4.01-03-2013	The external networks and facilities water and sanitation
SP RK 4.01-103-2013	The external networks and facilities water and sanitation
SN RK 4.01-03-2011	Water disposal. The external networks and structures
SN RK 4.01-01-2011	Domestic Water supply and Plumbing System
SP RK 4.01-101-2012	Domestic Water supply and Plumbing System
SN RK 4.01-05-2002	Plastic pipes water supply and sewerage networks design and installation instruction
SP RK 2.04-01-2017	Building Climatology
SN RK 2.01-01-2013	Construction Structures Corrosion Protection
SP RK 2.01-101-2013	Construction Structures Corrosion Protection
SP RK 1.02-21-2007	Guidelines for the development, coordination, approval and scope of feasibility study for construction
SN RK 1.02-19-2007	Earth building materials prospecting. General rules of work
SP RK 1.02-101-2014	Engineering-geodetic survey for construction
SP RK 1.02-102-2014	Engineering-geological survey for construction
SP RK 1.02-103-2013	Survey of ground building materials. General rules for performing work
SN RK 1.02-02-2016	Engineering and survey work in construction area. Seismic micro districting. General provisions
SP RK 1.02-104-2013	Engineering and survey work in construction area. Seismic micro districting. General provisions
SP RK 1.02-105-2014	Engineering survey in construction. Basic positions
SP RK 1.03-103-2013	Geodetic works in construction.
SN RK 3.01-03-2011	General plans industrial enterprise building rates of the designing
SP RK 3.01-103-2012	General plans industrial enterprise building rates of the designing
SP RK 3.02-128-2012	Building of industrial enterprises

SN RK 3.03-01-2013	Roads
SP RK 3.03-101-2013	Roads
SN RK 3.03-22-2013	Industrial Transport
SN RK 2.03-01-2011	Buildings on undermined territories and soil subsidence
SP RK 2.03-101-2012	Buildings and constructions in earned additionally territories and subsiding soil
SN RK 5.01-06-2002	Foundations in tamped excavations. Rules of work. Calculation and design
SP RK 5.01-105-2013	Foundations in Tamped Excavations
SP RK 5.01-11-2004	Tamped excavations foundations design and calculation guide
SN RK 5.01-01-2013	Earthworks, grounds and footings
SN RK 5.01-02-2013	Buildings and structures base
SP RK 5.01-101-2013	Earth construction, bases and foundation.
SP RK 5.01-102-2013	Buildings and structures base
SN RK 5.03-07-2013	Load bearing and cladding structures
SP RK 5.03-107-2012	Load bearing and cladding structures
SP RK 4.02-102-2012	Equipment and pipelines heat insulation designing
SN RK 5.04-08-2004	Steel Structures Design Manual
SniP RK 5.03-34-2005	Concrete and Reinforced Concrete Structures. Main Provisions
Technical Regulations	Safety requirements for reinforced concrete, concrete structures
Technical Regulations	Safety requirements for metal structures
GOST 31385-2-016	Vertical cylindrical steel tanks for oil and oil products. General specification
VSN 311-89	Erection of steel vertical cylindrical tanks for petroleum products with capacity from 100 to 50000 m³
GOST 2874-82	Drinking water. Hygienic requirements and quality control
EIG	Rules for Electrical Installations in RoK (PUE)
SniP RK 2.02-05-2009	Fire Safety of Buildings and Structures
SN RK 4.04-07-2-013	Electric Devices
SP RK 4.04-107-2013	Electric Devices

SP RK 4.04-108-2014	Design of electric power supply for manufacturing facilities
SN RK 2.04-01-2011	Natural and Artificial Lighting
SP RK 2.04-103-2013	Lightning protection appliances of buildings and structures
ST RK GOST P 51164-2005	Steel main pipelines. General requirements for corrosion protection
GOST 9.602-2016	Unified system of protection against corrosion and aging. Underground structures. General requirements for corrosion protection
SP RK 1.03-106-2012	Occupational safety and accident. Prevention in construction
SP RK 1.02-109-2014	Production Drawings Design And Composition For Metal Structures
SP RK 1.03-109-2016	Organization and execution of works on dismantling and demolition of buildings and structures
SN RK 2.04-04-2013	Engineering Heat Technology
SP RK 2.01-102-2014	Design waterproofing of underground parts of buildings and structures
SN RK 2.04-05-2014	Isolation And Finishes Coatings
SP RK 2.04-108-2014	Isolation And Finishes Coatings
GOST 24379.0-2012	Foundation bolts. General specifications
GOST 24379.1-2012	Foundation bolts. Structure and dimensions
GOST 31913-2011	Thermal insulating materials and products. Terms and definitions
ST RK 1053-2011	Road. Terms and definitions

~~TCO SPECIFICATIONS AND STANDARDS~~

<u>Document No</u>	<u>Title</u>	<u>Rev No</u>
ELC-DU-5135-TCO	General Electrical Design for Onshore Facilities	Latest
ELC-SU-5136-TCO	Electrical Heat Tracing Systems	Latest
ELC-SU-4377-TCO	List of Standard Electrical Items	Latest
ELC-SU-597-TCO	Low Voltage Distribution board	Latest
CPM-DU-6018-TCO	Sacrificial anode banks for pipelines	Latest

CPM-DU-6014-TCO	Air cooled transformer rectifiers	Latest
CPM-DU-6010-TCO	Distributed anode ICCP system for pipelines and plant facilities	Latest
ICM-DU-6003-TCO	Instrument and control systems design basis	Latest
ICM-DU-5077-TCO	Tank level measurement	Latest
ICM-DU-5083-TCO	Level instruments	Latest
ICM-DU-5080-TCO	Temperature measurement criteria	Latest
ICM-SU-5042-TCO	Capacitance level transmitters	Latest
ICM-DU-3651-TCO	Installation requirements for digital instrumentation and process computers	Latest
ICM-DU-5076-TCO	Pressure measurement criteria	Latest
ICM-DU-5088-TCO	Design of alarm systems	Latest
ICM-DU-5144-TCO	Process automation system (PAS) design basis	Latest
ICM-DU-5242-TCO	Basis for seals, purging, flushing, and winterizing of instruments	Latest
ICM-DU-5253-TCO	Piping and instrumentation diagrams / process flow diagrams and material selection diagrams	Latest
ICM-DU-5265-TCO	HMI graphic standard	Latest
ICM-PU-5164-TCO	Control objectives analysis	Latest
ICM-PU-5165-TCO	Alarm objectives analysis	Latest
ICM-PU-5167-TCO	Process automation system reliability analysis	Latest
ICM-PU-5169-TCO	Operation automation objectives analysis	Latest
ICM-PU-5171-TCO	Safety objective analysis/process hazard analysis application: onshore	Latest
ICM-DU-6025-TCO	Safety instrumented systems	Latest
ICM-PU-5175-TCO	Operation of alarm systems	Latest
ICM-SU-1107-TCO	PLC configuration guidelines specification	Latest
ICM-SU-1348-TCO	Instrument control panels	Latest

ICM-SU-4929-TCO	Instrumentation for packaged equipment	Latest
ICM-SU-5102-TCO	Selection and fabrication of control valves	Latest
FRS-DU-5267-TCO	Emergency Isolation and Depressuring Valves	Latest
ICM-SU-5117-TCO	Instrument junction boxes	Latest
ICM-SU-5203-TCO	PCS third-party interface communication	Latest
COM-SU-5191-TCO	Coating Systems:	Latest

1

1. АББРЕВИАТУРЫ

Слова и выражения, определенные в разделе 1 Условий, будут применяться на протяжении всего документа

Кроме того, слова и выражения, определенные в Основном приложении А - Объем работ, также будут применяться на протяжении всего документа.

КОМПАНИЯ - ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ, далее ТШО.

ПОДРЯДЧИК - ILF Kazakhstan Consulting Engineers, далее ILF.

РАБОТЫ рассматриваются в настоящем документе как все задачи, определенные или подразумеваемые в качестве ответственности ПОДРЯДЧИКА.

Дополнительные слова и выражения имеют в настоящем Приложении следующие определения:

Сокращение	Определения
<u>РКВОС</u>	<u>Республика Казахстан</u> Водоочистные сооружения
<u>ВОС</u>	<u>Водоочистные сооружения</u>
FEED	Предпроектная стадия проектирования
ПБ ТШО	Промышленная база ТШО
LLI	Оборудование длительного срока изготовления
МТО	Ведомость заказа материалов
SEQ	Запрос при строительстве
СН РК	Строительные нормы Республики Казахстан
СП РК	Строительные правила Республики Казахстан
ГОСТ	Государственный стандарт
SOW	Объем работ (услуг)
AFD	Утверждено для проектирования
SID	Безопасность в проектировании
P&ID (СТиКИП)	Технологическая схема
IB PWT	Резервуары питьевой воды на ПБ
IB (ПБ)	Промышленная база
PWSS	Система хранения питьевой воды
WTP (ВОС)	Водоочистная станция
PWT	Резервуары для хранения питьевой воды
MEP	Механические, электрические, трубопроводные системы
DCC	Департамент документооборота

HOLD	Необходимо уточнение
TBC	Необходимо подтверждение
TBD	Подлежит обсуждению
A	Ампер
AC	Переменный ток
CT	Трансформатор тока
EEDC	Критерии проектирования электрической системы
FR	Огнестойкий материал
ПЭВП	Полиэтилен повышенной плотности
Гц	(Герц)
МЭК	Международная электротехническая комиссия
IEEE	Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике
IED	Интеллектуальное электронное устройство
I/O	Ввод/вывод
IP	Защита от проникновения посторонних сред
IPB	Изолированный фазный токопровод
кА	Килоампер
кВ	Киловольт
кВА	Киловольт-ампер
кВт	КилоВатт
LED	Светодиод (СД)
LCF	Коэффициент среднего использования мощности электромоторов
LV	Низкое напряжение ($\leq 1\,000$ вольт)
MCC	Центр управления двигателями
MCCB	Автоматический выключатель в пластмассовом корпусе
MVA	Мега вольт ампер
NER	Резистор цепи заземления нейтрали
OHS	Охрана труда и производственная безопасность
ONAF	Масляное естественное, воздушное принудительное
ONAN	Масляное естественное, воздушное естественное
PE	Заземление защитное
PEN	Защитное заземление и нейтраль

PLC	Программируемый логический контроллер
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
PBX	Полинвинилхлорид
SCPD / УЗКЗ	Устройство для защиты от коротких замыканий
SWA	Бронированный стальной проводник
TBC	Необходимо подтверждение
B	Вольт
VT	Трансформатор напряжения
XLPE	Сшитый полиэтилен (СПЭ)

1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Сведения о ~~месторасположения~~ месторасположении объекта

Проектируемый объект расположен на территории существующей промышленной базы ТШО (далее – ПБ ТШО). ПБ ТШО расположена на Тенгизском месторождении. Географически Тенгизское месторождение расположено в юго-восточной части Прикаспийской низменности и представляет собой волнистую равнину, лежащую ниже уровня Балтийского моря. Административно территория относится к Жылыойскому району Атырауской области Республики Казахстан.

Районный центр Кульсары расположен на расстоянии 110 км от месторождения Тенгиз, сообщение обеспечивается по автомобильной асфальтированной дороге и по железной дороге, соединяющих Кульсары с Тенгизским месторождением (ж/д станция, поселок ТШО).

Областной центр Атырау расположен на расстоянии 350 км от месторождения, сообщение обеспечивается посредством автомобильной и железной дорог. Доставка сотрудников из вахтового поселка на стройплощадку и обратно осуществляется на автобусах Подрядчика.

Согласно Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденных приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165, проектируемый объект относится к объекту II нормального уровня ответственности, не относящимся к технически сложным.

1.2 Общий состав производственного подразделения

Объем работ по Проекту включает в себя проектную проработку системы хранения питьевой воды на ПБ объемом 2000 м³, которая будет поддерживать надежность хранения питьевой воды на ПБ для водоснабжения установки первого поколения, полевых объектов, промышленной базы технического обслуживания и эксплуатации, буровой базы и серообразующей установки. Объем работ также включает в себя разработку основных планов земельных участков, компоновочных чертежей участка по каждой задействованной дисциплине (гражданское строительство/проектирование конструкций, трубопроводы, электрооборудование и контрольно-измерительные приборы) для разработки ведомости заказа материалов как основных расходов, необходимой для поддержки сметы расходов 2-го класса, а также геодезических работ для бизнес-партнеров КОМПАНИИ, чтобы приступить затем к топографической и геотехнической съемке.

Продолжительность строительства определена согласно требованиям СН РК 1.03-01-2016 и СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Сроки строительства составляют 9 месяцев.

Согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» проект относится к технически сложным объектам (II) нормального уровня ответственности.

1.3 Основание для разработки проекта

Основанием разработки проекта служит:

- Генеральный Договор на оказание услуг проектирования CW1729988 (MSA), рамочное соглашение между ТШО и ILF, подписанное в апреле 2019 года и полностью вступившее в силу с 22 ноября 2019 года,
- а также Техническое задание на проектирование CP-20-3008 «Модернизация РЧВ Резервуары питьевой Воды» на ПБ» с учетом требований норм и стандартов, действующих на территории РК.

Целью данного проекта является замена существующих 19 подземных резервуаров номинальным объемом 100 м3 каждый, эксплуатируемых с 1986 года на два вертикальных стальных резервуара типа РВС номинальным объемом 1000 м3 каждый.

1.4 Краткое описание проекта.

Новая система хранения питьевой воды включает в себя два надземных резервуара для воды объемом 1 000 м3 каждый, а также другие сопутствующие сооружения для поддержки системы и подключения к ВОС, необходимые в соответствии со стандартами и спецификациями ТШО и РК. В проект не включена система распределения воды от ВОС до потребителей, работающая в течение всего года, которая будет отключаться на техническое обслуживание/дезинфекцию один раз в год в теплые дни.

Проектом предусмотрены демонтаж существующего оборудования, монтаж и установка, подключение следующих сооружений::

- Резервуары питьевой воды 091-4700-T-019/020;
- Повышающие насосы 091-4700-G-079/080;
- Система трубопроводов питьевой воды;
- Дренажная система открытого типа;
- Система аварийного перелива.
- Фундаменты под резервуары
- Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование;
- Ограждение площадки;
- Дренажные колодцы

В состав проекта входят следующие виды работ по различным дисциплинам:

- Разработка схемы технологического процесса, расчет мощности оборудования и гидравлических систем, обеспечивающих достаточность существующих систем и электроснабжения для подачи требуемого объема воды;
- Проектирование фундаментов резервуаров и опор под технологическое оборудование, конструкций, дренажных колодцев, и ограждения строительной площадки;

- Определение предварительных проектных характеристик резервуаров в соответствии со спецификациями ТШО и с требованиями действующих стандартов РК;
- Проектирование трубопроводной системы- разработка схемы расположения трубопровода, оптимальные точки врезки в существующие линии чистой воды на существующей ВОС до новых резервуаров и обратно на ВОС;
- Составление графика ввода / вывода, спецификации системы управления, архитектуры системы, ведомости расхода материалов на КИП и системы управления;
- Объемы работ по электрической части.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1 Общие требования к ведению работ

Данный раздел (ПОС-проект организации строительства) разработан отдельным документом и будет предоставлен в соответствующие органы для проведения межведомственной экспертизы. Разработка данного раздела основана на разработанных и утвержденных материалах проектной документации.

2.2 Требования к поставляемым строительным материалам, изделиям и конструкциям

В течение всего срока строительства выбранный на основе тендера исполнитель строительных работ несет ответственность за соблюдение требований, действующих на территории РК нормативных документов по охране труда, охране окружающей среды, безопасности строительных работ для окружающей территории и населения, а также за выполнение разного рода требований административного характера, установленных настоящими нормами и другими действующими нормативными документами или условиями согласования строительства.

Исполнитель работ должен обеспечивать уборку территории стройплощадки. Бытовой и строительный мусор должны вывозиться своевременно в сроки и в порядке, установленные правилами ТБ ТШО. При выполнении работ Исполнители должны соблюдать требования по ТБ ТШО, что будет проверяться в ходе регулярных аудитов.

Места работ, а также временных проходов, должны быть освещены в соответствии со СП РК 1.03-106-2012.

2.3 Операционный контроль строительного-монтажных работ

Над резервуаром должно быть обеспечено достаточно свободного пространства для первоначального монтажа и последующего техобслуживания резервуара. Соответствующие размеры должны отвечать рекомендациям Поставщика и требованиям «Руководства по учету требований техники безопасности при проектировании объектов» Компании.

Строительство подземных дренажных линий выполняется в соответствии с техническими условиями CIV-SU-4747-TCO.

2.4 Промежуточная оценка соответствия

Если иное не указано в договорных документах, должна быть введена система контроля качества (QC), позволяющая проверить или убедиться в том, что работы, выполненные по договору, соответствуют требованиям настоящих технических условий и договорным документам.

Инженер, ответственный за авторский надзор – уполномоченный представитель Заказчика со всеми полномочиями и ответственностью за техническое проектирование, качество и исполнение строительных работ, конструкцию, фундамент, материалы и устройства, описанные в договорных документах. Инженер, ответственный за авторский надзор, должен иметь лицензию согласно законам страны, в которой осуществляются работы, и иметь квалификацию на осуществление деятельности по специальности, которая необходима для выполнения описанных в договорных документах работ.

2.5 Исполнительная документация

В процессе строительства исполнители работ обязаны составлять исполнительную документацию, отражающую фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение сооружений и их элементов, на всех стадиях производства по мере завершения определенных этапов работ.

Обязательность составления, содержание и формы конкретных исполнительных документов устанавливаются требованиями настоящего документа, других действующих нормативных документов, договора, проекта.

К исполнительной документации (согласно СН РК 1.03-00-2011) относятся:

- исполнительные схемы расположения сооружений;
- общий журнал работ и специальные журналы работ, заполняемые в течение всего срока производства строительно-монтажных работ;
- акты приемки инженерных систем с приложением, в случае необходимости, документов о результатах приемочных испытаний;
- рабочие чертежи на строительство объекта промаркированные красными линиями и с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам (с учетом внесенных в них изменений), сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ;
- другие документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений по усмотрению участников строительства с учетом его специфики.

Каждый документ, относящийся к исполнительной документации, подписывается составившим его должностным лицом, несущим ответственность за его достоверность. Документы, фиксирующие оценку соответствия выполненных работ, кроме того, подписываются лицами, ответственными за ведение этих работ.

Исполнительная документация, оформленная в установленном порядке, предъявляется исполнителем работ, передается заказчику перед приемкой – сдачей работ и объекта. Затем проектной организацией выпускается исполнительная документация в электронном виде и передается в центр контроля документации проектного отдела в ТШО.

Приемка готовых объектов в эксплуатацию производится в соответствии с Законом Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.01.2021 г.).

3 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ОБЪЕКТА

Проектные решения по части ГП проекта выполнены в соответствии с нормативами РК:

- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»

2.63.1 Характеристика района и площадки строительства

Климат региона – резко континентальный и засушливый. Он характеризуется значительными перепадами температур в течение суток и сезона и быстрым переходом от зимы к лету с коротким весенним периодом. Основными особенностями региона являются небольшое количество осадков, сильные метели, сухой воздух и почва, интенсивное испарение и избыток прямого солнечного света. Зима холодная и короткая. Лето жаркое и достаточно продолжительное.

Территория входит в зону приморских полупустынь с присущими для них почвенными и растительными комплексами. Преимущественным развитием пользуются приморские луговые солончаковые почвы. Растительные ассоциации представлены здесь ажреком, пыреем, лебедой солончаковой, сведой, различными солянками. Мощность почвенно-растительного слоя составляет 0,05-0,2м

Основные климатические параметры участка строительства приведены ниже:

Наименование параметра	Характеристика
Среднегодовая температура воздуха	+8,6°
Абсолютный минимум температуры воздуха	-36°
Абсолютный максимум температуры воздуха	+44°
Среднегодовая скорость ветра	6,2 м/сек
Ветровой район	III
Скорость ветра с повторяемостью раз в 5 лет	27м/сек
Скорость ветра с повторяемостью раз в 10 лет	29м/сек
Скорость ветра с повторяемостью раз в 15 лет	30м/сек
Район по гололеду	II
Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью раз в 10 лет	10мм
Среднегодовая абсолютная влажность воздуха	8,9%
Среднегодовая относительная влажность воздуха	68%
Среднегодовое количество осадков	159мм
- за холодный период	60мм
-за теплый период	99мм

Максимальная толщина снежного покрова	20см
Нормативная глубина промерзания грунтов для суглинков и глин	1,11м
-для супесей, песков мелких и пылеватых	1,35м
Климатический район для строительства	IV
Дорожно-климатическая зона	V
Сейсмичность района	6 баллов

2.73.2 Организация рельефа

Организация рельефа в данном проекте не предусматривается. Все проектируемые сооружения размещаются на спланированной территории с существующей застройкой.

2.83.3 Основные показатели по генеральному плану

Показатель	Кол-во	Ед.изм
Площадь застройки	<u>1061270</u>	м ²
Строительный объем	2761	м ³
<u>Площадь территории</u>	<u>1146</u>	<u>м²</u>
<u>Коэффициент застройки</u>	<u>25</u>	<u>%</u>

34 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие данные

Раздел проекта «Технологические решения» разработан в соответствии с заданием на проектирование, выданным ТОО «Тенгизшевройл».

Вид строительства – Замена существующих резервуаров с установкой новых.

Согласно Задания на проектирование, проектом предусматривается замена существующей системы хранения питьевой воды на новую, включающую в себя 2 вертикальных стальных резервуара объемом 1000 м3 каждый.

Исходными данными являются:

- Рабочий проект «Модернизация системы распределения воды ВОС ПБ», разработанный ТОО НПЦ «Батыс-Экоконсалтинг» в 2018 году.

Технологическая часть проекта разработана на основании и в соответствии со следующей нормативно-технической документацией:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СНиП РК 2.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа»;
- Приказ Министра внутренних дел РК от 23 июня 2017 года №439 об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;
- ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные стальные для нефти и нефтепродуктов»;
- СП РК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СН РК 2.01-06-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- ГОСТ 2874-82* «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Мощность потребления питьевой воды, в соответствии с заданием на проектирование, составляет 1900 м3 в сутки с максимальным часовым расходом 120 м3/ч при пиковой нагрузке.

4.2 Режим работы основных производств

Согласно ВНТП 3-85, расчетная продолжительность технологического процесса, с учетом затрат времени на техническое обслуживание, капитальный ремонт и ликвидацию повреждений принята 365 дней в году вахтовым методом по 12 часов в смену.

Подача питьевой воды потребителям осуществляется круглосуточно.

4.3 Обоснование численности производственного персонала

При вводе в эксплуатацию новых резервуаров питьевой воды предусматривается использование существующего штата без расширения.

4.4 Состав и обоснование применяемого оборудования

Описание технологической схемы

Технологическая схема, а также схемы трубопроводов и КИП с техническими характеристиками проектируемого оборудования представлена на следующих чертежах:

- 091-4700-BVB-PFD-20001-01-203008P – Технологическая схема;
- 091-4700-BVB-PID-20003-01 – Схема трубопроводов и КИП. Площадка новых резервуаров;
- О-4700-В-5105-203008 – Схема трубопроводов и КИП. ВОС ПБ.
- О-4700-В-5108-203008P – Схема трубопроводов и КИП. ВОС ПБ.

Технологической схемой предусматриваются следующие технологические операции:

- Прием питьевой воды в резервуары на хранение и поддержание аварийного запаса;
- Подача питьевой воды из резервуаров к потребителям;
- Сбор дренажа из резервуаров и трубопроводов при плановых остановках;
- Аварийный сброс воды из резервуаров.

Питьевая вода от точек врезки ТР-001/002/003, расположенных в здании установки очистки воды ВОС ПБ, поступает в проектируемые вертикальные цилиндрические стальные резервуары 091-4700-Т-019/020 объемом 1000 м³ каждый, посредством проектируемых повышающих насосов 091-4700-Г-079/080 и далее по подающему коллектору диаметром 8/6 дюймов, а также распределительных трубопроводов аналогичного диаметра.

Повышающие насосы 091-4700-Г-079/080 обеспечивают требуемый напор воды для наполнения резервуаров до проектной отметки, так как давления в существующей системе после установки очистки воды недостаточно.

На входном трубопроводе к каждому резервуару установлен блок отсекающего автоматического клапана с электроприводом 080-XV-47011496/1501 с установленными ручными кранами до и после него, а также байпасной линией с отключающим ручным краном для изоляции и обеспечения подачи воды при ремонтных работах или замене автоматического клапана.

Подача питьевой воды потребителям предусматривается через раздаточные патрубки по распределительным трубопроводам диаметром 10/12 дюймов и далее по двум откачным коллекторам диаметром 12 дюймов каждый до точек врезки ТР-004/005, расположенных в здании установки очистки воды ВОС ПБ и далее через

существующие повышающие насосы 091-4700-G-059/060/061 к потребителям. Подающая линия от каждого резервуара оборудована отключающим ручным краном. Номинальный расход при нормальном потреблении воды составляет 50 м³/ч (с дневным потреблением 1200 м³) при максимально возможной подаче в размере 120 м³/ч при пиковом потреблении (с дневным потреблением 1900 м³).

Прокладка подающего и откачных коллекторов предусмотрена подземным способом.

Уровень воды в резервуарах поддерживается автоматически в пределах 3.0-9.6 метра от днища посредством гидростатических уровнемеров 080-LT-47011495/1500, установленных в первом поясе стенки каждого резервуара, а также автоматических клапанов 080-XV-47011496/1501. При достижении верхнего технологического уровня воды в одном из резервуаров LАН=9.6 м., будет подан сигнал на закрытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-47011496/1501. При достижении нижнего технологического уровня воды в одном из резервуаров LАL=3.0 м., будет подан сигнал на открытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-47011496/1501.

Проектом также предусмотрена автоматическая защита резервуаров от перелива при возможном выходе из строя уровнемеров технологического уровня посредством гидростатических уровнемеров аварийного уровня 080-LT-47011494/1498, установленных также в первом поясе стенки каждого резервуара. При достижении верхнего аварийного уровня воды в одном из резервуаров LАНН=10.5 м., будет повторно подан сигнал на закрытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-47011496/1501, а также сигнал на остановку существующих подающих насосов О-4700-G-054/055 и проектируемых повышающих насосов 091-4700-G-079/080, расположенных в здании станции очистки воды ВОС ПБ. При достижении нижнего аварийного уровня воды в одном из резервуаров LАLЛ=1.2 м., будет подан аварийный сигнал в операторскую, при котором оператор должен вручную закрыть выходной кран на соответствующем резервуаре. Отключение существующих насосов G-059/060/061 на станции очистки воды ВОС ПБ не требуется, так как данные насосы имеют свою встроенную автоматическую защиту от «сухого хода».

В случае отказа системы автоматической защиты резервуаров от перелива, проектом предусмотрена также механическая защита посредством переливной системы.

Для опорожнения резервуаров, проектом также предусмотрена дренажная система открытого типа, которая подключена в существующую канализационную систему ВОС ПБ.

Для обеспечения больших и малых дыханий резервуаров при их наполнении и опорожнении, в крыше каждого резервуара установлено основное дыхательное оборудование, оснащенное системой очистки входящего воздуха, а также вспомогательное дыхательное оборудование для предотвращения образования вакуума и избыточного давления при возможном выходе из строя основного дыхательного оборудования.

4.5 Проектируемые сооружения

В объем проекта включены следующее основное оборудование и сооружения:

- Резервуары питьевой воды 091-4700-T-019/020;
- Повышающие насосы 091-4700-G-079/080;
- Система трубопроводов питьевой воды;
- Дренажная система открытого типа;
- Система аварийного перелива.

Новая система будет предназначена для безопасного хранения и обеспечения всех потребителей питьевой водой в течение ближайших 25 лет.

4.5.1 Резервуары питьевой воды

В качестве основного оборудования выступают два (2) вертикальных цилиндрических резервуара питьевой воды 091-4700-T-019/020 номинальным объемом 1000 м³ каждый с общим объемом резервуарного парка 2000 м³.

В качестве резервуаров используются стандартные вертикальные резервуары с конической стационарной крышей, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 31385-2016, установленные на железобетонный фундамент.

Основные технические параметры данных резервуаров (по ГОСТ 31385-2016) указаны ниже:

- Внутренний диаметр: 10,43 м;
- Высота стенок резервуара: 12,0 м;
- Количество колец резервуара: 5 шт.

Для приема питьевой воды, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка приемного патрубка (A1) диаметром 8 дюймов с установленным на нем автоматическим отключающим клапаном 080-XV-47011496/1501 с байпасной линией и установленными соответствующих ручных запорных клапанов для возможности снятия автоматического клапана, не останавливая процесс.

Для наилучшего перемешивания воды в резервуарах, а также для обеспечения постоянной величины противодействия на нагнетательной линии повышающих насосов 091-4700-G-079/080, подача воды в резервуары производится сверху (выше верхнего технологического уровня воды) посредством специальной конструкции подающей трубы внутри каждого резервуара.

Для откачки питьевой воды к потребителям, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка раздаточного патрубка (B1) диаметром 10 дюймов с установленным ручным запорным клапаном.

Для проведения процесса планового дренирования воды, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрен дренажный патрубок (D1) диаметром 6 дюймов. Для полной откачки «мертвого» остатка воды, предусмотрена дренажная система сифонного типа с приемком в конструкции днища с обеспечением уклона днища в сторону данного приемка.

Для отбора проб, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрен патрубок (B2) диаметром 2 дюйма с установленным ручным запорным клапаном.

В конструкции стенки каждого резервуара также предусмотрена установка одного круглого люк-лаза (M2) Ø600 мм., а также овального люк-лаза размером (M1) 600x900 мм., для осуществления доступа персонала в резервуар во время проведения ремонтных и профилактических работ.

Для возможности подключения в будущем дополнительной циркуляционной системы, в первом поясе стенки каждого резервуара предусмотрен приемный патрубок (A2) диаметром 3 дюйма и раздаточный патрубок (B3) диаметром 4 дюйма.

Также в стенке каждого резервуара предусмотрен патрубок (N9) для возможного подключения в будущем датчика давления.

В крыше каждого резервуара предусмотрены по 2 патрубка диаметром 8 и 6 дюймов соответственно (V1, V2) для установки дыхательного оборудования, обеспечивающего большие и малые дыхания резервуаров во время их наполнения и

опорожнения. На патрубок (V1) установлено основное дыхательное оборудование, снабженное системой очистки входящего воздуха для предотвращения попадания пыли и микроорганизмов внутрь резервуаров. На патрубок (V2) установлено вспомогательное дыхательное оборудование – клапан дыхательный НДКМ-150, который предназначен для предотвращения образования вакуума и избыточного давления в резервуаре при возможном выходе из строя основного дыхательного оборудования. Для корректной эксплуатации, данный клапан должен быть настроен на избыточное давление срабатывания 1350 Па, а также на вакуум срабатывания в размере 100 Па. Все дыхательное оборудование дополнительно теплоизолировано и снабжено системой электрообогрева для предотвращения замерзания его подвижных элементов в холодное время года.

На крыше резервуара также установлены 2 световых люка (N3, N4) Ø500 мм по разные стороны вблизи обслуживающей площадки. Основное назначение световых люков – проветривание резервуара перед и во время осмотра резервуаров, а также при проведении ремонтных работ.

На крыше каждого резервуара также установлен замерной люк (N7) типоразмером 6 дюймов, предназначенный для механического замера уровня воды специальной рулеткой, а также отбора проб воды при необходимости.

Для замера технологического, а также аварийного уровней воды в резервуарах посредством гидростатических уровнемеров, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка патрубков (N1, N2 соответственно) диаметром 3 дюйма каждый.

В дополнении на крыше каждого резервуара предусмотрена установка двух резервных монтажных патрубков (N5, N6) диаметром 4 дюйма каждый для возможности применения в будущем радарных уровнемеров.

Для предупреждения замерзания хранящейся воды в холодное время года, резервуары оборудованы системой обогрева посредством саморегулируемых греющих кабелей, смонтированных на внешней стенке каждого из резервуаров и покрытых слоем теплоизоляции, позволяющих поддерживать минимальную температуру воды в размере плюс 4°C.

Конструкция патрубков в стенке и крыше соответствует требованиям ГОСТ 31385-2016.

Фланцы патрубков в стенке выполнены по ГОСТ 33259-2015: типы 01 и 11, исполнение Б, ряд 1 на номинальное давление 16 бар-изб.

Фланцы патрубков в крыше выполнены по ГОСТ 33259-2015: тип 01, исполнение Б, ряд 1 на номинальное давление 2.5 бар-изб.

4.5.2 Повышающие насосы

Проектом предусмотрена установка повышающих насосов 091-4700-G-079/080 для обеспечения наполнения резервуаров до проектной отметки, так как давления существующей системы после установки очистки воды недостаточно.

Режим работы насосов: 1 – рабочий, 1 – резервный (с возможностью параллельной их работы в период пиковых нагрузок по потреблению воды).

Основные характеристики насосов:

• Входное давление	0,5-1,5 бар-изб.
• Выходное давление	2,5 бар-изб.
• Номинальный расход	50 м³/ч.

Всасывающая линия каждого насоса предусмотрена диаметром 6 дюймов и оборудована Y-образных сетчатым фильтром со сливным краном и отсекающим ручным клапаном. Нагнетательная линия от каждого насоса предусмотрена диаметром 4 дюйма и оборудована последовательно обратным клапаном, механическим диафрагменным регулятором давления и отсекающим ручным клапаном.

Регулятор давления предназначен для точной настройки работы повышающих насосов в связке с существующими подающими насосами О-4700-G-054/055 при возможных колебаниях в подаче воды.

Напорная линия каждого насоса также оборудована датчиком давления который служит для показания текущего давления, а также для защиты напорной линии от превышения давления и повышающих насосов от перегрузки и возможного выхода из строя (в случае непреднамеренного закрытия запорной арматуры далее по потоку и т.д.). При достижении давления на напорной линии 4.0 бар-изб., система управления автоматически остановит работу повышающих насосов 091-4700-G-079/080.

На подающем коллекторе диаметром 6 дюймов проектом также предусмотрена установка расходомера с передачей информации на АРМ оператора с дублирующим показанием по месту.

4.5.3 Система трубопроводов питьевой воды

Данная система предназначена для обвязки и включения резервуаров 091-4700-T-019/020 в процесс подачи питьевой воды для потребителей ТШО и позволяет осуществлять следующие операции:

- Прием питьевой воды на хранение в резервуары 091-4700-T-019/020 от точек врезки в здании ВОС после водоочистки;
- Подачу питьевой воды к блоку подающих насосов 091-4700-G-059/060/061 в здании ВОС, которые затем подают воду потребителям объектов ТШО.

Для предотвращения замерзания питьевой воды в трубопроводах в холодное время года, все надземные их участки теплоизолированы минеральной ватой толщиной до 50 мм (в зависимости от диаметра трубопровода) с защитным покрытием стальными оцинкованными листами толщиной 0.5 мм и снабжены саморегулируемыми греющими кабелями вплоть до уровня заглубления в землю до глубины промерзания и поддерживают минимальную температуру в размере плюс 5°C. Вся запорная арматура также покрывается теплоизоляцией с защитным кожухом из стальных оцинкованных листов.

Диаметры трубопроводов приняты по данным гидравлических расчетов, выполненных с учетом параметров существующих и проектируемых насосов, потерь напора на трение и разности геометрических отметок начальной и конечной точек трубопроводов.

Подземные участки коллектора подачи питьевой воды от точек врезки на ВОС (ТР-001/002/003) к новым резервуарам 091-4700-T-019/020, а также подземная часть распределительных трубопроводов предусмотрены диаметром 8 дюймов. Надземные участки распределительных трубопроводов подачи воды к каждому резервуару предусмотрены диаметром 6 дюймов, так как они выполнены из стальных труб и имеют меньшую толщину стенок по сравнению с пластиковыми, но идентичное внутреннее сечение.

Коллекторы откачки воды от новых резервуаров 091-4700-T-019/020 к точкам врезки на ВОС (ТР-004/005), а также подземная часть распределительных трубопроводов предусмотрены диаметром 12 дюймов каждый. Надземные участки

распределительных трубопроводов откачки воды от новых резервуаров 091-4700-T-019/020 предусмотрены диаметром 10 дюймов по вышеописанной причине.

Для осуществления процесса дренирования всей трубопроводной системы при плановых работах, проектом предусмотрено размещение дренажного колодца MS-DL-019, в котором все подземные коллекторы приема/подачи питьевой воды подключены к дренажному коллектору с отсекающими ручными запорными кранами. Все трубопроводы питьевой воды прокладываются с уклоном 0.005 в сторону данного дренажного колодца.

Проектирование трубопроводов выполнено в соответствии с требованиями СП РК 4.05-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации" а также СНиП РК 4.01-02-2 009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Проектируемые трубопроводы прокладываются надземно на низких опорах (линии подключения на площадке резервуаров) и подземно (коллекторы) на глубине $\geq 2,0$ м.

Подземные части трубопроводов выполнены из пластиковых труб HDPE (PE100) класса SDR11.

Надземные части трубопроводов выполнены из труб и фитингов из углеродистой стали (09Г2С) из прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Рабочее давление трубопроводов приема и подачи питьевой воды – 2-3 бар-изб., расчетное давление принято 11 бар-изб.

Прокладка трубопроводов по площадке выполнена с учетом расположения существующих и проектируемых сооружений, точек врезки, с обеспечением минимальной протяженности, обеспечивающей выполнение операций, предусмотренных технологической схемой.

4.5.3.1 Испытание трубопроводов питьевой воды

Монтаж, объем контроля сварных соединений стальных и пластиковых труб, испытание трубопроводов проводятся в соответствии с требованиями СП РК 4.05-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации" а также СНиП РК 4.01-02-2 009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Контроль стальных сварных соединений выполняется, ультразвуковой дефектоскопией или методом радиографического контроля.

Испытание стальных и пластиковых трубопроводов производится гидравлическим способом. Давление испытания $1,25 \times P$ (рабочее).

Окраска и маркировка трубопроводов должны соответствовать требованиям стандартов ТШО.

4.5.3.2 Выбор трубопроводной арматуры

Выбор трубопроводной арматуры произведен с учетом действующих нормативов и требований по эксплуатации. В проекте при подборе арматуры были учтены рабочие условия (температура, давление и производительность) и параметры перекачиваемой среды (плотность, температура застывания и т.д.). Также были учтены параметры окружающей среды (температурные режимы, влажность и т.д.) Основным типом арматуры приняты полнопроходные шаровые краны, т.к. они характеризуются малым гидравлическим сопротивлением, высокой герметичностью, простотой эксплуатации и высокой надежностью. Также в проекте предусмотрено использование пластиковых шаровых кранов для подземной установки внутри колодца, для обеспечения условий самотечности при дренаже коллекторов питьевой воды в канализацию.

4.5.4 Дренажная система

Для обеспечения возможности дренирования новых резервуаров питьевой воды 091-4700-T-019/020 как в плановом, так и в аварийном режимах, проектом предусмотрена дренажная система открытого типа с подключением в существующую канализационную систему возле здания ВОС.

Диаметры дренажных трубопроводов, а также их коллекторов подобраны с учетом режима их работы, в том числе заполняемости линии, скоростного напора и разности геометрических отметок начальной и конечной точек сброса воды.

Для осуществления процесса планового дренирования резервуаров, от каждого резервуара предусмотрены дренажные трубопроводы диаметром 6 дюймов и общего коллектора диаметром 8 дюймов с подключением в проектируемый дренажный колодец открытого типа MS-DL-001. Дренирование осуществляется путем открытия соответствующего ручного клапана, установленного на выходе из каждого резервуара. Общий дренажный коллектор диаметром 8 дюймов рассчитан на пропуск потока при параллельном дренировании обоих резервуаров.

Дренаж от колодца MS-DL-001 осуществляется посредством основного дренажного коллектора диаметром 14 дюймов, гравитационным сливом открытым способом с врезкой в существующий колодец канализационной системы, расположенный возле здания ВОС.

Для осуществления дренирования основных подающих и откачных коллекторов к новым резервуарам, проектом предусмотрен дренажный колодец MS-DL-019, в сторону которого коллекторы имеют уклон в размере 0.008. В дренажном колодце расположены индивидуальные дренажные линии от каждого коллектора, снабженные ручными клапанами и объединенные в общий дренажный коллектор, который в свою очередь подключен к основному дренажному коллектору через дренажный колодец MS-DL-002 открытого типа.

4.5.5 Система аварийного перелива

Система аварийного перелива представляет собой конструкцию из патрубка в стенке каждого резервуара питьевой воды 091-4700-T-019/020, установленного на уровне 10.7 метра от дна и подключенной к нему переливной трубы диаметром 10 дюймов, направленной в проектируемую открытую дренажную систему. Данная система позволяет принудительно удалять излишний объем воды из резервуаров с уровня выше 10.7 м. Диаметр переливной системы, а также коллектора дренажной системы рассчитаны на гравитационный слив максимального расхода в размере 120 м³/ч.

В конструкции переливной системы внутри резервуаров также предусмотрена установка гидрозатвора, предотвращающего попадание паров и запахов из дренажной системы в газовое пространство резервуаров, так как проектируемая дренажная система подключена к существующей канализационной системе.

4.6 Защита от коррозии

Для защиты от коррозии проектом предусматриваются следующие мероприятия:

Надземные участки трубопроводов и соединительные детали защищаются от атмосферной коррозии путем покрытия конструкций двумя слоями эмали ПФ-115, ГОСТ 6465-76*, по двум слоям грунтовки ГФ-021, ГОСТ 25129-82, наносимых на очищенную от ржавчины и окалина обезжиренную поверхность по СНИП РК 2.01-19-2004. Толщина покрытия должна быть не менее 0,2мм.

Для подземной прокладки трубопроводов применяются полиэтиленовые трубы HDPE (PE100), которые не требуют дополнительной защиты от коррозии.

Для защиты резервуаров от коррозии предусматривается внутреннее и внешнее защитное покрытие:

Внутреннее защитное покрытие предусматривается на основе эпоксидной смолы.

Перед нанесением внутреннего эпоксидного покрытия должна быть произведена очистка внутренней поверхности резервуаров, которая должна включать следующие операции:

- частичное обезжиривание (при необходимости);
- абразивная обработка (пескоструйная очистка до чистого металла);
- обеспыливание;
- осушка (при необходимости)

Эпоксидное покрытие наносится на все внутренние поверхности резервуара:

- Кровля. Стенки и днище резервуара – толстослойное покрытие (толщина сухой пленки 0,635 -1,27 мм)
- Внутренние поверхности патрубков и люков – тонкослойное покрытие (толщина сухой пленки 0,254 -0,305 мм).

Для защиты наружной поверхности резервуара предполагается использование грунтового покрытия, на основе эпоксидных смол и полиуретановое финишное покрытие.

После соответствующей подготовки поверхности под покраску (пескоструйная очистка до чистого металла), предусматривается нанесение грунтовки на основе эпоксидных смол (толщина сухой пленки – 1 слой 80мкм, второй слой 100 мкм). Финишным покрытием выступает полиуретановое покрытие с толщиной сухой пленки не менее 60 мкм.

Допускается применение альтернативных ЛКМ систем с обеспечением соответствующего уровня защиты.

4.7 Автоматизация технологических процессов

Система управления на проектируемых резервуарах обеспечивает:

- оперативность, надежность, контроль и управление процессом;
- безопасную эксплуатацию и увеличение сроков службы технологического оборудования и сооружений, своевременное обнаружение возникших аварий и создание условий их локализации;

Подробную информацию о системе управления, приборах КИП и т.д. смотри раздел Автоматизации.

4.8 Решения по организации ремонтного хозяйства

Обслуживание и ремонт проектируемых сооружений будет осуществляться на базе существующей ремонтной службы ПБ, которая обслуживает существующие ВОС.

На складах ремонтной службы должен быть предусмотрен необходимый запас материалов, запасных частей и оборудования, необходимого для проведения текущего и аварийного ремонта. Запасные части должны быть в достаточном количестве для обеспечения нормальной эксплуатации сроком не менее 2 лет.

4.9 Характеристика объектов по взрывопожарной и пожарной опасности

Классификация проектируемых сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности приведена в таблице ниже:

Классификация сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности

<u>Наименование сооружений</u>	<u>Категория сооружений и помещений по пожаро- и взрывоопасности</u>	<u>Зона взрывопожароопасности по ПУЭ</u>	<u>Категория и группа взрывоопасной смеси по ПУЭ</u>
<u>Резервуары питьевой воды 091-4700-T-019/020</u>	Д	-	-
<u>Повышающие насосы 091-4700-G-079/080</u>	Д	-	-
<u>Трубопроводы питьевой воды</u>	Д	-	-
<u>Дренажные колодцы и канализационная линия</u>	Д	-	-

4.10 Организация контроля учета и качества питьевой воды

Организация контроля и учет качества чистой питьевой воды будет осуществляться на базе лаборатории, которая обслуживает существующие ВОС на данный момент.

Для забора образцов воды, для дальнейшего контроля на резервуарах предусмотрены специальные патрубки с шаровыми кранами для отбора проб.

После установки новых резервуаров, программа контроля качества воды (в том числе частота и типы проверок) остается без изменений, и должна полностью удовлетворять требованиям ТШО и ГОСТ 2 874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством".

Учет потребления питьевой воды также осуществляется существующими средствами КИП, установленными в здании ВОС. Общие данные

~~Раздел проекта «Технологические решения» разработан в соответствии с заданием на проектирование, выданным ТОО «Тенгизшевройл».~~

~~Вид строительства — модернизация.~~

~~Согласно Задания на проектирование, проектом предусматривается замена существующей системы хранения питьевой воды на новую, включающую в себя 2 вертикальных стальных резервуара объемом 1000 м³ каждый.~~

~~Исходными данными являются:~~

~~Рабочий проект «Модернизация системы распределения воды ВОС ПБ», разработанный ТОО НПЦ «Батыс-Экоконсалтинг» в 2018 году.~~

~~Технологическая часть проекта разработана на основании и в соответствии со следующей нормативно-технической документацией:~~

~~СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;~~

~~СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;~~

~~СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа»;~~

~~Приказ Министра внутренних дел РК от 23 июня 2017 года №439 об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;~~

~~ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные стальные для нефти и нефтепродуктов»;~~

~~СП РК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;~~

~~СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;~~

~~СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;~~

~~СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;~~

~~СН РК 2.01-06-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;~~

~~ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;~~

~~ГОСТ 2874-82* «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».~~

~~Мощность потребления питьевой воды, в соответствии с заданием на проектирование, составляет 1900 м³ в сутки с максимальным часовым расходом 120 м³/ч при пиковой нагрузке.~~

~~Режим работы основных производств~~

~~Согласно ВНТП 3-85, расчетная продолжительность технологического процесса, с учетом затрат времени на техническое обслуживание, капитальный ремонт и ликвидацию повреждений принята 365 дней в году вахтовым методом по 12 часов в смену.~~

~~Подача питьевой воды потребителям осуществляется круглосуточно.~~

~~Обоснование численности производственного персонала~~

~~При вводе в эксплуатацию новых резервуаров питьевой воды предусматривается использование существующего штата без расширения.~~

~~Состав и обоснование применяемого оборудования~~

~~Описание технологической схемы~~

~~Технологическая схема, а также схемы трубопроводов и КИП с техническими характеристиками проектируемого оборудования представлена на следующих чертежах:~~

~~091-4700-BVB-PFD-20001-01-203008P — Технологическая схема;~~

~~091-4700-BVB-PID-20003-01 — Схема трубопроводов и КИП. Площадка новых резервуаров;~~

~~О-4700-B-5105-203008 — Схема трубопроводов и КИП. ВОС ПБ.~~

~~О-4700-B-5108-203008P — Схема трубопроводов и КИП. ВОС ПБ.~~

~~Технологической схемой предусматриваются следующие технологические операции:~~

~~Прием питьевой воды в резервуары на хранение и поддержание аварийного запаса;~~

~~Подача питьевой воды из резервуаров к потребителям;~~

~~Сбор дренажа из резервуаров и трубопроводов при плановых остановках;~~

~~Аварийный сброс воды из резервуаров.~~

~~Питьевая вода от точек врезки ТР-001/002/003, расположенных в здании установки очистки воды ВОС ПБ, поступает в проектируемые вертикальные цилиндрические стальные резервуары 091-4700-T-019/020 объемом 1000 м³ каждый, посредством проектируемых повышающих насосов 091-4700-G-079/080 и далее по подающему коллектору диаметром 8/6 дюймов, а также распределительных трубопроводов аналогичного диаметра.~~

~~Повышающие насосы 091-4700-G-079/080 обеспечивают требуемый напор воды для наполнения резервуаров до проектной отметки, так как давления в существующей системе после установки очистки воды недостаточно.~~

~~На входном трубопроводе к каждому резервуару установлен блок отсекающего автоматического клапана с электроприводом 080-XV-470 1496/1501 с установленными ручными кранами до и после него, а также байпасной линией с отключающим ручным краном для изоляции и обеспечения подачи воды при ремонтных работах или замене автоматического клапана.~~

~~Подача питьевой воды потребителям предусматривается через раздаточные патрубки по распределительным трубопроводам диаметром 10/12 дюймов и далее по двум откачным коллекторам диаметром 12 дюймов каждый до точек врезки ТР-004/005, расположенных в здании установки очистки воды ВОС ПБ и далее через существующие повышающие насосы 091-4700-G-059/060/061 к потребителям. Подающая линия от каждого резервуара оборудована отключающим ручным краном. Номинальный расход при нормальном потреблении воды составляет 50 м³/ч (с дневным потреблением 1200 м³) при максимально возможной подаче в размере 120 м³/ч при пиковом потреблении (с дневным потреблением 1900 м³).~~

~~Прокладка подающего и откачных коллекторов предусмотрена подземным способом.~~

~~Уровень воды в резервуарах поддерживается автоматически в пределах 3.0-9.6 метра от днища посредством гидростатических уровнемеров 080-LT-470 1495/1500, установленных в первом поясе стенки каждого резервуара, а также автоматических клапанов 080-XV-470 1496/1501. При достижении верхнего технологического уровня воды в одном из резервуаров L_{АН}=9.6 м., будет подан сигнал на закрытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-470 1496/1501. При достижении нижнего технологического уровня воды в одном из резервуаров L_{АЛ}=3.0 м., будет подан сигнал на открытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-470 1496/1501.~~

~~Проектом также предусмотрена автоматическая защита резервуаров от перелива при возможном выходе из строя уровнемеров технологического уровня посредством гидростатических уровнемеров аварийного уровня 080-LT-470 1494/1499, установленных также в первом поясе стенки каждого резервуара. При достижении верхнего аварийного уровня воды в одном из резервуаров L_{АНН}=10.5 м., будет повторно подан сигнал на закрытие соответствующего автоматического клапана 080-XV-470 1496/1501, а также сигнал на остановку существующих подающих насосов О-4700-С-054/055 и проектируемых повышающих насосов 091-4700-С-079/080, расположенных в здании станции очистки воды ВОС ПБ. При достижении нижнего аварийного уровня воды в одном из резервуаров L_{АЛЛ}=1.2 м., будет подан аварийный сигнал в операторскую, при котором оператор должен вручную закрыть выходной кран на соответствующем резервуаре. Отключение существующих насосов С-059/060/061 на станции очистки воды ВОС ПБ не требуется, так как данные насосы имеют свою встроенную автоматическую защиту от «сухого хода».~~

~~В случае отказа системы автоматической защиты резервуаров от перелива, проектом предусмотрена также механическая защита посредством переливной системы.~~

~~Для опорожнения резервуаров, проектом также предусмотрена дренажная система открытого типа, которая подключена в существующую канализационную систему ВОС ПБ.~~

~~Для обеспечения больших и малых дыханий резервуаров при их наполнении и опорожнении, в крыше каждого резервуара установлено основное дыхательное оборудование, оснащенное системой очистки входящего воздуха, а также вспомогательное дыхательное оборудование для предотвращения образования вакуума и избыточного давления при возможном выходе из строя основного дыхательного оборудования.~~

~~Проектируемые сооружения~~

~~В объем проекта включены следующее основное оборудование и сооружения:~~

~~Резервуары питьевой воды 091-4700-Т-019/020;~~

~~Повышающие насосы 091-4700-С-079/080;~~

~~Система трубопроводов питьевой воды;~~

~~Дренажная система открытого типа;~~

~~Система аварийного перелива.~~

~~Новая система будет предназначена для безопасного хранения и обеспечения всех потребителей питьевой водой в течение ближайших 25 лет.~~

~~Резервуары питьевой воды~~

~~В качестве основного оборудования выступают два (2) вертикальных цилиндрических резервуара питьевой воды 091-4700-Т-019/020 номинальным объемом 1000 м³ каждый с общим объемом резервуарного парка 2000 м³.~~

~~В качестве резервуаров используются стандартные вертикальные резервуары с конической стационарной крышей, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 31385-2016, установленные на железобетонный фундамент.~~

~~Основные технические параметры данных резервуаров (по ГОСТ 31385-2016) указаны ниже:~~

~~Внутренний диаметр: 10,43 м;~~

~~Высота стенок резервуара: 12,0 м;~~

~~Количество колец резервуара: 8 шт.~~

~~Для приема питьевой воды, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка приемного патрубка (A1) диаметром 8 дюймов с установленным на нем автоматическим отключающим клапаном 080-XV-470 1496/1501 с байпасной линией и установленных соответствующих ручных запорных клапанов для возможности снятия автоматического клапана, не останавливая процесс.~~

~~Для наилучшего перемешивания воды в резервуарах, а также для обеспечения постоянной величины противодействия на нагнетательной линии повышающих насосов 091-4700-G-079/080, подача воды в резервуары производится сверху (выше верхнего технологического уровня воды) посредством специальной конструкции подающей трубы внутри каждого резервуара.~~

~~Для откачки питьевой воды к потребителям, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка раздаточного патрубка (B1) диаметром 10 дюймов с установленным ручным запорным клапаном.~~

~~Для проведения процесса планового дренирования воды, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрен дренажный патрубок (D1) диаметром 6 дюймов. Для полной откачки «мертвого» остатка воды, предусмотрена дренажная система сифонного типа с приемком в конструкции днища с обеспечением уклона днища в сторону данного приемка.~~

~~Для отбора проб, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрен патрубок (B2) диаметром 2 дюйма с установленным ручным запорным клапаном.~~

~~В конструкции стенки каждого резервуара также предусмотрена установка одного круглого люк-лаза (M2) Ø600 мм., а также овального люк-лаза размером (M1) 600x900 мм., для осуществления доступа персонала в резервуар во время проведения ремонтных и профилактических работ.~~

~~Для возможности подключения в будущем дополнительной циркуляционной системы, в первом поясе стенки каждого резервуара предусмотрен приемный патрубок (A2) диаметром 3 дюйма и раздаточный патрубок (B3) диаметром 4 дюйма.~~

~~Также в стенке каждого резервуара предусмотрен патрубок (N9) для возможного подключения в будущем датчика давления.~~

~~В крыше каждого резервуара предусмотрены по 2 патрубка диаметром 8 и 6 дюймов соответственно (V1, V2) для установки дыхательного оборудования, обеспечивающего большие и малые дыхания резервуаров во время их наполнения и опорожнения. На патрубок (V1) установлено основное дыхательное оборудование, снабженное системой очистки входящего воздуха для предотвращения попадания пыли и микроорганизмов внутрь резервуаров. На патрубок (V2) установлено вспомогательное дыхательное оборудование — клапан дыхательный НДКМ-150, который предназначен для предотвращения образования вакуума и избыточного давления в резервуаре при возможном выходе из строя основного дыхательного оборудования. Для~~

корректной эксплуатации, данный клапан должен быть настроен на избыточное давление срабатывания 1350 Па, а также на вакуум срабатывания в размере 100 Па. Все дыхательное оборудование дополнительно теплоизолировано и снабжено системой электрообогрева для предотвращения замерзания его подвижных элементов в холодное время года.

На крыше резервуара также установлены 2 световых люка (N3, N4) Ø500 мм по разные стороны вблизи обслуживающей площадки. Основное назначение световых люков — проветривание резервуара перед и во время осмотра резервуаров, а также при проведении ремонтных работ.

На крыше каждого резервуара также установлен замерной люк (N7) типоразмером 6 дюймов, предназначенный для механического замера уровня воды специальной рулеткой, а также отбора проб воды при необходимости.

Для замера технологического, а также аварийного уровней воды в резервуарах посредством гидростатических уровнемеров, в конструкции стенки каждого резервуара предусмотрена установка патрубков (N1, N2 соответственно) диаметром 3 дюйма каждый.

В дополнении на крыше каждого резервуара предусмотрена установка двух резервных монтажных патрубков (N5, N6) диаметром 6 дюйма каждый для возможности применения в будущем радарных уровнемеров.

Для предупреждения замерзания хранящейся воды в холодное время года, резервуары оборудованы системой обогрева посредством саморегулируемых греющих кабелей, смонтированных на внешней стенке каждого из резервуаров и покрытых слоем теплоизоляции, позволяющих поддерживать минимальную температуру воды в размере плюс 4°C.

Конструкция патрубков в стенке и крыше соответствует требованиям ГОСТ 31385-2016.

Фланцы патрубков в стенке выполнены по ГОСТ 33259-2015: типы 01 и 11, исполнение Б, ряд 1 на номинальное давление 16 бар-изб.

Фланцы патрубков в крыше выполнены по ГОСТ 33259-2015: тип 01, исполнение Б, ряд 1 на номинальное давление 2.5 бар-изб.

Повышающие насосы

Проектом предусмотрена установка повышающих насосов 091-4700-G-079/080 для обеспечения наполнения резервуаров до проектной отметки, так как давления существующей системы после установки очистки воды недостаточно.

Режим работы насосов: 1 — рабочий, 1 — резервный (с возможностью параллельной их работы в период пиковых нагрузок по потреблению воды).

Основные характеристики насосов:

Входное давление ————— 0,5-1,5 бар-изб.

Выходное давление ————— 2,5 бар-изб.

Номинальный расход ————— 50 м³/ч.

Всасывающая линия каждого насоса предусмотрена диаметром 6 дюймов и оборудована Y-образных сетчатым фильтром со сливным краном и отсекающим ручным клапаном. Нагнетательная линия от каждого насоса предусмотрена диаметром 4 дюйма и оборудована последовательно

~~обратным клапаном, механическим диафрагменным регулятором давления и отсекающим ручным клапаном.~~

~~Регулятор давления предназначен для точной настройки работы повышающих насосов в связке с существующими подающими насосами О-4700-G-054/055 при возможных колебаниях в подаче воды.~~

~~Напорная линия каждого насоса также оборудована датчиком давления, который служит для показания текущего давления, а также для защиты напорной линии от превышения давления и повышающих насосов от перегрузки и возможного выхода из строя (в случае непреднамеренного закрытия запорной арматуры далее по потоку и т.д.). При достижении давления на напорной линии 4.0 бар изб., система управления автоматически остановит работу повышающих насосов 091-4700-G-079/080.~~

~~На подающем коллекторе диаметром 6 дюймов проектом также предусмотрена установка расходомера с передачей информации на АРМ оператора с дублирующим показанием по месту.~~

~~Система трубопроводов питьевой воды~~

~~Данная система предназначена для обвязки и включения резервуаров 091-4700-T-019/020 в процесс подачи питьевой воды для потребителей ТШО и позволяет осуществлять следующие операции:~~

~~Прием питьевой воды на хранение в резервуары 091-4700-T-019/020 от точек врезки в здании ВОС после водоочистки;~~

~~Подачу питьевой воды к блоку подающих насосов 091-4700-G-059/060/061 в здании ВОС, которые затем подают воду потребителям объектов ТШО.~~

~~Для предотвращения замерзания питьевой воды в трубопроводах в холодное время года, все надземные их участки теплоизолированы минеральной ватой толщиной до 50 мм (в зависимости от диаметра трубопровода) с защитным покрытием стальными оцинкованными листами толщиной 0.5 мм и снабжены саморегулируемыми греющими кабелями вплоть до уровня заглубления в землю до глубины промерзания и поддерживают минимальную температуру в размере плюс 5°C. Вся запорная арматура также покрывается теплоизоляцией с защитным кожухом из стальных оцинкованных листов.~~

~~Диаметры трубопроводов приняты по данным гидравлических расчетов, выполненных с учетом параметров существующих и проектируемых насосов, потерь напора на трение и разности геометрических отметок начальной и конечной точек трубопроводов.~~

~~Подземные участки коллектора подачи питьевой воды от точек врезки на ВОС (ТР-001/002/003) к новым резервуарам 091-4700-T-019/020, а также подземная часть распределительных трубопроводов предусмотрены диаметром 8 дюймов. Надземные участки распределительных трубопроводов подачи воды к каждому резервуару предусмотрены диаметром 6 дюймов, так как они выполнены из стальных труб и имеют меньшую толщину стенок по сравнению с пластиковыми, но идентичное внутреннее сечение.~~

~~Коллекторы откачки воды от новых резервуаров 091-4700-T-019/020 к точкам врезки на ВОС (ТР-004/005), а также подземная часть распределительных трубопроводов предусмотрены диаметром 12 дюймов каждый. Надземные участки распределительных трубопроводов откачки воды от новых резервуаров 091-4700-T-019/020 предусмотрены диаметром 10 дюймов по вышеописанной причине.~~

~~Для осуществления процесса дренирования всей трубопроводной системы при плановых работах, проектом предусмотрено размещение дренажного колодца MS-DL-019, в котором все подземные коллекторы приема/подачи питьевой воды подключены к дренажному коллектору с отсекающими ручными запорными кранами. Все трубопроводы питьевой воды прокладываются с уклоном 0.005 в сторону данного дренажного колодца.~~

~~Проектирование трубопроводов выполнено в соответствии с требованиями СП РК 4.05-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации" а также СНиП РК 4.01-02-2-009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".~~

~~Проектируемые трубопроводы прокладываются надземно на низких опорах (линии подключения на площадке РВС) и подземно (коллекторы) на глубине $\geq 2,0$ м.~~

~~Подземные части трубопроводов выполнены из пластиковых труб HDPE (PE100) класса SDR11.~~

~~Надземные части трубопроводов выполнены из труб и фитингов из углеродистой стали (Ст20) из прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.~~

~~Рабочее давление трубопроводов приема и подачи питьевой воды — 2-3 бар-изб., расчетное давление принято 11 бар-изб.~~

~~Прокладка трубопроводов по площадке выполнена с учетом расположения существующих и проектируемых сооружений, точек врезки, с обеспечением минимальной протяженности, обеспечивающей выполнение операций, предусмотренных технологической схемой.~~

~~Испытание трубопроводов питьевой воды~~

~~Монтаж, объем контроля сварных соединений стальных и пластиковых труб, испытание трубопроводов проводятся в соответствии с требованиями СП РК 4.05-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации" а также СНиП РК РК4.01-02-2-009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Контроль стальных сварных соединений выполняется, ультразвуковой дефектоскопией или методом радиографического контроля.~~

~~Испытание стальных и пластиковых трубопроводов производится гидравлическим способом. Давление испытания 1,25Р_{раб}.~~

~~Окраска и маркировка трубопроводов должны соответствовать требованиям стандартов ТШО.~~

~~Выбор трубопроводной арматуры~~

~~Выбор трубопроводной арматуры произведен с учетом действующих нормативов и требований по эксплуатации. В проекте при подборе арматуры были учтены рабочие условия (температура, давление и скорость перекачки) и параметры перекачиваемой среды (плотность, температура застывания и т.д.). Также были учтены параметры окружающей среды (температурные режимы, влажность и т.д.) Основным типом арматуры приняты полнопроходные шаровые краны, т.к. они характеризуются малым гидравлическим сопротивлением, высокой герметичностью, простотой эксплуатации и высокой надежностью. Также в проекте предусмотрено использование пластиковых шаровых кранов для подземной установки внутри колодца, для обеспечения условий самотечности при дренаже коллекторов питьевой воды в канализацию.~~

~~Дренажная система~~

~~Для обеспечения возможности дренирования новых резервуаров питьевой воды 091-4700-T-019/020 как в плановом, так и в аварийном режимах, проектом предусмотрена дренажная система открытого типа с подключением в существующую канализационную систему возле здания ВОС.~~

~~Диаметры дренажных трубопроводов, а также их коллекторов подобраны с учетом режима их работы, в том числе заполняемости линии, скоростного напора и разности геометрических отметок начальной и конечной точек сброса воды.~~

~~Для осуществления процесса планового дренирования резервуаров, от каждого резервуара предусмотрены дренажные трубопроводы диаметром 6 дюймов и общего коллектора диаметром 8 дюймов с подключением в проектируемый дренажный колодец открытого типа MS-DL-001. Дренирование осуществляется путем открытия соответствующего ручного клапана, установленного на выходе из каждого резервуара. Общий дренажный коллектор диаметром 8 дюймов рассчитан на пропуск потока при параллельном дренировании обоих резервуаров.~~

~~Дренаж от колодца MS-DL-001 осуществляется посредством основного дренажного коллектора диаметром 14 дюймов, гравитационным сливом открытым способом с врезкой в существующий колодец канализационной системы, расположенный возле здания ВОС.~~

~~Для осуществления дренирования основных подающих и откатных коллекторов к новым резервуарам, проектом предусмотрен дренажный колодец MS-DL-019, в сторону которого коллекторы имеют уклон в размере 0.008. В дренажном колодце расположены индивидуальные дренажные линии от каждого коллектора, снабженные ручными клапанами и объединенные в общий дренажный коллектор, который в свою очередь подключен к основному дренажному коллектору через дренажный колодец MS-DL-002 открытого типа.~~

~~Система аварийного перелива~~

~~Система аварийного перелива представляет собой конструкцию из патрубка в стенке каждого резервуара питьевой воды 091-4700-T-019/020, установленного на уровне 10.7 метра от днища и подключенной к нему переливной трубы диаметром 10 дюймов, направленной в проектируемую открытую дренажную систему. Данная система позволяет принудительно удалять излишний объем воды из резервуаров с уровня выше 10.7 м. Диаметр переливной системы, а также коллектора дренажной системы рассчитаны на гравитационный слив максимального расхода в размере 120 м³/ч.~~

~~В конструкции переливной системы внутри резервуаров также предусмотрена установка гидрозатвора, предотвращающего попадание паров и запахов из дренажной системы в газовое пространство резервуаров, так как проектируемая дренажная система подключена к существующей канализационной системе.~~

~~Защита от коррозии~~

~~Для защиты от коррозии проектом предусматриваются следующие мероприятия:~~

~~Надземные участки трубопроводов и соединительные детали защищаются от атмосферной коррозии путем покрытия конструкций двумя слоями эмали ПФ-~~

~~115, ГОСТ 6465-76*, по двум слоям грунтовки ГФ-021, ГОСТ 25129-82, наносимых на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность по СНИП РК 2.01-19-2004. Толщина покрытия должна быть не менее 0,2мм.~~

~~Для подземной прокладки трубопроводов применяются полиэтиленовые трубы HDPE (PE100), которые не требуют дополнительной защиты от коррозии.~~

~~Для защиты от коррозии РВС предусматривается внутреннее и внешнее защитное покрытие:~~

~~Внутреннее защитное покрытие предусматривается на основе эпоксидной смолы.~~

~~Перед нанесением внутреннего эпоксидного покрытия должна быть произведена очистка внутренней поверхности резервуаров, которая должна включать следующие операции:~~

~~частичное обезжиривание (при необходимости);~~

~~абразивная обработка (пескоструйная очистка до чистого металла);~~

~~обеспыливание;~~

~~осушка (при необходимости)~~

~~Эпоксидное покрытие наносится на все внутренние поверхности резервуара:~~

~~Кровля. Стенки и днище резервуара — толстослойное покрытие (толщина сухой пленки 0,635–1,27 мм)~~

~~Внутренние поверхности патрубков и люков — тонкослойное покрытие (толщина сухой пленки 0,254–0,305 мм).~~

~~Для защиты наружной поверхности резервуара предполагается использование грунтовочного покрытия, на основе эпоксидных смол и полиуретановое финишное покрытие.~~

~~После соответствующей подготовки поверхности под покраску (пескоструйная очистка до чистого металла), предусматривается нанесение грунтовки на основе эпоксидных смол (толщина сухой пленки — 1 слой 80мкм, второй слой 100 мкм). Финишным покрытием выступает полиуретановое покрытие с толщиной сухой пленки не менее 60 мкм.~~

~~Допускается применение альтернативных ЛКМ систем с обеспечением соответствующего уровня защиты.~~

Автоматизация технологических процессов

Система управления на проектируемых РВС обеспечивает:

оперативность, надежность, контроль и управление процессом;

безопасную эксплуатацию и увеличение сроков службы технологического оборудования и сооружений, своевременное обнаружение возникших аварий и создание условий их локализации;

Подробную информацию о системе управления, приборах КИП и т.д. смотри раздел Автоматизации.

~~Решения по организации ремонтного хозяйства~~

~~Обслуживание и ремонт проектируемых сооружений будет осуществляться на базе существующей ремонтной службы ПБ, которая обслуживает существующие ВОС.~~

~~На складах ремонтной службы должен быть предусмотрен необходимый запас материалов, запасных частей и оборудования, необходимого для проведения текущего и аварийного ремонта. Запасные части должны быть в достаточном количестве для обеспечения нормальной эксплуатации сроком не менее 2 лет.~~

~~Характеристика объектов по взрывопожарной и пожарной опасности~~

~~Классификация проектируемых сооружений внедряемой установки УРП по взрывопожарной и пожарной опасности приведена в таблице ниже:~~

~~Классификация сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности~~

Наименование сооружений	Категория сооружений и помещений по пожаро- и взрывоопасности	Зона взрывопожароопасности по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ПУЭ
Резервуары питьевой воды 091-4700-T-019/020	Д	-	-
Повышающие насосы 091-4700-G-079/080	Д	-	-
Трубопроводы питьевой воды	Д	-	-
Дренажные колодцы и канализационная линия	Д	-	-

~~Организация контроля учета и качества чистой воды~~

~~Организация контроля и учет качества чистой питьевой воды будет осуществляться на базе лаборатории, которая обслуживает существующие ВОС на данный момент.~~

~~Для забора образцов воды, для дальнейшего контроля на резервуарах предусмотрены специальные патрубки с шаровыми кранами для отбора проб.~~

~~После установки новых РВС, программа контроля качества воды (в том числе частота и типы проверок) остается без изменений, и должна полностью удовлетворять требованиям ТШО и ГОСТ 2 874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством".~~

~~Учет потребления питьевой воды также осуществляется существующими средствами КИП, установленными в здании ВОС.~~

45 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Цели внедрения и объем контроля и автоматизации

Основными целями внедрения системы управления данного проекта являются:

- Обеспечение надёжного и бесперебойного технологического процесса;
- Снижение материальных и энергетических затрат;
- Сокращение потерь людских, материально-технических и энергетических ресурсов, сокращение эксплуатационных расходов;
- Предотвращение аварийных ситуаций.

Проектом предусматривается следующий объем контроля и автоматизации технологического процесса:

- Мониторинг (местный и удалённый), контроль и поддержание уровня воды в резервуарах 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;
- Защита от переполнения резервуаров 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;
- Местный и удалённый мониторинг и сигнализация температуры воды в резервуарах 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;
- Мониторинг и сигнализация неисправности системы электрообогрева резервуаров и трубопроводов;
- Защита от высокого давления, мониторинг и защита новых подпорных насосов 091-4700-G-079/080;
- Мониторинг и эксплуатация существующих насосов 091-4700-G-054/055.

5.2 Решения по комплексу технических средств, КИП и соединительным коробкам

Функции мониторинга и управления технологическим процессом будут осуществляться с помощью проектируемого шкафа системы управления 080-LD-470000-0003 с ПЛК, располагаемого в существующем помещении «Операторная» здания ВОС ПБ.

ПЛК системы управления реализован на базе архитектуры Allen Bradley CompactLogix 5380.

В связи с тем, что процесс не является критическим и может управляться вручную в случае возможного отказа шкафа управления, резервирование модуля центрального процессора и модулей ввода / вывода не предусматривается.

Проектом предусматривается сигнализация о превышении допустимой температуры в шкафу управления (в случае отказа системы вентиляции), а также о выходе из строя одного из резервированных источников питания 24 В пост. тока.

Для каждого типа входов/выходов предусмотрено не менее 25% установленных запасных каналов ввода/вывода, а также предусмотрен резерв для возможного будущего расширения.

Шкаф системы управления будет оборудован ЧМИ на базе 12,1" Операторской Панели Allen Bradley PanelView Plus 7, с помощью которой Операторы могут получать подробную информацию о рабочем состоянии технологического процесса, а также подавать команды управления и рабочих процессов, таким образом осуществляя мониторинг и управление. Панель оператора будет осуществлять сбор и обработку, управление данными в реальном времени и данными за прошлый период, отображение динамических технологических процессов и других диаграмм, управление тревожными сигналами / событиями, формирование отчётов и т. д.

В проекте используются следующие типы КИП:

- Гидростатические уровнемеры (на основе перепада давления) с разделительной мембраной и ЖК-дисплеем для измерения уровня;
- Резистивные датчики температуры (РДТ) в комплекте с преобразователем для измерения температуры.
- Датчик давления для защиты от высокого давления новых подпорных насосов 091-4700-G-079/080
- Магнитный расходомер на основном напорном коллекторе подпорных насосов 091-4700-G-079/080 для измерения расхода

Для подключения датчиков температуры предусмотрены фланцы 2" ANSI RF класс 300.

Для подключения гидростатических уровнемеров (на основе перепада давления) предусмотрены фланцы 3" ANSI RF класс 300.

Полевые КИП (кроме приборов для местной индикации) должны представлять собой электронные «интеллектуальные» микропроцессорные устройства с питанием от контура 24 В постоянного тока, с выходом 4-20 мА, с цифровым сигналом на основе протокола HART.

Все измерительные приборы и средства измерений должны быть зарегистрированы для применения в РК.

В качестве двухпозиционных клапанов используются краны с электрическим «интеллектуальным» приводом.

В целях сведения к минимуму количества типов оборудования на объектах КОМПАНИИ, КИП должны быть сертифицированы как искробезопасные (Ex "ia") со степенью защиты IP65, краны с электроприводом должны быть сертифицированы как взрывобезопасные (Ex "d") со степенью защиты IP65.

Проектом предусматривается использование полевых соединительных коробок.

Соединительные коробки разделяются следующим образом:

- Соединительные коробки, предназначенные для аналоговых (не искробезопасных) приборов и сигналов, и соединительные коробки, предназначенные для цифровых (входных и выходных) не искробезопасных сигналов;

Все электрические кабельные вводы должны быть с метрической резьбой ISO для размещения сертифицированных (Ex «d») кабельных вводов. Предпочтительный размер - M20x1,5 мм. Запасные кабельные вводы должны быть заглушены сертифицированными заглушками из нержавеющей стали SS316L.

Монтаж и установку КИП и соединительных коробок следует производить в соответствии со стандартами КОМПАНИИ.

5.3 Решения по интерфейсам с другими системами

Интерфейс с существующей заводской системой управления и защиты КОМПАНИИ не предусмотрен.

Предусматриваются следующий интерфейс с существующими / новыми системами ВОС:

- Проводной сигнал останова и сигналы состояния для существующих насосов подачи оборотной воды О-4700-G-054/055 со шкафа системы управления 080-LD-470000-0003 на существующие панели управления насосами 091-4700-LCP-44933. Полная интеграция управления существующих насосов подачи оборотной воды О-4700-G-054/055 в проектируемую систему управления может быть рассмотрена в дальнейшем.
- Проводные сигналы останова и сигналы состояния насоса для новых подпорных насосов воды О-4700-G-079/080 от шкафа управления 080-LD-470000-0003 к панели управления новыми насосами 091-4700-LCP-51465.

5.4 Кабельная и проводниковая продукция

Кабель, используемый в проекте, должен отвечать требованиям спецификации стандарта КОМПАНИИ ELC-SU-3551-ТСО.

Кабели от полевых аналоговых приборов до аналоговых соединительных коробок должны представлять собой однопарные кабели ТИПА 1 в соответствии с ELC-SU-3551-ТСО. Кабели от аналоговых соединительных коробок к шкафу управления, кабели от кранов с электроприводом к цифровым соединительным коробкам, от цифровых соединительных коробок к шкафу управления должны быть многопарными кабелями ТИПА 2 в соответствии со стандартом ELC-SU-3551-ТСО.

Предусмотрена подземная прокладка кабелей КИПиА с месторождения от соединительных коробок к зданию ВОС ПБ. Монтаж и прокладку кабелей следует выполнять в соответствии с требованиями спецификаций КОМПАНИИ ICM-DU-6003-ТСО, ELC-SU-1675-ТСО, ELC-DU-5135-ТСО, а также СН РК 4.04-07-2 013. Прокладка кабеля должна осуществляться в соответствии с чертежами 091-4700-JJJ-LAY-20004-01, 091-4700-JJJ-JCR-20001-01 и 0-4700-J-6405-203008.

5.5 Электроснабжение и заземление.

Заземление КИП, шкафа управления и кабелей должно соответствовать требованиям стандартных спецификаций КОМПАНИИ ICM-DU-6003-ТСО и ICM-DU-3651-ТСО и ПУЭ РК.

Электроснабжение шкафа управления 220 В, 50 Гц и электроснабжение кранов с электроприводом 380 В, 50 Гц осуществляется от существующей сети КОМПАНИИ и предусмотрено в электротехнической части проекта. В связи с тем, что процесс не является критическим, может контролироваться вручную и не предусмотрено управление технологическим процессом при исчезновении электроснабжения, ИБП для шкафа управления не предусматривается.

4.1 Цели внедрения и объем контроля и автоматизации

Основными целями внедрения системы управления данного проекта являются:

- Обеспечение надёжного и бесперебойного технологического процесса;
- Снижение материальных и энергетических затрат;

- ~~Сокращение потерь людских, материально-технических и энергетических ресурсов, сокращение эксплуатационных расходов;~~
- ~~Предотвращение аварийных ситуаций.~~

~~Проектом предусматривается следующий объём контроля и автоматизации технологического процесса:~~

- ~~Мониторинг (местный и удалённый), контроль и поддержание уровня воды в резервуарах 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;~~
- ~~Защита от переполнения резервуаров 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;~~
- ~~Местный и удалённый мониторинг и сигнализация температуры воды в резервуарах 091-4700-T-019 и 091-4700-T-020;~~
- ~~Мониторинг и сигнализация неисправности системы электрообогрева резервуаров и трубопроводов;~~
- ~~Защита от высокого давления, мониторинг и защита новых подпорных насосов 091-4700-G-079/080;~~
- ~~Мониторинг и эксплуатация существующих насосов 091-4700-G-054/055.~~

4.2 Решения по комплексу технических средств, КИП и соединительным коробкам

~~Функции мониторинга и управления технологическим процессом будут осуществляться с помощью проектируемого шкафа системы управления 080-LD-470000-0003 с ПЛК, располагаемого в существующем помещении «Операторная» здания ВОС ПБ.~~

~~ПЛК системы управления реализован на базе архитектуры Allen-Bradley CompactLogix 5380.~~

~~В связи с тем, что процесс не является критическим и может управляться вручную в случае возможного отказа шкафа управления, резервирование модуля центрального процессора и модулей ввода / вывода не предусматривается.~~

~~Проектом предусматривается сигнализация о превышении допустимой температуры в шкафу управления (в случае отказа системы вентиляции), а также о выходе из строя одного из резервированных источников питания 24 В DC.~~

~~Для каждого типа входов/выходов предусмотрено не менее 25% установленных запасных каналов ввода/вывода, а также предусмотрен резерв для возможного будущего расширения.~~

~~Шкаф системы управления будет оборудован ЧМИ на базе 12,1" Операторской Панели Allen-Bradley PanelView Plus 7, с помощью которой Операторы могут получать подробную информацию о рабочем состоянии технологического процесса, а также подавать команды управления и рабочих процессов, таким образом осуществляя мониторинг и управление. Панель оператора будет осуществлять сбор и обработку, управление данными в реальном времени и данными за прошлый период, отображение динамических технологических процессов и других диаграмм, управление тревожными сигналами / событиями, формирование отчётов и т. д.~~

~~В проекте используются следующие типы КИП:~~

- ~~Гидростатические уровнемеры (на основе перепада давления) с разделительной мембраной и ЖК-дисплеем для измерения уровня;~~

- ~~Резистивные датчики температуры (РДТ) в комплекте с преобразователем для измерения температуры.~~
- ~~Датчик давления для защиты от высокого давления новых подпорных насосов 091-4700-G-079/080~~
- ~~Магнитный расходомер на основном напорном коллекторе подпорных насосов 091-4700-G-079/080 для измерения расхода~~

~~Для подключения датчиков температуры предусмотрены фланцы 2" ANSI RF класс 300.~~

~~Для подключения гидростатических уровнемеров (на основе перепада давления) предусмотрены фланцы 3" ANSI RF класс 300.~~

~~Полевые КИП (кроме приборов для местной индикации) должны представлять собой электронные «интеллектуальные» микропроцессорные устройства с питанием от контура 24 В постоянного тока, с выходом 4-20 мА, с цифровым сигналом на основе протокола HART.~~

~~Все измерительные приборы и средства измерений должны быть зарегистрированы для применения в РК.~~

~~В качестве двухпозиционных клапанов используются краны с электрическим «интеллектуальным» приводом.~~

~~В целях сведения к минимуму количества типов оборудования на объектах КОМПАНИИ, КИП должны быть сертифицированы как искробезопасные (Ex "ia") со степенью защиты IP65, краны с электроприводом должны быть сертифицированы как взрывобезопасные (Ex "d") со степенью защиты IP65.~~

~~Проектом предусматривается использование полевых соединительных коробок.~~

~~Соединительные коробки разделяются следующим образом:~~

- ~~Соединительные коробки, предназначенные для аналоговых (не искробезопасных) приборов и сигналов, и соединительные коробки, предназначенные для цифровых (входных и выходных) не искробезопасных сигналов;~~

~~Все электрические кабельные вводы должны быть с метрической резьбой ISO для размещения сертифицированных (Ex «d») кабельных вводов. Предпочтительный размер — M20x1,5 мм. Запасные кабельные вводы должны быть заглушены сертифицированными заглушками из нержавеющей стали SS316L.~~

~~Монтаж и установку КИП и соединительных коробок следует производить в соответствии со стандартами КОМПАНИИ.~~

4.3 Решения по интерфейсам с другими системами

~~Интерфейс с существующей заводской системой управления и защиты КОМПАНИИ не предусмотрен.~~

~~Предусматриваются следующий интерфейс с существующими / новыми системами ВЭС:~~

- ~~Проводной сигнал останова и сигналы состояния для существующих насосов подачи оборотной воды O-4700-G-054/055 со шкафа системы управления 080-LD-470000-0003 на существующие панели управления насосами 091-4700-LCP-44933. Полная интеграция управления существующих насосов подачи оборотной воды O-4700-G-054/055 в проектируемую систему управления может быть рассмотрена в дальнейшем.~~

- Проводные сигналы останова и сигналы состояния насоса для новых подпорных насосов воды О-4700-G-079/080 от шкафа управления 080-LD-470000-0003 к панели управления новыми насосами 091-4700-LCP-51465.

4.4 Кабельная и проводниковая продукция

Кабель, используемый в проекте, должен отвечать требованиям спецификации стандарта КОМПАНИИ ELC-SU-3551-TCO.

Кабели от полевых аналоговых приборов до аналоговых соединительных коробок должны представлять собой однопарные кабели ТИПА 1 в соответствии с ELC-SU-3551-TCO. Кабели от аналоговых соединительных коробок к шкафу управления, кабели от кранов с электроприводом к цифровым соединительным коробкам, от цифровых соединительных коробок к шкафу управления должны быть многопарными кабелями ТИПА 2 в соответствии со стандартом ELC-SU-3551-TCO.

Предусмотрена подземная прокладка кабелей КИПиА с месторождения от соединительных коробок к зданию ВОС ПБ. Монтаж и прокладку кабелей следует выполнять в соответствии с требованиями спецификаций КОМПАНИИ ICM-DU-6003-TCO, ELC-SU-1675-TCO, ELC-DU-5135-TCO, а также СН РК 4.04-07-2-013. Прокладка кабеля должна осуществляться в соответствии с чертежами 091-4700-JJJ-LAY-20004-01, 091-4700-JJJ-JCR-20001-01 и 0-4700-J-6405-203008.

4.5 Электроснабжение и заземление.

Заземление КИП, шкафа управления и кабелей должно соответствовать требованиям стандартных спецификаций КОМПАНИИ ICM-DU-6003-TCO и ICM-DU-3651-TCO и ПУЭ РК.

Электроснабжение шкафа управления 220 В, 50 Гц и электроснабжение кранов с электроприводом 380 В, 50 Гц осуществляется от существующей сети КОМПАНИИ и предусмотрено в электротехнической части проекта. В связи с тем, что процесс не является критическим, может контролироваться вручную и не предусмотрено управление технологическим процессом при исчезновении электроснабжения, ИБП для шкафа управления не предусматривается.

4.6 Перечень основных чертежей указан в приложении 13.3 к настоящему документу

56 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проектные решения по АС части проекта выполнены в соответствии с нормативами РК:

- СП РК EN 1992-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций»
- СП РК EN 1993-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций»
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»
- СП РК EN 1990: 2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций»

А также техническими требованиями ТШО:

- CIV-DU-5240-ТСО «Критерии проектирования в строительстве»
- CIV-DU-5009-ТСО «Критерии проектирования зданий и сооружений»
- CIV-SU-850-ТСО «Армированный и неармированный бетон»
- SID-SU-5106-ТСО «Руководство по технике безопасности при проектировании»
- CIV-SU-398-ТСО «Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали»
- CIV-PU-4841-ТСО «Установка забивных свай»
- CIV-SU-4747-ТСО «Строительство подземных дренажных систем»

В данном проекте были разработаны архитектурно-строительные решения по следующим объектам:

- Фундаменты под резервуары;
- Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование;
- Колодцы;
- Ограждение площадки;
- Стальные опоры под трубопровод;
- Переходной мостик;

6.1 Фундаменты под резервуары

На основании нагрузок предоставленных поставщиком резервуаров, проектом предусмотрен фундамент свайного типа с ростверком под стальные вертикальные резервуары для хранения питьевой воды объёмом 1000 м3 каждый.

Ростверки диаметром 11490 мм приняты монолитными железобетонными на свайном основании из бетона марки С20/25. Сваи забивные прямоугольного сечения размером 400 мм х 400 мм длиной 12 метров из бетона марки С30/35 с прочностью на сжатие = 35 Н/мм² в возрасте 28 суток, с минимальным содержанием цемента 400 кг/м³ и с максимальным соотношением воды к цементу = 0,42.

Также размещены фундаменты под лестницу для техобслуживания резервуара, размерами 600х600 мм по основанию из бетона класса С12/15 и подушки из уплотненного материала 6F.

6.2 Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование

Проектом предусмотрено строительство следующих фундаментов:

- Фундаменты под отдельно-стоящие трубные опоры;
- Фундаменты под кабельные лотки;
- Фундаменты под оборудование КИПиА;
- Фундаменты под столбы освещения;
- Фундаменты под распределительные щиты;

При разработке были приняты следующие руководящие принципы:

Защита наружных поверхностей подземных железобетонных конструкций от агрессивных грунтовых вод и грунтов находящихся ниже уровня грунта предусмотрена 3 слоями битума толщиной 1,0 мм. Все наружные поверхности бетона фундаментов на 150 мм ниже и на 300 мм выше отметки земли грунтуются маловязкой грунтовкой и покрываются 2 слоями светло-серой эпоксидной краски в соответствии с положениями СП РК 2.01-01-2004 и CIV-SU-850-ТСО.

Материал фундаментов – сульфатостойкий бетон класса С20/25; материал бетонной подготовки - бетон класса С12/15 в соответствии с требованиями ТУ ТШО CIV-SU-850-ТСО.

Слои механически уплотненного структурного наполнителя 6F (толщиной до 300 мм) предусмотрены под несущими грунтовыми фундаментами в соответствии с рекомендациями инженеров-геотехников для улучшения несущих свойств грунта.

6.3 Колодцы

В целях обеспечения процесса плавного дренирования резервуаров в канализационную линию проектом предусматривается устройство 2-х дренажных колодцев и сухой колодец для обслуживания трубопроводной обвязки.

Колодцы прямоугольной формы, внутренние размеры колодцев 2450 мм х 1200 мм высота 2650 мм, 1700 мм х 1700 мм высотой 2850 мм и колодец внутренними размерами 3600 мм х 2400 мм высотой 2655 мм. В колодцах предусмотрены отверстия для пропуска входных и выпускных труб, требуемого по технологии диаметром. Колодцы обеспечены вентиляционными трубами, для доступа персонала в крышке

колодцев предусмотрен люк-лаз размером 600 мм х 750 мм и лестница стремянка из гладких гнутых арматурных стержней диаметром 20 мм.

Для обеспечения герметичности труб сухого колодца предусмотрены стальные гильзы с уплотнительным фланцем, зазор между трубой и гильзой заделывается просмоленной паклей вплотную после установки труб. Для предотвращения спотыкания на бетонную поверхность горловины колодца выше уровня земли наносятся сигнальные желто-черные полосы.

В дренажных колодцах предусмотрен уклон пола 1:100 в сторону выпускной трубы из бетонной стяжки С12/15 и отверстия для пропуска входных и выпускных труб, требуемого по технологии диаметром.

Материал колодцев – сульфатостойкий бетон класса С20/25; материал бетонной подготовки - бетон класса С12/15 в соответствии с требованиями ТУ ТШО CIV-SU-850-ТСО.

6.4 Ограждение площадки

Поскольку резервуары питьевой воды относятся к санитарно-охраняемой зоне, требуется ограждение площадки резервуаров.

Ограждение выполнено из оцинкованной сетки диаметром стержней 3 мм, размер сетки 50 мм. Высота ограждения 2100 мм, крепление сетки осуществляется на металлических оцинкованных опорах из пустотелого профиля круглого сечения, установленных с шагом 3 метра. Верхняя кромка сетки укрепляется непрерывной перекладиной диаметром 40мм. Трубы соединяются с помощью термоусадочных пластиковых трубных муфт. Типовые диагональные натяжные элементы предусматриваются с интервалом в 60 метров.

Ограждения площадки выполнено в соответствии с требованиями стандартов S-ST-6006-01 и S-ST-6006-02.

6.5 Металлические конструкции

Проектом предусмотрены следующие металлические конструкции:

- металлические опоры под трубопроводы;
- переходной мостик;
- стальная рама под насос.

В местах крепления опорных плит металлических конструкций внутри здания ВОС, необходимо демонтировать существующее покрытие пола.

Общие руководящие принципы при проектировании металлических конструкций:

За исключением случаев, когда это предписывается КОМПАНИЕЙ, на всех металлоконструкциях должны использоваться профили по ГОСТ 27772-2015.

Для всех основных несущих элементов и второстепенных элементов, согласно ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО, используется марка С345-6 с минимальной гарантированной

продольной величиной ударной вязкости по Шарпи равную 27Дж. (34 Дж/см²) при температуре -40 °C.

Для всех соединений каркасных конструкций следует использовать высокопрочные болты марки 8.8 согласно ГОСТ ISO 898-1-2014 с гайками класса 8 для болтов с покраской или гайками класса 10 для оцинкованных болтов согласно ГОСТ ISO 898-2-2015. Размеры и общие характеристики болтов должны соответствовать ГОСТ 22356-77* и ГОСТ 7798-70 или эквивалентным стандартам.

Болты и гайки должны быть подвергнуты ударным испытаниям при -50°C в соответствии с ГОСТ ISO 898-1-2014.

Выполнить пескоструйную очистку и окраску металлоконструкций в соответствии с проектными чертежами и техническими условиями.

~~В данном проекте были разработаны архитектурно-строительные решения по следующим объектам:~~

- ~~• Фундаменты под резервуары~~
- ~~• Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование;~~
- ~~• Ограждение площадки;~~
- ~~• Дренажные колодцы;~~

5.1 — Фундаменты под резервуары

~~Проектом предусмотрены фундаменты под стальные вертикальные резервуары для хранения питьевой воды объёмом 1000м³ каждый. Фундамент принят расчетом свайного типа с ростверком. Сваи забивные прямоугольного сечения размером 400 мм x 400 мм длиной 12 метров. Ростверк выполнен из железобетона класса В25.~~

5.2 — Ограждение площадки

~~Поскольку резервуары питьевой воды относятся к санитарно-охраняемой зоне, требуется ограждение площадки резервуаров.~~

~~Ограждение выполнено из оцинкованной сетки диаметром стержней 3 мм, размер сетки 50 мм. Высота ограждения 2100 мм, крепление сетки осуществляется на металлических оцинкованных опорах из пустотелого профиля круглого сечения, установленных с шагом 3 метра. Верхняя кромка сетки укрепляется непрерывной перекладиной диаметром 40мм. Трубы соединяются с помощью термоусадочных пластиковых трубных муфт. Типовые диагональные натяжные элементы предусматриваются с интервалом в 60 метров.~~

~~Ограждения площадки выполнено в соответствии с требованиями стандартов S-ST-6006-01 и S-ST-6006-02.~~

5.3 — Дренажные колодцы

~~Проектом предусматривается устройство 3 дренажных колодцев.~~

~~Колодцы прямоугольной формы, внутренние размеры колодцев 2450 мм x 1200 мм высота 2650 мм, 1700 мм x 1700 мм высотой 2850 мм и колодец внутренними размерами 3600 мм x 2400 мм высотой 2655мм. Стенки, крышка и днище колодцев толщиной 300 мм выполнены из железобетона класса В25. В колодцах предусмотрены отверстия для пропуска входных и выпускных труб, требуемого по технологии диаметром. Колодцы обеспечены вентиляционными трубами, для~~

~~доступа персонала в крышке колодцев предусмотрен люк-лаз размером 700 мм x 700 мм и лестница стремянка.~~

~~5.4 — Фундаменты под технологическое и электротехническое оборудование~~

~~Фундаменты выполнены из монолитного железобетона класса В25, по основанию из бетона класса В15 и подушки из уплотненного материала 6F. Под фундаментами уложен слой геотекстиля и полиэтиленовой пленки. Армирование выполнено из арматуры класса АII диаметром 12 мм.~~

67 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ

6.17.1 Общие сведения

Проектные решения по электрической части проекта выполнены в соответствии с нормативами РК:

- Правил устройств электроустановок ПУЭ РК
- Электротехнические устройства СН РК 4.04-07-2013
- СН 357-77 «Инструкция по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий»
- СН 174-75 «Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.06.1984 г.)

А также техническими требованиями ТШО:

- ELC-DU-5135-TCO. Технические требования. Общее устройство электроустановок наземных сооружений.
- ELC-SU-5136-TCO. Технические требования. Электрические теплоспутники.

Электрическая часть включает в себя электроснабжение следующего оборудования: электроприводы клапанов, обогрев теплоспутниками, освещение и маломощное оборудование площадки резервуаров чистой воды, а также обеспечение катодной защиты резервуаров. Также установка и электроснабжение новой панели управления 091-4700-LCP-51465 в здании ВОС.

Проектируемое электрооборудование в основном относится к потребителям III категории, так как его останов не может повлечь за собой: опасность для жизни людей, взрывы, пожары, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение дорогостоящего основного оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, массовый недоотпуск продукции, массовые простои рабочих, механизмов и промышленного транспорта, а так же нарушение нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Однако, на площадке есть потребители первой категории электроснабжения, такие как аварийное освещение, для которых будут предусмотрены внутренние аккумуляторные батареи для работы в автономном режиме.

Для электроснабжения оборудования площадки Резервуаров Чистой Воды (РЧВ) проектом предусматривается установка нового силового распределительного щита. Распределительный щит подключается к резервному выключателю Главного Распределительного Щита 0,4кВ, Трансформаторной Подстанции №4, Промышленной Базы (ПБ) ТШО.

От подстанции до площадки резервуаров чистой воды, питающий кабель проложен под землей, в местах пересечения с существующими подземными коммуникациями защищен кабелепроводом из полиэтилена высокой плотности. Маршрут трассы кабеля показан на чертеже 091-4700-PPP-LAY-20008-01.

Новая панель управления насосами будет запитана от существующего РЩ 4700-PDB-16141, расположенного в операторной ВОС.

6.27.2 Освещение и маломощное оборудование

Освещение предусматривается рабочее, аварийное и эвакуационное. Освещенность и тип светильников выбраны в соответствии с назначением площадок и условий среды.

Минимальный средний уровень освещенности при нормальном режиме работы:

- Технологические участки (клапаны, коллекторы) – 75 Люкс;
- Участки возле резервуаров (общие участки) – 25 Люкс;
- Дорожное освещение (небольшое движение) – 10 Люкс;

На площадке, где работают люди, а также на маршрутах эвакуации при аварийных условиях обеспечивается освещенность на уровне грунта выше 1 люкса.

Освещение будет управляться контактором, управляемый через фотозадаватель.

Все коммутируемые розетки должны быть защищены автоматическими выключателями или устройствами защиты от остаточного тока 30 мА.

6.37.3 Электрообогрев

Систему электрообогрева трубопроводов необходимо установить в строгом соответствии с СТИКИП. Система должна соответствовать ТУ Компании № ELC-SU-5136-ТСО.

6.47.4 Заземление и молниезащита

Для защиты персонала от ударов электрическим током и оборудования от повреждения в результате замыкания тока на землю, статического разряда и молнии проектом предусмотрена система заземления.

Все электрооборудование, которое может оказаться под напряжением в случае пробоя изоляции, подлежит заземлению и занулению. Зануление выполняется специальной третьей жилой в однофазной сети и специальной пятой в трехфазной. Наружный контур заземления выполняется из вертикальных омедненных электродов сборного типа, ввинченных в землю на глубину не менее 4,8м, соединенных между собой одножильным многопроволочным кабелем, с сечением 70 мм². Электроды оснащены смотровыми колодцами.

Все нетоковедущие металлические части электрооборудования необходимо присоединить к общей системе заземления. Это кожухи оборудования, армирование кабелей, кабельные вводы, распределительные коробки, и лотки. Также каждую конструкцию, изделие установки и оборудования необходимо должным образом присоединить к системе заземления в соответствии со строительными чертежами.

Если не указано иначе, все трубопроводы, металлические коробки и сосуды необходимо электрически соединить в местах расположения фланцев. В каждой точке системы заземления сопротивление не должно превышать 1 Ом.

Для молниезащиты площадки РВЧ на резервуарах воды предусмотрены молниеприемники, предназначенная для улавливания прямых разрядов молнии и проведения тока молнии от точки поражения до земли. Молниеприемники присоединены к общему контуру заземления, сопротивление которого не должно превышать 10 Ом.

6.57.5 Катодная защита

Предусмотрено применение катодной защиты для внутренней полости резервуаров воды в соответствии с национальными и международными стандартами. Обоснование для установки катодной защиты основано на данных, полученных в результате исследований катодной защиты, исследований коррозии и эксплуатационных записей аналогичных электростанций или резервуаров, расположенных в аналогичных средах.

Срок службы системы катодной защиты составлять 25 лет.

Должны быть проведены испытания любых других заглубленных металлических конструкций в непосредственной близости от различных трубопроводов до и после ввода в эксплуатацию системы катодной защиты. Какое-либо пересечение с любыми другими заглубленными конструкциями должно быть устранено с помощью утвержденных средств. В районах, где могут существовать проблемы с помехами и где использование протекторных анодных систем может уменьшить степень помех, могут быть предложены такие системы.

78 ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

7.18.1 Защита бетона

Приемку и подготовку поверхности под антикоррозионную защиту и контроль качества производить согласно СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013.

Все бетонные и железобетонные конструкции, применяемые ниже уровня пола выполнить из бетона пониженной проницаемости марки W6 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Все металлоконструкции после сварочных работ очистить от пыли и грязи и окрасить краской по грунтовке.

Наружные открытые поверхности бетона покрываются 2 слоями эпоксидной краски Master Silk.

7.28.2 Защита металлоконструкций

Предусмотрено применение катодной защиты для основания резервуаров воды в соответствии с национальными и международными стандартами. Обоснование для установки катодной защиты основано на данных, полученных в результате исследований катодной защиты, исследований коррозии и эксплуатационных записей аналогичных электростанций или резервуаров, расположенных в аналогичных средах.

Срок службы системы катодной защиты составляет 25 лет. Все заглубленные металлические трубопроводы должны быть защищены, включая, при необходимости, все сети подачи питьевой воды и другие заглубленные водопроводные сети на месте.

Должны быть проведены испытания любых других заглубленных металлических конструкций в непосредственной близости от различных трубопроводов до и после ввода в эксплуатацию системы катодной защиты. Какое-либо пересечение с любыми другими заглубленными конструкциями должно быть устранено с помощью утвержденных средств. В районах, где существуют проблемы с помехами, могут быть предложены защитные анодные системы, которые уменьшают степень помех.

89 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел охраны окружающей среды более подробно разработан и представлен отдельным документом.

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране окружающей среды. В целях охраны природы необходимо выполнять следующие условия:

- Оснащение рабочих мест и строительной площадки инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- Слив горюче-смазочных материалов только в специально отведенных и оборудованных для этих целей местах;
- Использование только специальных установок для обогрева помещений, подогрева воды, материалов;
- Соблюдение требований местных органов охраны природы.

9.10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

9.110.1 Организация работ

При производстве строительно-монтажных работ на объекте вопросам безопасности уделяется приоритетное внимание. При этом необходимо руководствоваться и строго выполнять указания Трудового кодекса "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

9.210.2 Средства коллективной и индивидуальной защиты

Персоналу, занятому на соответствующих работах, будут предоставлены необходимое оборудование, средства и информация для того, чтобы можно было выполнять работу безопасно с минимальным риском. На объекте предусматриваются средства первой медицинской помощи, соответствующие масштабу работ и рискам возникновения происшествий. При выявлении опасностей для здоровья, соответствующий персонал обучается в отношении мер защиты. Будут организованы разовые и периодические медосмотры, проводимые врачом.

Для защиты персонала и оборудования предусматриваются следующие службы:

- технический надзор;
- служба техники безопасности;
- аварийная служба и служба спасения.

На объекте будет вестись ежедневный учет людей, всех прибывших и убывающих лиц, независимо от сроков их пребывания. Будет запрещено нахождение лиц без разрешения ответственного руководителя.

На месте проведения работ предусматривается создание аварийного запаса спецодежды, спецобуви и аптечек для оказания первой медицинской помощи.

Разливы гипохлорита следует удалять путем смыва струей воды с последующей уборкой. Должны применяться средства индивидуальной защиты работников:

- при уборке разливов гипохлорита натрия, резиновые перчатки, защитные очки;
- при приготовлении раствора поваренной соли респираторы, очки, резиновые перчатки, защитные очки.

Применение средств индивидуальной защиты работников должно обеспечивать:

- снижение уровня вредных факторов до величины, установленной действующими санитарными нормами, утвержденными в установленном порядке;
- защиту от воздействия опасных или вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии и условиям работы;
- защиту от воздействия опасных или вредных производственных факторов, возникающих при нарушении технологического процесса.

Средства индивидуальной защиты должны отвечать требованиям государственных стандартов, технической эстетики, эргономике и иметь сертификат соответствия, обеспечивать эффективную защиту и удобство в работе. Средства индивидуальной - защиты, на которые не имеется технической документации, к применению не допускаются. Выдаваемые работникам специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям работы и обеспечивать безопасность труда. Работники обязаны правильно

применять предоставленные в их распоряжение специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты

Работодатель должен обеспечивать своевременную выдачу, химическую чистку, стирку, ремонт, а на работах, связанных со значительной запыленностью и воздействием опасных и производственных факторов, кроме того, обеспыливание, обезвреживание специальной одежды и других средств индивидуальной защиты за счет средств организации. Стирка, химическая чистка и ремонт специальной одежды и специальной обуви должны быть предусмотрены в организации или проводиться по договорам со специализированными организациями. На время стирки, химической чистки, ремонта, обеспыливания, обезвреживания средств индивидуальной защиты работникам выдается их сменный комплект. Стирка специальной одежды должна производиться один раз в 6 дней при сильном загрязнении и один раз в 10 дней при умеренном загрязнении. В случае порчи, пропажи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты не по вине работника работодатель обязан выдать другой комплект исправной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Чистка специальной одежды растворителями, бензином, керосином, эмульсией не допускается. Средства индивидуальной защиты должны подвергаться периодически контрольным осмотрам и испытаниям в порядке и в сроки, установленные техническими условиями на них.

Виды средств в зависимости от наименования производимой работы указаны в таблице ниже

№	Наименование работ	СИЗ	СКЗ
8.1.	Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами	Костюмы, респираторы, сапоги/ ботинки, перчатки, защитные каски и очки	Оградительные устройства, знаки опасности
9.2.	Сварка и резка	Костюмы, ботинки, перчатки, защитные каски, щитки лицевые и очки, противошумные вкладыши	Оградительные устройства, знаки опасности
10.3	Отделочные или антикоррозийные работы в закрытых помещениях с применением вредных химических средств	Костюмы, респираторы, ботинки, перчатки, защитные каски и очки	Устройства для вентиляции и очистки воздуха
11.4	Эксплуатация машин с повышенным уровнем шума	Костюмы, ботинки, перчатки, защитные каски, шумопоглощающие наушники, противошумные вкладыши	Дистанционное управление, щиты ограждения
12.5	Работа на открытом воздухе при температуре воздуха ниже минус 40°C	Тулупы, пальто, зимние сапоги, перчатки, шапки, щитки защитные лицевые, тепловые маски, устраняющие	Пункты обогрева

		контакт органов дыхания с холодной средой	
13.6	Остальные работы	Костюмы, сапоги/ботинки, перчатки, защитные каски и очки	По мере необходимости
14.7	Высотные работы	Костюмы, ботинки, перчатки, защитные каски, предохранительные пояса, тросы, наколенники, налокотники, наплечники, ручные захваты	манипуляторы

1011 СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМЫ И СТАНДАРТЫ

Но документа

<u>СНиП РК 4.01-02-2009</u>	<u>Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.</u>
<u>СН РК 4.01-03-2013</u>	<u>Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.</u>
<u>СП РК 4.01-103-2013</u>	<u>Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.</u>
<u>СН РК 4.01-03-2011</u>	<u>Водоотведение. Наружные сети и сооружения.</u>
<u>СН РК 4.01-01-2011</u>	<u>Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений</u>
<u>СП РК 4.01-101-2012</u>	<u>Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений</u>
<u>СН РК 4.01-05-2002</u>	<u>Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб</u>
<u>СП РК 2.04-01-2017*</u>	<u>Строительная климатология.</u>
<u>СН РК 2.01-01-2013</u>	<u>Защита строительных конструкций от коррозии</u>
<u>СП РК 2.01-101-2013*</u>	<u>Защита строительных конструкций от коррозии</u>
<u>СП РК 1.02-21-2007</u>	<u>Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство</u>
<u>СН РК 1.02-19-2007</u>	<u>Изыскания грунтовых строительных материалов. Основные правила выполнения работ</u>
<u>СП РК 1.02-101-2014</u>	<u>Инженерно-геодезические изыскания для строительства</u>
<u>СП РК 1.02-102-2014</u>	<u>Инженерно-геологические изыскания для строительства</u>
<u>СП РК 1.02-103-2013</u>	<u>Изыскания грунтовых строительных материалов Общие правила выполнения работ</u>
<u>СН РК 1.02-02-2016</u>	<u>Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения.</u>
<u>СП РК 1.02-104-2013</u>	<u>Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения.</u>
<u>СП РК 1.02-105-2014</u>	<u>Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.</u>
<u>СП РК 1.03-103-2013</u>	<u>Геодезические работы в строительстве</u>
<u>СН РК 3.01-03-2011</u>	<u>Генеральные планы промышленных предприятий.</u>
<u>СП РК 3.01-103-2012</u>	<u>Генеральные планы промышленных предприятий.</u>
<u>СП РК 3.02-128-2012</u>	<u>Сооружения промышленных предприятий</u>
<u>СН РК 3.03-01-2013</u>	<u>Автомобильные дороги</u>
<u>СП РК 3.03-101-2013</u>	<u>Автомобильные дороги</u>
<u>СН РК 3.03-22-2013</u>	<u>Промышленный транспорт</u>
<u>СН РК 2.03-01-2011</u>	<u>Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.</u>
<u>СП РК 2.03-101-2012</u>	<u>Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.</u>
<u>СН РК 5.01-06-2002</u>	<u>Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Расчет и проектирование</u>
<u>СП РК 5.01-105-2013</u>	<u>Фундаменты в вытрамбованных котлованах</u>
<u>СП РК 5.01-11-2004</u>	<u>Пособие по расчету и проектированию фундаментов в вытрамбованных котлованах</u>
<u>СН РК 5.01-01-2013</u>	<u>Земляные сооружения, основания и фундаменты.</u>
<u>СН РК 5.01-02-2013</u>	<u>Основания зданий и сооружений.</u>
<u>СП РК 5.01-101-2013</u>	<u>Земляные сооружения, основания и фундаменты.</u>
<u>СП РК 5.01-102-2013</u>	<u>Основания зданий и сооружений.</u>
<u>СН РК 5.03-07-2013</u>	<u>Несущие и ограждающие конструкции</u>
<u>СП РК 5.03-107-2013*</u>	<u>Несущие и ограждающие конструкции</u>

<u>СП РК 4.02-102-2012</u>	<u>Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов</u>
<u>СН РК 5.04-08-2013*</u>	<u>Пособие по проектированию стальных конструкций</u>
<u>СП РК EN 1992-1:2004</u>	<u>Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения</u>
<u>Технический регламент</u>	<u>Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций</u>
<u>Технический регламент</u>	<u>Требования к безопасности металлических конструкций.</u>
<u>ГОСТ 31385-2 016</u>	<u>Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия</u>
<u>ВСН 311-89</u>	<u>Монтаж стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов объемом от 100 до 50000 м3</u>
<u>GOST 2874-82</u>	<u>Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством</u>
<u>ПУЭ</u>	<u>Правила устройства электроустановок (ПУЭ)</u>
<u>СНиП РК 2.02-05-2009*</u>	<u>Пожарная безопасность зданий и сооружений</u>
<u>СН РК 4.04-07-2019</u>	<u>Электротехнические устройства</u>
<u>СП РК 4.04-107-2013</u>	<u>Электротехнические устройства</u>
<u>СП РК 4.04-108-2014</u>	<u>Проектирование электроснабжения промышленных предприятий</u>
<u>СН РК 2.04-01-2011</u>	<u>Естественное и искусственное освещение</u>
<u>СП РК 2.04-103-2013</u>	<u>Устройство молниезащиты зданий и сооружений</u>
<u>СТ РК ГОСТ Р 51164-2005</u>	<u>Трубопроводы стальные магистральные Общие требования к защите от коррозии</u>
<u>ГОСТ 9.602-2016</u>	<u>Единая система защиты от коррозии и старения Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии</u>
<u>СП РК 1.03-106-2012*</u>	<u>Охрана труда и техника безопасности в строительстве.</u>
<u>СП РК 1.02-109-2014</u>	<u>Состав и оформление рабочих чертежей металлических конструкций</u>
<u>СП РК 1.03-109-2016</u>	<u>Организация и производство работ по демонтажу и сносу зданий и сооружений</u>
<u>СН РК 2.04-04-2013</u>	<u>Строительная теплотехника</u>
<u>СП РК 2.01-102-2014</u>	<u>Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений.</u>
<u>СН РК 2.04-05-2014</u>	<u>Изоляционные и отделочные покрытия</u>
<u>СП РК 2.04-108-2014</u>	<u>Изоляционные и отделочные покрытия</u>
<u>ГОСТ 24379.0-2012</u>	<u>Болты фундаментные. Общие технические условия.</u>
<u>ГОСТ 24379.1-2012</u>	<u>Болты фундаментные. Конструкция и размеры.</u>
<u>ГОСТ 31913-2011</u>	<u>Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения.</u>
<u>СТ РК 1053-2011</u>	<u>Автомобильные дороги. Термины и определения.</u>
<u>СНиП РК 4.01-02-2009</u>	
<u>СН РК 4.01-03-2013</u>	
<u>СП РК 4.01-103-2013</u>	

	В К
СН РК 4.01-03-2011	В Н С
СН РК 4.01-01-2011	В В К И
СП РК 4.01-101-2012	В В К И
СН РК 4.01-05-2002	И П М В К П
СП РК 2.04-01-2017	С К
СН РК 2.01-01-2013	З С К К
СП РК 2.01-101-2013	З С К К
СП РК 1.02-21-2007	П Р С У С Э С С
СН РК 1.02-19-2007	И Р С М С В

СП РК 1.02-101-2014	И Р И С
СП РК 1.02-102-2014	И Р И С
СП РК 1.02-103-2013	И Р И С М Р В
СН РК 1.02-02-2016	И И С С О М О
СП РК 1.02-104-2013	И И С С О М О
СП РК 1.02-105-2014	И И С С О Р
СП РК 1.03-103-2013	Р Р И С
СН РК 3.01-03-2011	Р Р И
СП РК 3.01-103-2012	Р Р И
СП РК 3.02-128-2012	С Р И
СН РК 3.03-01-2013	А Д

СП РК 3.03-101-2013	А Д Т
СН РК 3.03-22-2013	П Т
СН РК 2.03-01-2011	З Е Н Т Н Р
СП РК 2.03-101-2012	З Е Н Т Н Р
СН РК 5.01-06-2002	Ф В К И
СП РК 5.01-105-2013	Ф В К
СП РК 5.01-11-2004	П И Ф В К
СН РК 5.01-01-2013	З Е Е Ф
СН РК 5.01-02-2013	О Е
СП РК 5.01-101-2013	З Е Е Ф
СП РК 5.01-102-2013	О Е
СН РК 5.03-07-2013	Н Е К
СП РК 5.03-107-2012	Н Е К

ПУЭ	П Э (П
СНиП РК 2.02-05-2009	П Б Э Б
СН РК 4.04-07-2-013	Э У
СП РК 4.04-107-2013	Э У
СП РК 4.04-108-2014	П Э Р Р
СН РК 2.04-01-2011	Е И Ө
СП РК 2.04-103-2013	У М Э Б
СТ РК ГОСТ Р 51164-2005	Т С М О Э
ГОСТ 9.602-2016	Е Э И О Р Т Ө
СП РК 1.03-106-2012	О Т Б С
СП РК 1.02-109-2014	О Ө Р

СП РК 1.03-109-2016	
СН РК 2.04-04-2013	
СП РК 2.01-102-2014	
СН РК 2.04-05-2014	
СП РК 2.04-108-2014	
ГОСТ 24379.0-2012	
ГОСТ 24379.1-2012	
ГОСТ 31913-2011	
СТ РК 1053-2011	

СПЕЦИФИКАЦИИ И НОРМАТИВЫ ТШО

<u>Документ №:</u>	<u>Название</u>	<u>Ред. №</u>
ELC-DU-5135-TCO	Общее устройство электроустановок наземных сооружений	U05 Последняя редакция

ELC-SU-5136-TCO	Схема электрических теплоспутников:	<u>0</u> Последняя редакция
ELC-SU-4377-TCO	Перечень стандартных электромонтажного оборудования	<u>1E</u> Последняя редакция
ELC-SU-597-TCO	Распределительный щит низкого напряжения	<u>0</u> Последняя редакция
CPM-DU-6018-TCO	Анодные поля для защиты трубопроводов	<u>1</u> Последняя редакция
CPM-DU-6014-TCO	Трансформаторы-выпрямители с воздушным охлаждением	<u>1</u> Последняя редакция
CPM-DU-6010-TCO	Распределительная анодная система катодной защиты наложенным током для трубопроводов и заводских объектов	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-DU-6003-TCO	Основы контроля и измерений	<u>3E</u> Последняя редакция
ICM-DU-5077-TCO	Измерение уровня в резервуаре	<u>0</u> Последняя редакция
ICM-DU-5083-TCO	Приборы для измерения уровня:	<u>2E2</u> Последняя редакция
ICM-DU-5080-TCO	Критерии измерения температуры	<u>U04</u> Последняя редакция
ICM-SU-5042-TCO	Емкостные датчики уровня	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-DU-3651-TCO	Требования к монтажу цифровых КИП и компьютеров технологического процесса	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-DU-5076-TCO	Критерии измерения давления	<u>U03</u> Последняя редакция
ICM-DU-5088-TCO	Проектирование систем аварийной сигнализации	<u>2</u> Последняя редакция
ICM-DU-5144-TCO	Основы проектирования системы автоматизации процесса (САП)	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-DU-5242-TCO	Уплотнение, продувка, промывка и подготовка эксплуатации в зимнее время	<u>0</u> Последняя редакция

ICM-DU-5253-TCO	Схемы трубопроводов и КИП/ технологические схемы и схемы выбора материалов	<u>2</u> Последняя редакция
ICM-DU-5265-TCO	Стандарты графики ЧМИ	<u>U03</u> Последняя редакция
ICM-PU-5164-TCO	Анализ задач управления	<u>2</u> Последняя редакция
ICM-PU-5165-TCO	Анализ задач аварийной сигнализации	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-PU-5167-TCO	Анализ надежности систем АСУ ТП	<u>0</u> Последняя редакция
ICM-PU-5169-TCO	Анализ задач автоматизации производства	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-PU-5171-TCO	Анализ задач безопасности/ анализ опасных факторов производства	<u>0E1</u> Последняя редакция
ICM-DU-6025-TCO	Автоматические системы безопасности	<u>2</u> Последняя редакция
ICM-PU-5175-TCO	Функционирование систем сигнализации	<u>3</u> Последняя редакция
ICM-SU-1107-TCO	Программируемый логический контроллер	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-SU-1348-TCO	Панели управления КИП	<u>2E1</u> Последняя редакция
ICM-SU-4929-TCO	Приборное оснащение блочного оборудования	<u>1E1</u> Последняя редакция
ICM-SU-5102-TCO	Выбор и изготовление регулирующих клапанов	<u>1</u> Последняя редакция
FRS-DU-5267-TCO	Клапаны аварийного отсечения и сброса давления	<u>1</u> Последняя редакция
ICM-SU-5117-TCO	Распределительные коробки КИП	<u>0E2</u> Последняя редакция
ICM-SU-5203-TCO	Взаимодействие интерфейса третьей стороны с СУТП	<u>1</u> Последняя редакция

COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия:	<u>3E</u> Последняя редакция
-----------------	-------------------	------------------------------

|