



«ДЕЛЬТАШИН» ООО

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ НАПОРНОГО
ТРУБОПРОВОДА НАСОСНОЙ
СТАНЦИИ АРАЗАП-1

Заказчик **Водный комитет**

Контракт N ՁԿ-ԳՀԾՁԲ-24/3-Ն

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

КНИГА 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Директор «Дельташин» ООО

Главный инженер проекта

В. Кобелян

В. Кобелян

г. Ереван ,
2024г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

КНИГА 1. Технические спецификации

КНИГА 2. Рабочие чертежи

КНИГА 3. Ведомость

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Ведомость - Смета

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ

В 2024 году по заказу Водного комитета МТУИ РА, ООО «ДЕЛЬТАШИН»-ом разработан рабочий проект по реконструкции трубопроводов насосной станции Аразап N1 общества водопользователей «Арарат». Основой для разработки рабочего проекта послужили: техническое задание Водного комитета МТУИ РА и многочисленные исследования, проведенные нами на месте в рамках разработки рабочего проекта, а также решения, принятые в результате обсуждений с заказчиком и представителями эксплуатирующих организаций.





Фото существующего состояния насосной станции Аразап 1 и напорного трубопровода

Существующее состояние насосной станции Аразап 1

Согласно справке, представленной обществом водопользователей, в общей сложности 1510 гектаров орошаемых земель в поселках Армаш, Ерасх и Паруйр Севак общины Арарат обслуживаются насосной станцией «Аразап 1». В настоящее время орошается 1215 га, поскольку насосная станция выходит из строя 5-10 раз в месяц и даже водоснабжение этой площади не обеспечивается для получения качественного урожая. Насосная станция поднимает воду в 4 зоны: I, II, III и верхние зоны, из количества воды верхней зоны питается также 2-ая насосная станция Аразапа. Планируется разработать 250га приграничных земель, находящихся под обслуживанием насосной станции «Аразап 2». Выше представленные земли смотри в чертежной части.

В ходе исследования, проведенного нашей командой, в здании насосной станции было установлено 8 насосных агрегатов со следующим принципом работы: два насосных агрегата предназначены для обслуживания зон I, II, III, а 3 (ранее их было 5) насосные агрегаты для обслуживания верхней зоны и три насосных агрегата для повышения давления насосных агрегатов, обслуживающих верхнюю зону. Насосная станция находится в плохом не ухоженном состоянии. В здании насосной станции созданы небезопасные рабочие условия, водоотведение не осуществляется нормально, насосные агрегаты находятся в плохом состоянии. В процессе эксплуатации насосной станции количество и частота аварий настолько велики, что можно сказать, насосная станция работает с 30% нагрузкой. Насосная станция имеет три напорных трубопровода, которые представляют из себя стальные трубы диаметром 500, 600 и 700 мм. Длина двух из них, длинных линии - 3714 метра, а длина третьего трубопровода, короткой линии - 1828 метра.

В настоящее время в эксплуатации находятся два напорных трубопровода насосной станции: короткая линия, обслуживающая зоны I, II, III, и одна из длинных линий, обслуживающая верхнюю зону. Из напорных трубопроводов верхней зоны используется только один, поскольку участок другого отсутствует, а существующий участок находится в разрушенном состоянии. Аварии насосной станции в основном связаны с напорными трубопроводами. По словам оператора, практически каждые 3-4 дня из-за аварий на напорных трубопроводах проводятся ремонтные работы. Ремонтные участки проводятся по всей длине трубопроводов.

В ходе исследования напорных трубопроводов выявилось, что из 23 существующих анкерных опор 2 подлежат капитальной реконструкции, а 21 – частичному ремонту. Из существующих 244 промежуточных опор 48 подлежат полной реконструкции, а 10 – частичному ремонту. Анкерные опоры ветвей напорных трубопроводов, выходящих из насосной станции, также находятся в разрушенном состоянии и требуют ремонта.

От Араратского общества водопользователей и Араратской общины получены также данные о сельскохозяйственных культурах и занимаемых ими площадях, а также информация о перспективных земельных участках, орошаемых насосными станциями «Аразап-1» и «Аразап-2».

На основании полученных данных был произведен расчет перспективной водопотребности, на основании которого были выбраны диаметры трубопроводов по зонам.

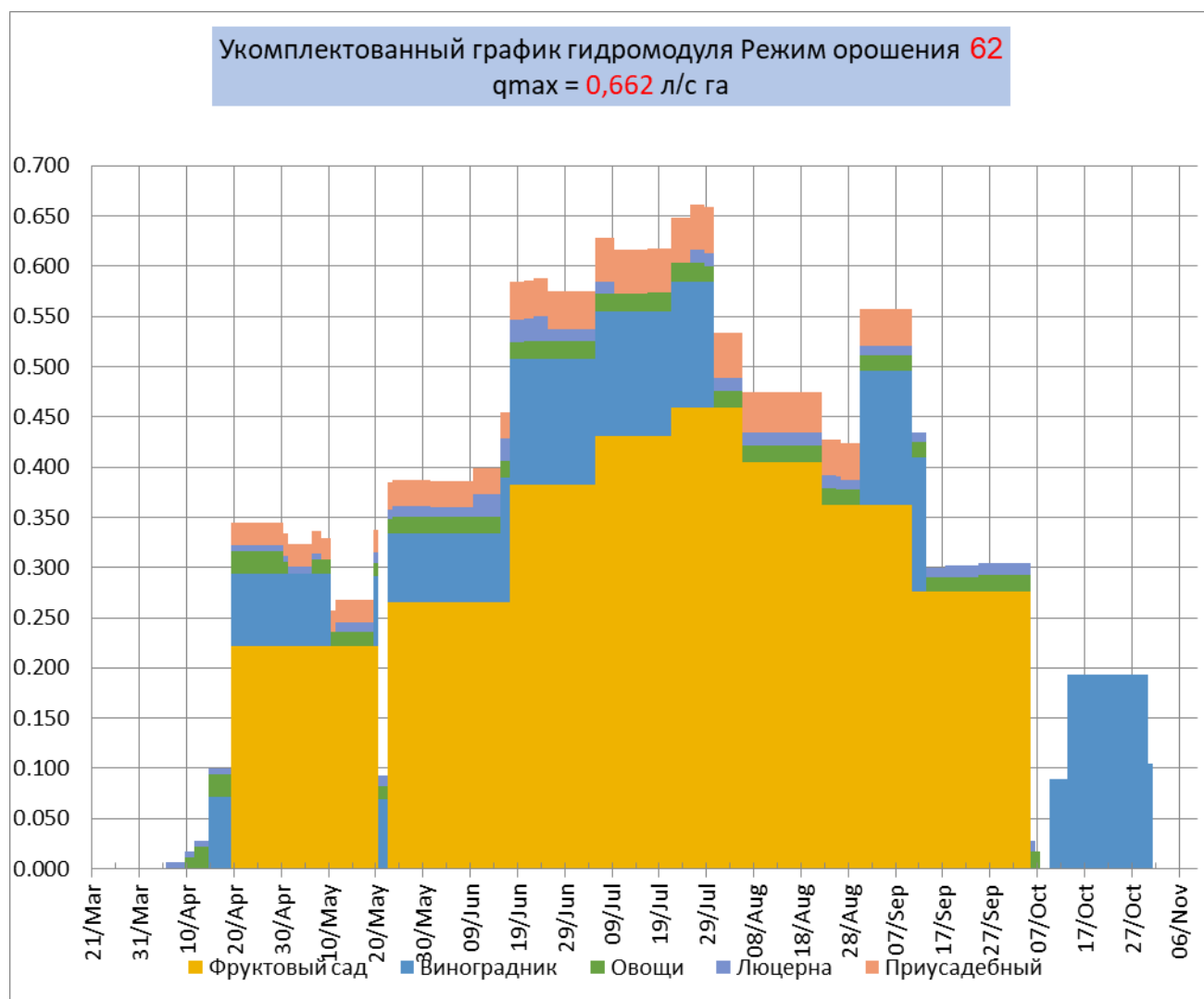
Ниже приведен укомплектованный график данных гидромодуля.

Детали расчета гидромодуля

Режим 62

№ №	Наименование сельскохозяйственных культур	Культура частями	Норма орошения	Номера поливов	Норма полива, т	Неукомплектованный					Укомплектованный				
						Срок полива		Длительность полива t, день	q	q x α	Срок полива		Длительность полива t, день	q	q x α
						начало	конец				начало	конец			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Плодовый сад	0.70	6800	1	850	20-Apr	20-May	31	0.32	0.22	20-Apr	20-May	31	0.32	0.22
				2	850	23-May	17-Jun	26	0.38	0.26	23-May	17-Jun	26	0.38	0.26
				3	850	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.38	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.38
				4	850	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.43	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.43
				5	850	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.46	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.46
				6	850	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.41	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.41
				7	850	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.36	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.36
				8	850	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.28	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.28
2	Виноградный сад	0.18	7200	1	900	15-Apr	10-May	26	0.40	0.07	15-Apr	10-May	26	0.40	0.07
				2	900	20-May	15-Jun	27	0.39	0.07	20-May	15-Jun	27	0.39	0.07
				3	900	16-Jun	30-Jun	15	0.69	0.13	16-Jun	30-Jun	15	0.69	0.13
				4	900	1-Jul	15-Jul	15	0.69	0.13	1-Jul	15-Jul	15	0.69	0.13
				5	900	16-Jul	30-Jul	15	0.69	0.13	16-Jul	30-Jul	15	0.69	0.13
				6	900	31-Aug	13-Sep	14	0.74	0.13	31-Aug	13-Sep	14	0.74	0.13
				7	900	14-Oct	31-Oct	18	0.58	0.10	14-Oct	31-Oct	18	0.58	0.10
				8	900	10-Oct	30-Oct	21	0.50	0.09	10-Oct	30-Oct	21	0.50	0.09
3	Бахчевые культуры	0.03	8450	1	650	10-Apr	30-Apr	21	0.36	0.01	10-Apr	30-Apr	21	0.36	0.01
				2	650	12-Apr	1-May	20	0.38	0.01	12-Apr	1-May	20	0.38	0.01
				3	650	7-May	23-May	17	0.44	0.01	7-May	23-May	17	0.44	0.01

				4	650	24-May	6-Jun	14	0.54	0.02	24-May	6-Jun	14	0.54	0.02
				5	650	7-Jun	20-Jun	14	0.54	0.02	7-Jun	20-Jun	14	0.54	0.02
				6	650	21-Jun	3-Jul	13	0.58	0.02	21-Jun	3-Jul	13	0.58	0.02
				7	650	4-Jul	16-Jul	13	0.58	0.02	4-Jul	16-Jul	13	0.58	0.02
				8	650	17-Jul	28-Jul	12	0.63	0.02	17-Jul	28-Jul	12	0.63	0.02
				9	650	29-Jul	11-Aug	14	0.54	0.02	29-Jul	11-Aug	14	0.54	0.02
				10	650	12-Aug	25-Aug	14	0.54	0.02	12-Aug	25-Aug	14	0.54	0.02
				11	650	26-Aug	9-Sep	15	0.50	0.02	26-Aug	9-Sep	15	0.50	0.02
				12	650	10-Sep	24-Sep	15	0.50	0.02	10-Sep	24-Sep	15	0.50	0.02
				13	650	25-Sep	7-Oct	13	0.58	0.02	25-Sep	7-Oct	13	0.58	0.02
4	Люцерна	0.02	8100	1	900	6-Apr	8-May	33	0.32	0.01	6-Apr	8-May	33	0.32	0.01
				2	900	12-May	31-May	20	0.52	0.01	12-May	31-May	20	0.52	0.01
				3	900	1-Jun	22-Jun	22	0.47	0.01	1-Jun	22-Jun	22	0.47	0.01
				4	900	23-Jun	9-Jul	17	0.61	0.01	23-Jun	9-Jul	17	0.61	0.01
				5	900	10-Jun	25-Jun	16	0.65	0.01	10-Jun	25-Jun	16	0.65	0.01
				6	900	26-Jul	10-Aug	16	0.65	0.01	26-Jul	10-Aug	16	0.65	0.01
				7	900	11-Aug	26-Aug	16	0.65	0.01	11-Aug	26-Aug	16	0.65	0.01
				8	900	27-Aug	17-Sep	22	0.47	0.01	27-Aug	17-Sep	22	0.47	0.01
				9	900	18-Sep	6-Oct	19	0.55	0.01	18-Sep	6-Oct	19	0.55	0.01
5	Придомовые земли	0.07	6800	1	850	20-Apr	20-May	31	0.32	0.02	20-Apr	20-May	31	0.32	0.02
				2	850	23-May	17-Jun	26	0.38	0.03	23-May	17-Jun	26	0.38	0.03
				3	850	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.04	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.04
				4	850	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.04	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.04
				5	850	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.05	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.05
				6	850	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.04	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.04
				7	850	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.04	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.04
				8	850	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.03	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.03

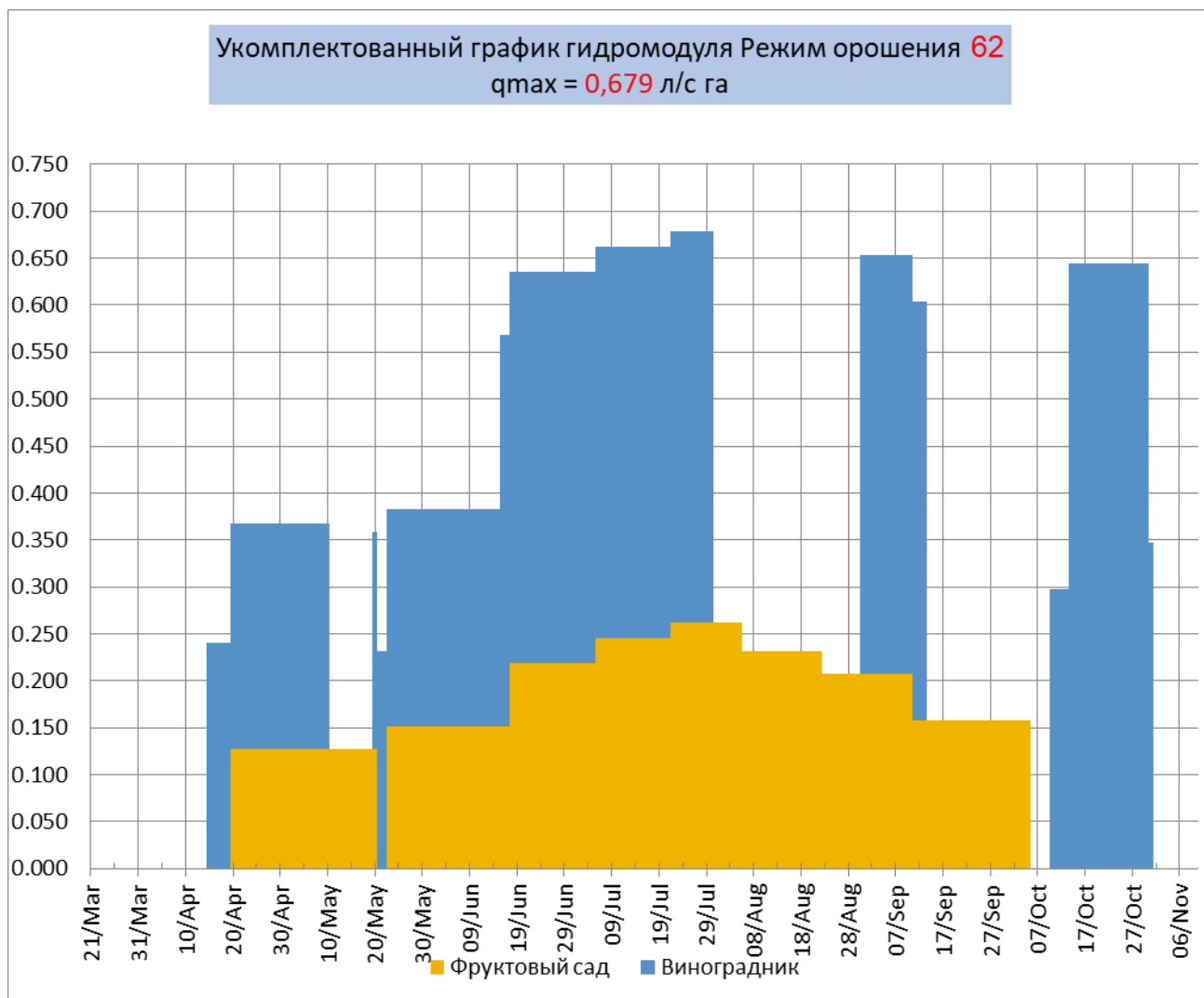


Укомплектный график гидромодуля обслуживаемых земельных участков зон I, II, III насосной станции Аразан I

Детали расчета гидро модуля

Режим 62

№ №	Наименование сельскохозяйственных культур	Культура частями	Норма орошения	Номера поливов	Норма полива, m	Неукомплектованный					Укомплектованный				
						Срок полива		Длительность полива t, день	q	q x α	Срок полива		Длительность полива t, день	q	q x α
						начало	конец				начало	конец			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Плодовый сад	0.4	6800	1	850	20-Apr	20-May	31	0.32	0.13	20-Apr	20-May	31	0.32	0.13
				2	850	23-May	17-Jun	26	0.38	0.15	23-May	17-Jun	26	0.38	0.15
				3	850	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.22	18-Jun	5-Jul	18	0.55	0.22
				4	850	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.25	6-Jul	21-Jul	16	0.61	0.25
				5	850	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.26	22-Jul	5-Aug	15	0.66	0.26
				6	850	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.23	6-Aug	22-Aug	17	0.58	0.23
				7	850	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.21	23-Aug	10-Sep	19	0.52	0.21
				8	850	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.16	11-Sep	5-Oct	25	0.39	0.16
2	Виноградный сад	0.6	7200	1	900	15-Apr	10-May	26	0.40	0.24	15-Apr	10-May	26	0.40	0.24
				2	900	20-May	15-Jun	27	0.39	0.23	20-May	15-Jun	27	0.39	0.23
				3	900	16-Jun	30-Jun	15	0.69	0.42	16-Jun	30-Jun	15	0.69	0.42
				4	900	1-Jul	15-Jul	15	0.69	0.42	1-Jul	15-Jul	15	0.69	0.42
				5	900	16-Jul	30-Jul	15	0.69	0.42	16-Jul	30-Jul	15	0.69	0.42
				6	900	31-Aug	13-Sep	14	0.74	0.45	31-Aug	13-Sep	14	0.74	0.45
				7	900	14-Oct	31-Oct	18	0.58	0.35	14-Oct	31-Oct	18	0.58	0.35
				8	900	10-Oct	30-Oct	21	0.50	0.30	10-Oct	30-Oct	21	0.50	0.30



Укомплектный график гидромодуля верхней зоны насосной станции «Аразап 1» и земельных участков, обслуживаемых насосной станцией «Аразап 2»

Расчитывая укомплектованный график гидромодуля на гектар, общая водопотребность для 1-й степени Аразап получилась: для короткой линии $Q = 518$ л/с, а для длинной линии $Q = 2 \times 492,8$ л/с.

Основываясь на расчеты водопотребности, полевые исследования, дефектный акт, составленный с Араратским обществом водопользователей, а также ряд обсуждений с заказчиком, проектом планируется осуществить следующие первоочередные мероприятия:

- Очистка трубопровода диаметром D800мм, идущего от водоприемника насосной станции до насосной станции,
- Переоснащение насосной станции новыми насосными агрегатами и оборудованием, в том числе:

- ✓ Заменить существующие насосы короткой линии на 2 новых насоса WILO TERA SCH 350/580 с параметрами $Q=1865,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $H=111,3 \text{ м}$.
- ✓ Заменить существующие насосы для длинной линии на новые 5 насосов WILO 250 PJ PLUR AS_S с параметрами $Q=888,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $H=280,0 \text{ м}$
- Капитальный ремонт 3-х напорных трубопроводов с восстановлением существующих водопропускных труб.
 - ✓ Замена существующего трубопровода длиной 1828 м короткой линии на стальные трубы диаметром 960 мм D630x8 мм и 868 м D530x8 мм
 - ✓ Замена существующих трубопроводов 2x3714м длинной линии на стальные трубы диаметром D630x8мм
 - ✓ Реконструкция существующих 2 анкерных опор, частичный ремонт 21-ой
 - ✓ Реконструкция существующих 48 промежуточных опор, частичный ремонт 10-ти
 - ✓ Реконструкция ветвей напорных трубопроводов, выходящих из насосной станции и их анкерных опор.

Поскольку со стороны Водного комитета МТУИ РА по другой программе был реализован проект БСР-а объемом 17000 м^3 в верхней зоне насосной станции Аразап 1 и его планируется установить в конце напорного трубопровода подземным образом, а также недавно был реконструирован бассейн давления в конце напорного трубопровода, поэтому в проекте не предусмотрен этот узел и решение для него. Для подбора насосов были отправлены запросы импортерам и представителям насосов соответствующей мощности на армянском рынке, а также мы связались с российскими и украинскими производителями (но безрезультатно). Чтобы не иметь серьезных препятствий при обслуживании во время эксплуатации, запросы делались только в те организации, которые являются официальными представителями организации-производителя в Армении. При разработке проекта ценовое предложение было получено только от одной организации, и в ходе реализации строительства не исключено появление на рынке новых насосов, которые будут использованы в рамках данного проекта.

В результате анализа полученных данных рекомендуем установить следующие насосы: 5 WILO 250 PJ PLURO AS_S ($Q=888,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=288,0 \text{ м}$, $W=1100 \text{ кВт}$) и 2 WILO TERA SCH 350/580. ($Q=1865,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=111,3 \text{ м}$, $W=800 \text{ кВт}$).

Во время строительства Подрядчиком возможно предложение насосов других производителей и марок соответствующих техническими параметрами, для монтажа которых потребуется согласие проектировщика и Заказчика.

В проекте использованы следующие типы клапанов: металлический клапан с электроприводом (ГРАНАР KR11 Ду450 Ру16), (ABRA A40 Ду450 Ру10 30ч39р), (TIS ДУ 400 PN 40), (30ч39р DN400 PN10), (30с915нж САЗ Ду600 Ру40) и металлическая задвижка (САЗ 30с41нж Ду150 Ру16), (ЗКЛ2-40 30с15нж Ду150 Ру40 МЗТА).

При строительстве Подрядчиком возможно предложение гидросилового оборудования другого производства и марки соответствующих техническим параметрам, не предусмотренных проектом, для установки которого необходимо согласие проектировщика и Заказчика.

В целом не рекомендуется устанавливать водоспуски на напорном трубопроводе, но в данной системе нет другой возможности для осуществления водозабора, по этой причине по просьбе оператора планируется на напорных трубопроводах не демонтировать существующие водоспуски и установить новые задвижки.

Во время строительства необходимо у эксплуатирующей организации уточнять места водоспусков, начинающихся с напорного трубопровода.

Во время строительных работ реконструкцию анкерных и промежуточных опор следует проводить после повторного изучения их технического состояния.

Поскольку работы по реконструкции насосной станции будут проводиться поэтапно в течение 3-5 лет, необходимо перед каждым этапом обновлять информацию о реконструируемой части насосной станции и определять степень ее необходимости или объем возможных работ.

Прежде чем модернизировать гидросиловое оборудование насосной станции, необходимо изучить существующую систему электроснабжения, поскольку в нынешнем состоянии она не нуждается в срочном восстановлении.

Рабочий проект состоит из 3-х рабочих книг и 3-х приложений:

Книга 1 Технические спецификации

Книга 2 Рабочие чертежи

Книга 3 Рабочие объемы

Приложение 1 Сметы

Приложение 2 Ведомость объёмов работ - смета

Приложение 3 Общие приложения

Все вышеперечисленные проектные решения были согласованы с представителями Араратской общины и обществом водопользователей «Арарат».

Проект выполнен с соблюдением существующих норм и правил строительства РА.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
1.1 Краткое описание работ	2
1.2 Месторасположение строительной площадки	2
1.3 Подход к строительной площадке	3
1.4 Транспортная схема	3
1.5 Основные положения по организации строительства	3
1.6 Другие подходы по организации строительства	5
1.7 Временное строительное хозяйство	7
1.8 Основные машины и механизмы	8
1.9 Продолжительность строительства	9
1.10 Обеспечение стройплощадки временной электроэнергией и водой	9
1.11 Строительные кадры	10
1.12 Охрана работ	10
1.13 Охрана окружающей среды	10
1.14 Социальные предупредительные мероприятия в период строительства	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Краткое описание работ

Согласно данному контракту подрядчик должен выполнить следующие виды работ:

- ❖ Очистка территории вдоль напорного трубопровода / справа шириной 1м, слева 2м/ от растительности, с отвозкой отходов на 2км на свалку.
- ❖ Разборка существующих бетонных опор с погрузкой и отвозкой на 2км на свалку.
- ❖ Демонтаж существующих стальных труб, трубопроводной арматуры, задвижек с погрузкой и отвозкой на 8,5км на территорию н/ст Аразап.
- ❖ Демонтаж в здании н/ст существующих стальных труб, трубопроводной арматуры, задвижек и насосов с погрузкой и отвозкой на 8,5км на территорию н/ст Аразап.
- ❖ Разработка мягкого грунта.
- ❖ Разработка разборно-скального грунта.
- ❖ Трамбовка дна котлована и траншеи пневмотрамбовкой
- ❖ Устройство подготовительного слоя песком и щебнем
- ❖ Обратная засыпка с трамбовкой из мягких и выбранных мягких грунтов полезной выемки
- ❖ Обратная засыпка с трамбовкой грунтов полезной выемки
- ❖ Разравнивание излишних грунтов на месте
- ❖ Укладка монолитного бетона и ж.бетона
- ❖ Монтаж сб. ж/б лотков типа РП с устройством стыков
- ❖ В здании н/ст монтаж насосов, труб, трубопроводной арматуры, задвижек, манометров, вакуумометров и укладка ж/б фундаментов насосов
- ❖ Монтаж стальных труб, трубопроводной арматуры, задвижек, сальниковых компенсаторов
- ❖ Монтаж металлических конструкций
- ❖ Изоляционные работы
- ❖ Очистка от засорения всасывающего трубопровода Д800мм.

1.2 Месторасположение строительной площадки

Стройплощадка расположена:

- На расстоянии 65км от города Ереван
- На расстоянии 6км от села Армаш
- От н/станции Армаш – до 8,5км

Абсолютная отметка над уровнем моря 1045м.

Стройплощадка включает в себя грунтовую дороу, территорию покрытую растительностью, камнями, наноса, которые подлежат удалению и очистке, и свободна для подхода, передвижения и размещения строительных машин и механизмов.

1.3 Подход к строительной площадке

Передвижение строительных машин и механизмов происходит по асфальтированным дорогам.

Подход строительных машин и механизмов к стройплощадке и их перемещение по ней производится по существующим грунтовым дорогам, очищенные от растительности и камней.

1.4 Транспортная схема

Снабжение строительных материалов намечается осуществить автомобильным транспортом. Снабжение строительных материалов будет осуществляться по межгосударственной автотрассе Е-117 Ереван-Армаш, а далее до стройплощадки по грунтовой дорогам.

Поставка строительных материалов на строительную площадку будет осуществляться автомобильным транспортом от завода по производству бетонного раствора, сборных железобетонных конструкций, завода по производству или импорту стальных труб и арматуры, оборудования, а также от поставщиков других материалов (песок, щебень), в основном по национальным автомагистралям и вышеупомянутым дорогам до строительной площадки.

Подрядчик должен организовать работы таким образом, чтобы указанные дороги работали во время строительных работ, не нарушая требований Министерства транспорта и коммуникаций РА.

1.5 Основные положения по организации строительства

Методы и способы организации строительства решает Подрядчик.

Предлагаемые методы организации строительных работ даны в ведомостях объемов работ, способы выполнения работ и распределение объемов работ будут уточнены во время строительства.

Земляные работы мягких грунтов предлагается выполнить по схеме экскаватор - доработка вручную. Разборно-скальные грунты подлежат разработке без предварительного разрыхления. При разработке вручную разборно-скальных грунтов Vp категории применяется отбойный молоток.

Как было отмечено, трассы восстанавливаемых участков покрыты растительностью, камнями, что мешает производству работ.

Организация первоочередных работ;

- очистка трассы восстанавливаемого участка от растительности, камней, очистка канавки от наносов,

После организации отмеченных первоочередных работ можно начать строительномонтажные работы.

Траншеи и ямы планируемого канала и сооружений

- уклон откоса, по группам грунта, должен соответствовать требованиям СНиП 13-02-2022

- ширина дна траншей и котлованов должна соответствовать требованиям СНиП 3.02.01-87.

Подготовка дна траншеи трубопровода осуществляется с использованием песчаных грунтов.

- Обратная засыпка водовода осуществляется так:
- - защитная обратная засыпка из мягких грунтов вручную с трамбовкой
- - окончательная засыпка бульдозером
- Засыпка уложенной трубы осуществляется в следующей последовательности:

а) на уложенную металлическую трубу производится засыпка мягким грунтом толщ. 20 см вручную. Засыпка вокруг трубы уплотняется вручную, ручным трамбовщиком, до достижения проектной плотности. Во время засыпки нужно обеспечить сохранность изоляционного слоя трубопровода.

б) оставшаяся часть засыпки выполняется бульдозерами, крупно-обломочные включения не должны быть больше диаметра трубы и превышать 20% от объема, и эти включения должны быть равномерно распределены в области засыпки. Во время засыпки должна быть обеспечена сохранность трубопровода и проектная плотность грунта.

Грунты защитной засыпки должны быть послойно утрамбованы пневмотрамбовщиком или другим портативным оборудованием.

Ниже приводятся пробные данные трамбовки.

Трамбовщик	Толщина уплотненного слоя в уплотненном теле, см	Количество уплотнений на одной поверхности грунта	
		связанные грунты	несвязанные грунты
Трамбовщики, 40 кг	10; 15; 20; 25	3; 4; 5	2; 3; 4

Поверхность последнего утрамбованного слоя необходимо разравнивать и довести до проектной отметки.

Защитный слой выполняется не менее 20 см толщиной, в ручную. Засыпка вокруг трубы уплотняется вручную, ручным трамбовщиком, до достижения проектной плотности. Трамбовка грунта производится слоями от 10 см до 20 см толщиной с обеих сторон одновременно, что исключит смещение трубы. Трамбовка производится вручную, ручным трамбовщиком. Первый слой защитный слой должен быть не более половины диаметра трубы и не более 20 см. Плотность грунта должна составлять не менее 85%. Если траншея проходит под автодорогой, то плотность грунта (как защитный слой так и окончательная засыпка) должна составлять не менее 95%.

Обратная засыпка вокруг ж/б лотков предлагается произвести в ручную непосредственно у лотков, а остальную засыпку при помощи бульдозера осторожно не повреждая лотки.

Доля засыпки в ручную и бульдозером составляет примерно 60%-40%: Доля засыпки в ручную и бульдозером будет уточнена во время строительства.

Излишние грунты разравниваются на месте.

Все указанные особенности должны быть учтены подрядчиком, оценены и включены в единичные расценки соответствующих работ в ведомостях объемов работ.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться только в присутствии инженера по технике безопасности.

Строительные работы должны выполняться согласно СНиП 13-02-2022 <Техника безопасности в строительстве>.

1.6 Другие подходы по организации строительства

При транспортировке строительных материалов и отходов кузов самосвала должен быть покрыт полиэтиленовой пленкой, которая защитит от разбрасывания строительного мусора и загрязнения дорог общины и трасс. Кроме того, при транспортировке строительных отходов по грунтовым дорогам, подрядчик должен учесть расходы на ремонт и содержание дорог и включать в ведомость объемов стоимость единицы соответствующих работ.

Строительные работы вдоль существующих линий электропередачи или их пересечения следует проводить только в сухую погоду. Категорически запрещается проводить строительные работы в дождливую и влажную погоду. Все строительные работы должны выполняться только в присутствии инженера по технике безопасности.

Пересечение с коммуникациями на территории проживания (при необходимости)

Состав дополнительных работ по переезду с коммуникациями следующий:

1. подготовка деталей подвески;
2. установка упоров на траншею;
3. монтаж подвесных коммуникаций сбоку;
4. обвязываем ребра шнуром и подвешиваем к стойкам;
5. снятие подвесок.

Пересечение трубопровода с существующими трубами /при необходимости/

В месте пересечения существующих труб открывают траншею шириной 70 см и высотой не менее 50 см над верхней отметкой проектируемой трубы, в которую проектируемую трубу протаскивают вручную, осторожно, не повреждая существующие трубы. Дополнительное крепление существующих труб не рекомендуется, если длина оголенной трубы не превышает 1 м и дополнительное крепление не требуется. При проведении работ на объекте при необходимости следует осуществлять временное крепление обнаженного участка трубы путем установки временных опор.

Монтаж трубопровода

Перед началом укладки трубы дно траншеи засыпается подготовительным слоем песка, выравнивается и доводится до проектной отметки, только после этого допускается установка трубы в траншею.

Предлагаемый вариант организации строительных работ на разных продольных уклонах заключается в следующем.

- На 6⁰ уклонах без каких-либо осложнений организована работа экскаватора, трубоперевозочной машины и автокрана.

Трубы привозят и размещают на специальных подходящих подставках на краю траншеи. Отрезки труб удлиняют и опускают в траншею на подставках по краю траншеи или ставят на подготовленные опоры. Соединение двух протяженных участков в траншее производится из приямка (приямка), размеры которого приняты по СНиП 3.02.01-87.

Параллельно с монтажными работами проводится также засыпка труб, испытания на участках длиной 1 км.

Проектом предусмотрены демонтажные работы. Все работы по демонтажу и сносу необходимо проводить аккуратно, не повреждая существующие конструкции и здания, работы должны выполняться соответствующими инструментами и оборудованием.

Все строительные материалы, оборудование, трубопроводная арматура и другие работы внутри насосной станции будут выполняться с использованием существующего монорельсового крана.

Рекомендуется прочистить всасывающую трубу диаметром 800 мм:

- во входной и выходной частях трубы с изоляцией вручную по 10 м с каждой стороны, в узких условиях;
- затем под давлением струей воды, насосом.

Для правильной оценки строительных работ подрядчик должен, в период подготовки тендерной документации, рассмотреть подходы организации строительства, предложенные проектной организацией принять их, или разработать свой вариант организации строительства, связанный с методами исполнения работ, используемыми технологическими и строительными механизмами.

Объемы работ и расходы, связанные с организацией строительных работ Подрядчик должен включить в единичные расценки ведомостей объемов работ, с учетом своего выбора метода организации работ и видов применяемых строительных машин.

До начала строительства у Подрядчика должны быть все соответствующие согласования и информация, выданная соответствующими отделами руководства общины о пересечениях существующих коммуникаций, электропроводки и газопроводов, о месте отвала лишнего грунта и о существующих автомобильных дорогах в районе строительных работ, и т. д.

1.7 Временное строительное хозяйство

Предлагается организовать одно строительное хозяйство с соответствующими вспомогательными строениями. Постройки и строения строительного хозяйства будут

размещены одновременно со строительством и будут установлены выделенных для них местах, на неиспользуемых площадях.

Список построек и строений временного строительного хозяйства

п/п	Наименования	Колич.	Размеры,м	Потребляемая эл.энергия, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Офис руководителя работ	+	8.6 х 3.1	6	контейнерный
2	Одноместный биотуалет	+	D 1.3	1	-
3	Склад под навесом	+	10.0 х 5.0		-
4	ПЭС – 30 (при необходимости)	+	2.3 х0.89		АД-30С-РМ1
5	ПЭС – 60 (при необходимости)	+	2.7 х1.95		АД-50С-Р

Список вышеотмеченных построек и строений временного строительного хозяйства будет уточнен во время строительства.

Требуемую бетонную смесь предлагается производить на ближайшем централизованном бетоносмесительном узле, который будет оснащен дозирующим оборудованием и обеспечит предусмотренную проектом марку бетона со всеми ее показателями.

1.8 Основные машины и механизмы

Предложенные виды строительной техники, механизмов и оборудования могут быть изменены со стороны Подрядчика в зависимости от наличия существующего оборудования или возможности приобретения, но они должны иметь аналогичные технические параметры.

Приблизительное количество основных машин и механизмов

N/N п/п	Наименование машин и механизмов	Марка и тип машин	Колич, шт
1	2	3	4
1	Самосвал	грузоподъем. 10-14т	2
2	Автобетономешалка	емкость 2м³	1
3	Автокран	грузоподъем. 16т	2
4	Бульдозер	Мощность не менее 59кВт	1

5	Экскаватор	емкость ковша по требованию	1
6	Глубинный вибратор	ИБ	1
7	Ручная пневмотрамбовка	-	1
8	Сварочный аппарат	для стали	2
9	Седельный тягач ЗИЛ-130 В1 полуприцеп ОДАЗ-885	20т	1
10	Самоходный каток	6-10т	1

1.9 Продолжительность строительства

Срок строительства рассчитан согласно календарному графику и составляет 25 месяцев, включая коэффициент совместимости, а так же подготовительный период.

При заключении договора строительного подряда Подрядчик обязан своевременно организовать поставку необходимых материально-технических и трудовых ресурсов для строительства, что обеспечит соблюдение сроков строительства, указанных в договоре.

В случае изменения ситуации, когда возникает необходимость прерывания технологического процесса и переноса отдельных работ на другой период, связанный с конкретными условиями производства, Подрядчик обязан составить график выполнения работ и согласовать его с Заказчиком.

При заключении строительного договора Подрядчик должен вовремя организовать доставку материально-технических и рабочих ресурсов, что обеспечит сохранение срока строительства указанному в договоре.

1.10 Обеспечение стройплощадки временной электроэнергией и водой

Временное обеспечение строительной площадки электроэнергией осуществляется соблюдением следующих подходов:

- Если строительная площадка расположена на территории населенного пункта или в пригороде и имеет небольшую используемую мощность, то как источник питания электроэнергии желательно использовать низковольтную сеть села.
- Подключение электроэнергии осуществляется через инвентарный главный низковольтный щиток, который будет комплектован выключателем, предохранителем, вычислительными приборами, установленными в закрывающемся металлическом ящике.

- Можно использовать соответствующей мощности передвижные электростанции.

Водоснабжение строительной площадки должно осуществляться, максимально используя местные источники воды.

1.11 Строительные кадры

Рабочая сила, привлекаемая к осуществлению строительных работ, должна в основном представлять собой бригаду высококвалифицированных специалистов, в том числе сварщиков и бетонщиков. Использование неквалифицированной рабочей силы должно быть сведено к минимуму.

Общее руководство строительством будут осуществлять прораб участка и прораб.

1.12 Охрана работ

В данном разделе представлен круг вопросов и их реализация, связанных со строительными работами, пожарной безопасностью, а также выполнением и контролем нормативных требований по охране объектов.

Нормы и правила безопасности, распространяющиеся на строительно-монтажные работы, независимо от ведомственной подчиненности этих работ, продиктованы документом общих требований СНиП 13-02-2022 «Безопасность работ в строительстве».

Согласно действующим нормативным требованиям безопасности, работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, исходя из степени вредности и опасности выполнения данной работы.

На территории общин или в пригородах общин, а также на строительных площадках вдоль оживленных дорог:

- - Строительная площадка, находящаяся в зоне постоянной опасности, должна быть изолирована защитным ограждением согласно ГОСТ-у 23407-85.
- - Строительная площадка, находящаяся в зоне потенциальной опасности должна быть изолирована сигнальным ограждением, согласно ГОСТ-у 23407-85.

Строительная площадка должна быть освещена. Освещение должно быть равномерным, без ослепляющего воздействия. Работы в неосвещенных участках запрещены.

1.13 Охрана окружающей среды

Все необходимые мероприятия, связанные с охраной окружающей среды должны выполняться Подрядчиком по заданию соответствующих компетентных органов и по директиве инженера.

В данном разделе представлен круг вопросов и их реализация, связанных со строительными работами, пожарной безопасностью, а также выполнением и контролем нормативных требований по охране объектов.

1.14 Социальные предупредительные мероприятия в период строительства

1. Осуществление мероприятий по понижению социальных рисков, которые установленные в плане экологического и социального управления.
Избегать временного или постоянного использования частных земель, а в случае необходимости использования – оповещение заказчика.
2. Расположение подсобных сооружений, складов, складских площадок и т.д. по возможности на территории строительной площадки.
3. Избегать удаления деревьев и сооружений, выполнение этих работ только при крайней необходимости, /например, корни деревьев приносят урон каналу или трубопроводу/ и только после разрешения заказчика.
4. Осуществление строительных работ в дневное время суток, в противном случае использование глушителей.
5. Восстановление временно использованных земель к изначальному виду.
6. Очистка и восстановление строительной площадки, а также осуществление санитарных мероприятий связанных с жильем рабочих.
7. Привлечение основного состава рабочих из близлежащих сел и городов, поощряя привлечение женщин, молодежи и привлечение представителей уязвимых групп /получатели семейных пособий, одинокие женщины (руководители хозяйств), пенсионеры и т.д./. Размещение остальной части рабочих в близлежащих населенных пунктах и в специализированных передвижных помещениях, с водоснабжением и канализацией.
8. Периодическое осведомление рабочих по вопросам техники безопасности.
9. После завершения строительных работ выполнение восстановительных работ, благоустройство территории, включая эстетический вид.

Глава 2 Общая часть

Оглавление

2. Общая часть	2
2.1. Доступ к площадке и складским помещениям.....	2
2.2 Чертежи	2
2.2.1. Чертежи в тендерной документации.....	2
2.2.2 Дополнительные чертежи	2
2.2.3 Исполнительные чертежи	2
2.2.4 Расценки (тарифы)	3
2.2.5 Право на изменение проекта и чертежей.....	3
2.3 ИЗЫСКАНИЯ И ПРИВЯЗКА К МЕСТНОСТИ	3
2.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА	3
2.5. ВОДО И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ	3
2.6 МАТЕРИАЛЫ.....	3
2.6.1 Представляемые документы.....	3
2.7 ОТЧЕТНОСТЬ И СОВЕЩАНИЯ	3
2.8 Инструкции о составлении измененного заказа	4
2.9 ВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА	4
2.9.2 Обеспечение требований санитарной гигиены.....	4
2.9.3. Противопожарные меры безопасности	4
2.9.4. Освещение	4
2.9.5. Расчистка строительной площадки.....	4
2.10 Взаимосвязь с существующими сооружениями.....	5
2.11 ВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТНОЙ ЗЕМЛИ	5
2.12 ВРЕМЕННЫЕ ПОДЪЕЗДНЫЕ ДОРОГ	5
2.13 СТАНДАРТЫ И НОРМЫ	5
2.13.1 Стандарты и нормы.....	5
2.13.2 Допуски	5

2. Общая часть

Подрядчик в период своей деятельности подотчетен инженеру. Инженер это представитель заказчика, который вместе с группой технадзора ответственен за качество и своевременную сдачу строительства.

2.1. Доступ к площадке и складским помещениям

Подрядчик должен исследовать доступность транспортировки и подготовить поставку материалов, используемых во время работы. Подрядчик должен провести исследование по пригодности дороги, доступа к полосе отвода, предельной нагрузке моста по тем ограничениям, которые влияют на транспортировку и на доступ.

Стройплощадки для постоянных работ, а также близкие рабочие площадки, должны быть пригодными (доступными) для подрядчика.

Подрядчик несет ответственность за исправное их содержание и уход в течение всего периода работ. Материалы и оборудования должны приниматься и укладываться аккуратно.

В случае, если существующие дороги или пути препятствуют выполнению работ, следует применять следующие условия:

- предусмотрение временных дорог во время выполнения работ;
- ремонт тех участков дорог, которые необходимы для выполнения работ.

2.2 Чертежи

2.2.1. Чертежи в тендерной документации

Чертежи, прикрепленные к тендерным документам, составляют часть контрактных документов.

В ходе работы, при появлении дополнительных требований, последующие проектные чертежи подготавливаются инженером. Эти чертежи становятся частью проекта.

Подрядчик должен руководствоваться цифровыми измерениями согласно чертежам. На тех местах, где измерения не показаны цифрами, подрядчик получит эту информацию от инженера, и его решение будет окончательным.

2.2.2 Дополнительные чертежи

Подрядчик будет поставлять все дополнительные чертеж

2.2.3 Исполнительные чертежи

До подготовки сертификата (эксплуатационного акта) подрядчик должен подготовить и через инженера представить заказчику обычную копию так называемых исполнительных чертежей, на которых должны быть ясно указаны местоположения, глубины, уклоны, высоты, формы и размеры всех основных сооружений так, как они были выполнены.

2.2.4 Расценки (тарифы)

Все расходы, относящиеся к поставкам инженеру указанных количеств чертежей и расчетов, несет Подрядчик и они должны быть включены в стоимость Контракта.

2.2.5 Право на изменение проекта и чертежей

В результате земляных работ и дальнейших испытаний становится доступной дополнительная информация о грунте или других условиях строительства, часто возникает необходимость в изменении проекта, размеров или конструкции. Подрядчик оставляет за собой право вносить необходимые изменения с учетом замечаний инженера.

2.3 ИЗЫСКАНИЯ И ПРИВЯЗКА К МЕСТНОСТИ

Отметки и координатные линии относятся к системе координат, и Подрядчик должен выполнить все работы с этими координатами и отметками.

Подробная разбивка стройплощадки, включая маркировку всех конструируемых точек, должна выполняться подрядчиком после очистки и корчевания, но до начала любой другой деятельности.

2.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

Все выполняемые работы, а также материалы должны быть лучшего качества для каждой категории работ.

Чертежи должны соответствовать действующим в Армении стандартам.

2.5. ВОДО И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ

Подрядчик должен сам организовать водо и электроснабжение.

2.6 МАТЕРИАЛЫ

2.6.1 Представляемые документы

Подрядчик должен представить инженеру на одобрение все материалы и средства, которые будут использованы в работе.

Эти документы должны быть представлены в специальной форме, где указывается количество представленных документов, решение по проекту, номер контракта, имя подрядчика, имя поставщика, все материалы должны иметь сертификат соответствия нормам.

2.7 ОТЧЕТНОСТЬ И СОВЕЩАНИЯ

2.7.1. Совещания на строительных площадках (сооружениях)

Подрядчик должен посещать все собрания, созданные инженером.

2.8 Инструкции о составлении измененного заказа

Согласно общих положений контракта инженер может сделать изменения вида работ, объемов или его части, если находит в этом необходимость.

2.9 ВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА

2.9.1 Общее

Подрядчик также несет ответственность за строительство, эксплуатацию и последующее устранение или передачу (если потребует инженер) этих временных строений.

Каждая рекомендация по очистке, дезинфекции и общим требованиям санитарных и гигиенических условий должна немедленно выполняться подрядчиком.

Подрядчик, при необходимости, обеспечивает своих рабочих транспортом между лагерем и стройплощадкой.

Все здания и средства должны соответствовать национальным стандартам. Передача должна происходить в удобных условиях и подрядчик должен очистить, отремонтировать и снова покрасить временные строения, если это необходимо по мнению инженера.

2.9.2 Обеспечение требований санитарной гигиены

Санитарные условия для работающих на стройке людей будут обеспечиваться подрядчиком за свой счет в соответствии с законами Армении.

2.9.3. Противопожарные меры безопасности

Подрядчик за свой счет должен построить, оборудовать и наблюдать за пожарными контрольными точками и обеспечить адекватную службу для противопожарной защиты лагеря, зданий и имущества на стройплощадке.

2.9.4. Освещение

Подрядчик устанавливает и обслуживает за свой счет систему освещения района офисов и лагеря.

2.9.5. Расчистка строительной площадки

Завершая работу и до окончательного приема заказчиком, подрядчик убирает со стройплощадки оборудование, инструменты, мусор, бетонные формы, валуны, камни и другие материалы.

2.10 Взаимосвязь с существующими сооружениями

Подрядчик не должен наносить каких-либо повреждений существующим сооружениям вне зависимости от того, являются они собственностью заказчика или какой-либо третьей стороны, за исключением тех случаев, когда необходимость таких повреждений является неотделимой частью проводящихся работ. Это специально оговаривается в указаниях инженера или в контракте.

С одобрения инженера подрядчик должен за свой счет предпринять мероприятия по защите вышеуказанных конструкций или сооружений. По завершении работ он должен снести защитные сооружения.

Подрядчик должен выполнить работы так, чтобы не повредить существующие инженерные сети, находящиеся поблизости от стройплощадки.

Подрядчик несет ответственность за ущерб, повреждения и должен выполнить все необходимые работы за свой счет.

2.11 ВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТНОЙ ЗЕМЛИ

Временное использование частной земли осуществляется в соответствии с действующими законами и правилами.

Когда по какой-либо причине, связанной со строительством, появится необходимость вступления на частную землю, подрядчик должен проконсультироваться с землевладельцем (или землепользователем) и получить его письменное разрешение.

В случае отказа со стороны землевладельца подрядчик должен проинформировать об этом Инженера не менее, чем за семь рабочих дней до предполагаемого начала работ на этой территории.

Необходимо позаботиться о том, чтобы не нанести ущерб земле или другому имуществу, а также чтобы по завершении всех работ оставить землю в аккуратном, восстановленном виде, отвечающем требованиям Инженера.

Затраты, связанные с выполнением отмеченных в данном пункте положений - несет на себе Подрядчик.

2.12 ВРЕМЕННЫЕ ПОДЪЕЗДНЫЕ ДОРОГ

Подрядчик должен построить и эксплуатировать временные дороги доступа, которые необходимы для строительства. Подрядчик не менее за 15 дней должен представить инженеру временные дороги, подробную программу строительства и чертежи временных дорог доступа и другие временные работы.

2.13 СТАНДАРТЫ И НОРМЫ

2.13.1 Стандарты и нормы

Все используемые материалы и оборудование должны соответствовать действующим в Армении нормам и стандартам или их эквивалентам.

Тендерная документация должна включать в себя перечень стандартов классификации со всеми уточнениями, изменениями и дополнениями.

Подрядчик на строительной площадке должен иметь хотя бы один пример из утвержденных стандартов. Эти документы должны быть доступны для инженера.

2.13.2 Допуски

Сооружения строятся согласно уровням и размерам, которые на чертежах, иначе они не будут приниматься инженером.

Глава 3. Земляные работы
Оглавление

3. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ.....	2
3.1. Разработка грунтов.	2
<i>3.1.1. Общее описание</i>	<i>2</i>
3.2. Отдельные виды строительных работ.....	2
<i>3.2.1. Предварительные работы.....</i>	<i>2</i>
<i>3.2.2. Общие требования</i>	<i>2</i>
<i>3.2.3. Удаление скальных пород</i>	<i>3</i>
<i>3.2.4. Подготовка основания.....</i>	<i>3</i>
3.3. Разработка грунта под сооружения.....	3
<i>3.3.1. Общее положение.....</i>	<i>3</i>
<i>3.3.2. Устойчивость откосов выемки</i>	<i>3</i>
<i>3.3.3. Изменение откосов.....</i>	<i>3</i>
<i>3.3.4. Отвал грунта.....</i>	<i>3</i>
3.4 Засыпка мягкого грунта (обратная засыпка).....	4
<i>3.4.1 Обратная засыпка</i>	<i>4</i>
3.5. Инженерные изыскания на стройплощадке	5
<i>3.5.1. Общие положения</i>	<i>5</i>
<i>3.5.2. Надзор</i>	<i>5</i>
<i>3.5.3. Лабораторные испытания</i>	<i>5</i>

3. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Разработка грунтов.

3.1.1. Общее описание

Работы по разработке грунта состоят из выемки, перемещения и размещения всех материалов, необходимых для строительства основных сооружений, в соответствии с требованиями спецификаций и чертежей.

Эти работы включают также транспортирование и укладку в штабель, или перемещение к площадкам устройства насыпи, или планировку в указанном виде, дренирование, откачку, окончательную планировку насыпей и выемок, отделочные работы котлована согласно тем глубинам, ширинам, уровням и геологическому профилю, которые даны на чертежах.

3.2. Отдельные виды строительных работ

3.2.1. Предварительные работы

Прежде чем начать выемку, должны быть выполнены подготовительные работы согласно пункту условий контракта. До начала любой разработки производится осмотр (разведка, съемки) существующих уровней земли. Записи результатов осмотра служат первоначальным критерием для определения окончательных объемов работ, предусмотренных контрактом.

3.2.2. Общие требования

Все земляные работы производятся в соответствии с предварительными условиями контракта или руководятся инженером в соответствии с проектом.

Если в процессе работы возникнет необходимость, по требованию инженера, изменить уклон (откос) выемки или насыпи, то подрядчик должен выполнить работу в соответствии с этим требованием.

При любом увеличении или уменьшении объема земляных работ будет соблюдено особое условие «изменения».

Должны быть предприняты все необходимые предосторожности, чтобы материал, находящийся ниже линии экскавации выемки, остался в неповрежденном состоянии. Любые дополнительные выемки, предпринятые подрядчиком, должны быть заполнены и уплотнены за счет подрядчика.

Целесообразно максимальное использование разработанного грунта при обратных засыпках и т.п.

Все подходящие материалы должны быть помещены в установленные места, недалеко от выемки.

Подрядчик должен принять необходимые меры для защиты сооружений от поверхностных вод сооружением временных валов или стен, дрен и т.д. по одобрению или указанию инженера.

Все отвалы и неиспользованные площадки нивелируются и профилируются соответственно чертежам или указанию инженера.

3.2.3. Удаление скальных пород

На территории строительства присутствуют разборно-скальные грунты не подлежащие предварительному разрыхлению.

3.2.4. Подготовка основания

По завершении разработки грунта по линиям и уровням показанным на чертеже под фундамент, основание должно быть inspected и одобрено инженером.

До укладки бетона поверхность основания должна быть слегка увлажнена и уплотнена (утрамбована) при необходимости.

В случае, если котлован сделан глубже, чем указано на чертеже, то бетонирование или каменная кладка до отметки низа фундамента производится за счет подрядчика. Обычная засыпка не используется для приведения фундамента к соответствующему уровню.

При встрече горной породы или другого твердого пласта необходимо их отделить от мягких и сыпучих материалов, очистить. Все пласты (слои) должны быть очищены и заполнены цементным раствором по усмотрению инженера.

3.3. Разработка грунта под сооружения

3.3.1. Общее положение

Дно и откосы выемок под сооружения должны соответствовать проектам и удовлетворять требованиям инженера. Для получения твердого основания под фундамент, его следует уплотнить с увлажнением.

3.3.2. Устойчивость откосов выемки

Разработка грунта под фундаменты сооружений должна выполняться таким образом, чтобы размеры котлованов или траншей под фундаменты обеспечивали возможность свободного возведения сооружения. При этом подрядчик несет ответственность за устойчивость грунтовых откосов, для чего должен предусмотреть крепление стен траншей, систем связей, подпорок и др. по своему усмотрению и с одобрения Инженера.

3.3.3. Изменение откосов

В ходе работ может возникнуть необходимость изменить откосы или размеры выемок, отличающиеся от данных на чертеже. Соблюдая положение об условиях контракта, подрядчику не дается право на дополнительные расценки за выполнение экскавационных работ.

3.3.4. Отвал грунта

Подрядчик должен перевезти разработанный грунт и должен разместить его в местах, назначенных Инженером, которые могут быть на насыпях, в местах временного или постоянного отваливания, согласно виду отвала, возможности его дальнейшего использования, как это укажет Инженер.

3.4 Засыпка мягкого грунта (обратная засыпка)

3.4.1 Обратная засыпка

Подготовка дна траншеи трубопровода осуществляется с использованием песчаных грунтов.

- Обратная засыпка водовода осуществляется так:
- - защитная обратная засыпка из мягких грунтов вручную с трамбовкой
- - окончательная засыпка бульдозером
- Засыпка уложенной трубы осуществляется в следующей последовательности:

а) на уложенную металлическую трубу производится засыпка мягким грунтом толщ. 20 см вручную. Засыпка вокруг трубы уплотняется вручную, ручным трамбовщиком, до достижения проектной плотности. Во время засыпки нужно обеспечить сохранность изоляционного слоя трубопровода.

б) оставшаяся часть засыпки выполняется бульдозерами, крупно-обломочные включения не должны быть больше диаметра трубы и превышать 20% от объема, и эти включения должны быть равномерно распределены в области засыпки. Во время засыпки должна быть обеспечена сохранность трубопровода и проектная плотность грунта.

Грунты защитной засыпки должны быть послойно утрамбованы пневмотрамбовщиком или другим портативным оборудованием.

Ниже приводятся пробные данные трамбовки.

Трамбовщик	Толщина уплотненного слоя в уплотненном теле, см	Количество уплотнений на одной поверхности грунта	
		связанные грунты	несвязанные грунты
Трамбовщики, 40 кг	10; 15; 20; 25	3; 4; 5	2; 3; 4

Поверхность последнего утрамбованного слоя необходимо разравнивать и довести до проектной отметки.

Защитный слой выполняется не менее 20 см толщиной, в ручную. Засыпка вокруг трубы уплотняется вручную, ручным трамбовщиком, до достижения проектной плотности. Трамбовка грунта производится слоями от 10 см до 20 см толщиной с обеих сторон одновременно, что исключит смещение трубы. Трамбовка производится вручную, ручным трамбовщиком. Первый слой защитный слой должен быть не более половины диаметра трубы и не более 20 см. Плотность грунта должна составлять не менее 85%. Если траншея проходит под автодорогой, то плотность грунта (как защитный слой так и окончательная засыпка) должна составлять не менее 95%.

Обратная засыпка вокруг ж/б лотков предлагается произвести в ручную непосредственно у лотков, а остальную засыпку при помощи бульдозера осторожно не повреждая лотки.

Доля засыпки в ручную и бульдозером составляет примерно 60%-40%: Доля засыпки в ручную и бульдозером будет уточнена во время строительства.

3.5. Инженерные изыскания на стройплощадке

3.5.1. Общие положения

Дополнительные инженерно-геологические изыскания выполняются по указанию инженера. Эти изыскания выполняются подрядчиком и, в основном, включают следующие работы:

- а) Вертикально-пробное бурение.
- б) Лабораторные испытания.

3.5.2. Надзор

Инженерно-геологические изыскания полностью выполняются компетентным персоналом под руководством квалифицированного инженера.

3.5.3. Лабораторные испытания

Последовательность выполняемых лабораторных испытаний по дополнительным инженерно-геологическим изысканиям заранее одобряется инженером.

Любые изменения в этой последовательности, необходимые в ходе работ, представляются инженеру для предварительного одобрения.

Глава 4. Бетонные работы
Оглавление

4. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ	2
4.1. Материалы.....	2
4.2. Марка бетона.....	2
4.3. Испытание контрольных образцов.....	2
4.3.1. <i>Определение прочности бетона в конструкциях без разрушения</i>	3
4.4. Укладка и уплотнение.....	3
4.4.1. <i>Подготовительные работы</i>	3
4.4.2. <i>Процесс укладки</i>	3
4.4.3. <i>Уплотнение бетона</i>	4
4.4.4. <i>Строительные швы</i>	4
4.5. Бетонирование при неблагоприятных погодных условиях.....	4
4.6. Выдержка бетона.....	6
4.7. Низкое качество работ.....	7
4.8. АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ	7
4.8.1. <i>Состав работ</i>	7
4.8.2. <i>Определение арматуры</i>	7
4.8.3. <i>Чертежи</i>	7
4.8.4. <i>Спецификация арматуры</i>	7
4.8.5. <i>Виды и качества арматуры</i>	7
4.8.6. <i>Условия хранения стальной арматуры</i>	8
4.8.7. <i>Заготовка арматуры</i>	8
4.8.8. <i>Укладка арматуры</i>	8
4.8.9. <i>Одобрение до бетонирования</i>	9
4.8.10. <i>Нормирование и оплата</i>	9
4.9. ОПАЛУБКА	9
4.9.1. <i>Допуски и размеры</i>	10
4.9.2. <i>Установка опалубки</i>	10
4.9.3. <i>Покрывтия, предотвращающие адгезию</i>	10
4.10. СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	10
4.10.1. <i>Общие положения</i>	10
4.10.2. <i>Размеры</i>	10
4.10.3. <i>Закладные детали</i>	10
4.10.4. <i>Контроль качества</i>	10
4.10.5. <i>Транспортировка, хранение и укладка</i>	11
4.10.6. <i>Производство сборных элементов на заводах</i>	11
Готовые бетонные и железобетонные изделия могут быть изготовлены на заводах ЖБК, расположенных недалеко от строительной площадки. В этом случае подрядчик предоставляет инженеру подробную информационную о заводах изготовителях.....	11
4.10.7. <i>График строительства</i>	11
4.10.8. <i>Сборные ж/б лотки</i>	11

4. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Все материалы используемые в бетонных работах должны быть новые и не использованные.

4.1. Материалы

Цемент - для производства бетонных работ в основном используется портландцемент любой марки (ГОСТ 22236-85) или сульфатостойкий цемент, где необходимо.

Вода - вода, применяемая для затворения бетонной смеси должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79.

Мелкий заполнитель - мелкий заполнитель (песок) для бетонных работ может быть природным и дробленным. В песке, предназначенном для бетона, согласно ГОСТ 8736-93, наличие зерен гравия более 10мм не допускается, а зерен размером 5-10мм должно быть не более 5-10% по весу. Содержание пылевидных, илстых и глинистых частиц в природном песке не должно превышать 3%.

Крупный заполнитель - крупным заполнителем для бетона могут служить: щебень, гравий или дробленый гравий. Размеры зерна крупного заполнителя от 5(3) до 80мм и более. Глинистые или иловые куски не должны превышать 0,25% веса. Крупный заполнитель должен применяться только фракционированным и соответствовать ГОСТ-у 8267-93 и ГОСТ-у 8268-82. Крупный и мелкий заполнитель для бетонных смесей должен подбираться с учетом требуемых свойств бетонов, назначения возводимых сооружений и условий их работы. Природную гравийно-песчаную смесь и дробленый щебень без отсева применять не допускается. Крупность заполнителя бетонных смесей, передаваемых по хоботам и виброхоботам, не должна превышать одной трети их диаметра.

4.2 Марка бетона

Главной характеристикой бетона является нормативный класс принятый во время проектирования. Класс выбирается в соответствии с прочностью, морозостойкостью и гидроизоляцией. Марка бетона определяется сжатием и принимается граница прочности при сжатии кг/см², которую выдерживает образец куба 200х200х200 мм изготовленный из рабочей бетонной смеси и испытанных в возрасте 28 суток после твердения в нормальных условиях.

Проект предусматривает использование бетона со следующими показателями:

тяжелый бетон

- B7.5, F150

Гидротехнический бетон, имеющий прямой контакт с водой

- B15, F150, W4

Состав бетона с параметрами водонепроницаемости W и морозостойкости F, а также количество и тип применяемых добавок, определяется по данным лабораторных испытаний, или приобретается готовый бетонный замес с требуемыми параметрами.

4.3 Испытание контрольных образцов

В течение всего времени производства бетонных работ, регулярно, но не реже чем через каждые 20км уложенного бетона, а также в любое время по требованию инженера производится проверка фактически полученной прочности бетона путем испытания контрольных образцов. Образцы готовятся из смеси, которая применена в конструкциях.

Кубики изготавливаются в 4-х экземплярах и хранятся в формах под укрытием у забетонированной конструкции. Освобождение образцов из форм производится одновременно с распалубкой основной конструкции.

Все кубики должны быть маркированы.

Испытания образцов на морозостойкость и водонепроницаемость производятся:

- Во время выбора состава бетона
- И испытанием образца взятого бетонного раствора на строй площадке, каждые 6 месяцев

Испытания производятся на прочность, плотность, морозостойкость, водонепроницаемость, деформативность, а также другие показатели, если они установлены проектом.

Стоимость отбора пробы, изготовления, выдерживания, транспортировки в лабораторию и их испытания производятся за счет подрядчика. Если испытания не дают проектных данных, то работы повторяются за счет подрядчика.

4.3.1. Определение прочности бетона в конструкциях без разрушения

Контроль качества бетонных, железобетонных конструкций и сооружений может также производиться неразрушающими методами при помощи физических (ударных, акустических, радиометрических) приемов определения прочности бетона, его однородности, наличия пор, трещин и т.п. Если такими испытаниями будет установлено, что бетон не соответствует предъявленным требованиям, то возможность и порядок исправления дефектов устанавливаются совместно с проектной организацией с одобрения инженера.

4.4. Укладка и уплотнение

4.4.1. Подготовительные работы

Укладку бетона начинать только после письменного разрешения инженера. Опалубочные работы производятся на строительной площадке. Перед укладкой бетонной смеси опалубка тщательно очищается.

На строительной площадке в полной готовности должно быть все оборудование и материалы для производства бетонных работ. Разрешение инженера на производство бетонных работ получают после полного выполнения подготовительных работ согласно техническим спецификациям.

При необходимости или по указанию инженера подрядчик охлаждает опалубку (она может быть перегрета или быть сухой из-за солнечного воздействия).

Подрядчик должен быть уверен, что вся опалубка сохраняет достаточное количество влаги и не станет пересыхать и деформироваться.

Для охлаждения и замачивания не требуется дополнительной оплаты.

4.4.2. Процесс укладки

Перед укладкой бетонной смеси необходимо проверить правильность установки опалубки, а также очистить опалубку от грязи, щепы и мусора.

Поверхности деревянной опалубки, прилегающей к бетону, должны увлажняться.

Поверхности оборачиваемой деревянной, фанерной и металлической опалубки должны быть покрыты смазкой.

Укладку бетонной смеси следует вести непрерывно. В случае возникновения перерыва (с разрешения инженера) в бетонировании поверхность бетона необходимо укрыть.

При прекращении укладки бетона необходимо принять меры предосторожности, чтобы обеспечить удовлетворительную адгезию (прилипание) последующих замесов бетона.

Когда задержка в течение часа больше одного раза, бетонирование возобновляется, если прежде уложенный бетон не имел достаточное время для затвердения и образования шва (стыка), рассматриваемого как строительный шов.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции не должна превышать 3 м, для обычного бетона и 1 м - для крупнопористого бетона. При большой высоте спуск должен осуществляться по наклонным лоткам.

При укладке бетона арматурщик должен непрерывно исправлять позицию любой арматуры, если она смещена.

Подрядчик должен заботиться о том, чтобы не допустить загрязнения бетона во время и сразу после окончания работы.

В случае загрязнения бетон рассматривается как неполноценный.

4.4.3. Уплотнение бетона

Бетон при укладке необходимо тщательно уплотнять. Для уплотнительных работ используются вибраторы. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали, а также на элементы крепления опалубки.

Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечить углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Подрядчик должен обеспечить достаточное количество вибраторов для нормального и своевременного уплотнения бетона, поступающего в опалубку.

Вибрацию не осуществляют в случае затвердения бетона. Вибрация бетона посредством ударов запрещается. Бетон, который уплотнен не по техническим спецификациям, считается некачественным.

4.4.4. Строительные швы

Строительные швы допускаются только по чертежам и по одобрению инженера. Строительные швы образуются только на горизонтальных плоскостях.

До того, как укладывать бетон на уже уложенный бетон (на строительный шов), поверхность этого слоя подготавливается следующим образом:

- Если прежде уложенный бетон не затвердел, поверхность очищается проволочной щеткой или дутьем.
- Если бетон затвердел, поверхность бетона должна быть грубо отесана глубиной 1 см так, чтобы поврежденные частицы заполнителя и испорченный бетон остались на поверхности.
- Поверхность должна быть тщательно очищена от цементного молока, пены, грязи. До укладки бетона поверхность смачивается.
- По требованию инженера поверхность покрывается слоем раствора или жидким цементным тестом. Новый слой бетона будет укладываться после начального схватывания раствора.

4.5 Бетонирование при неблагоприятных погодных условиях

Бетонирование не разрешается во время сильного дождя, шторма и снегопада.

А) Производство бетонных работ при температуре воздуха выше 25°C

При температуре воздуха выше 25°C бетонирование разрешается только после специальных профилактических мероприятий, одобренных инженером.

При производстве бетонных работ в жаркую и сухую погоду (температура воздуха более 25°C и относительная влажность менее 50%) должны быть применены следующие мероприятия:

- использование охлажденной воды для смешивания,
- постоянное опрыскивание водой заполнителей,
- монтаж временных солнечных тентов над рабочей площадкой.

Максимальная внутренняя температура бетона в течение 24 часов после укладки не должна превышать 30°C.

Бетоны, укладываемые в жаркую и сухую погоду, должны готовиться на быстротвердеющих портландцементов, марка которых должна превышать марку бетона в 1,5 раза, или же необходимо применить пластифицированные портландцементы или поверхностно-активные добавки. Так как температура в зоне осуществления проекта часто превышает 25°C, подрядчик должен представить специальные меры предосторожности в своем тендере, описывая все специальные мероприятия. Бетонирование будет разрешено только после одобрения вышеупомянутых мер. Требования к производству работ изложены в СНиП 3.03.01-87.

Б) Производство бетонных работ при отрицательных температурах

Нормальной температурной средой для твердения бетона условно считается 15-20°C. При пониженной температуре прочность бетона нарастает медленнее, чем при нормальной. При температуре бетона ниже нуля твердение практически прекращается, если только в бетон не добавлены соли, снижающие точку замерзания воды.

Бетон, начавший твердеть, а затем замерзший, после оттаивания продолжает твердеть в теплой среде, причем если он не был поврежден замерзающей водой в самом начале твердения, прочность его нарастает.

Прочность бетона, твердеющего при температурах 5-35°C до 28 суток, можно определить по следующей таблице.

Относительная прочность бетона при разных температурах твердения
(портландцемент средней марки)

Сроки твердения бетона, сутки	Средняя температура твердения, °C				
	5	10	15	25	35
3	0.15	0.20	0.30	0.37	0.45
5	0.25	0.32	0.45	0.51	0.60
7	0.35	0.44	0.60	0.70	0.72
10	0.45	0.52	0.70	0.77	0.77
15	0.55	0.65	0.80	0.85	0.85
28	0.80	0.92	1.00	1.05	-

Примечание: За единицу принята прочность бетона в возрасте 28 суток, твердеющего при 15°C.

:

Бетон, укладываемый зимой, должен зимой же приобрести прочность, достаточную для распалубки, частичной нагрузки или даже для полной загрузки сооружения.

Замерзание бетона в раннем возрасте влечет за собой значительное понижение его прочности после оттаивания и в дальнейшем (по сравнению с нормально твердевшим бетоном). Это объясняется тем, что свежий бетон насыщен водой, которая при замерзании расширяется и разрывает связи между поверхностью заполнителей и слабо затвердевшим цементным камнем. Прочность бетона тем ближе к нормальной, чем позже бетон был заморожен. Кроме того, из-за раннего замораживания значительно уменьшается сцепление бетона со стальной арматурой в железобетоне.

При любом способе производства бетонных работ бетон следует предохранять от замерзания до приобретения им минимальной (критической) прочности, которая обеспечивает необходимое сопротивление давлению льда и сохраняет в последующем при положительных температурах способность к твердению без значительного ухудшения основных свойств бетона (см. таблицу).

Минимальная прочность, которую бетон должен приобрести к моменту замерзания

Класс (марка) бетона по ГОСТ26633- 85	Минимальная прочность, не менее		Примерное время выдерживания бетона на портландцементе при 15-20°, сут.
	кг/см ²	%R28	
B7.5 (100)	50	50	5-7
B12.5 (150)	45	60	4-6
B15 (200)	40	70	3-5
B20 (250)	37	90	2.5-4
B25 (300)	35	100	2-2.5
B30 (400)	30	120	1.5-2
B35 (450)	25	125	1-2

При применении быстротвердеющего высокопрочного цемента необходимое время выдерживания сокращается примерно в полтора раза.

В) Способы зимнего бетонирования

При бетонировании зимой необходимо обеспечить твердение бетона в теплой и влажной среде в течение срока, устанавливаемого в зависимости от заданной прочности.

Охлаждение бетонной конструкции допускается, когда бетон наберет 40% прочности для марки B15 и для бетона высокой марки, 50% для бетона ниже марки B15. Пока бетон не достигнет указанной прочности, он должен быть в опалубке, покрыт минеральной ватой, мешками с песком или тепляком.

В зимних условиях для получения качественного бетона большое значение имеет подготовка основания. Помимо того, что его следует очищать от мусора, от разрушенного бетонного слоя (если основанием служит существующий бетон), также очень важна температура основания. Основание, боковые поверхности, арматура и закладные детали должны быть очищены от ледяного слоя и прогреты до положительных температур. Основание и боковые поверхности нагревают глубиной не менее 30 см до температуры + 5 °С.

Запрещается добавлять новый слой бетона на замерзший бетон. Сначала нужно удалить замороженный слой бетона.

Благодаря использованию специальных ингредиентов, можно обеспечить высокую устойчивость бетона от замерзания, создавая равномерно распределенные отверстия (поглощенный воздух). Таким образом, создается пространство для расширения воды при замерзании.

4.6 Выдержка бетона

В течение 7 дней после укладки бетон необходимо защищать от потерь влаги, резких температурных изменений, дождя, механических повреждений и загрязнения. Все методы для выдержки и защиты бетона представляются инженеру для одобрения. Эти методы включают опрыскивание, устройство навеса и т.д.

Подрядчик должен представить в своем тендере подробности процедуры выдерживания. В очень жаркую погоду подрядчик должен охладить и увлажнить опалубку, содержащую бетон, посредством опрыскивания водой.

Особое внимание следует уделить уходу за бетоном, который следует обеспечить в течение семи дней после укладки даже в холодную погоду. Поскольку в условиях низких температур нельзя прибегать к обычному способу увлажнения из-за опасности промерзания бетона, рекомендуется использовать составы на основе масел, равномерно распыляемые по поверхности бетона для удержания влаги в нем.

Все материалы, оборудование по опрыскиванию должны находиться на площадке до бетонирования. Подрядчик может представить рассмотрению инженера альтернативные методы выдерживания. Инженер вправе одобрить или отказать.

Бетон, не выдержанный согласно одобренной процедуре, считается некачественным.

4.7 Низкое качество работ

Любой объем бетонных работ, имеющих раковины, или по каким-либо параметрам некачественно выполненных, на основании письменной инструкции инженера разрушается и выполняется заново без дополнительной оплаты.

Затирка бетона раствором не разрешается.

4.8. АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ

4.8.1 Состав работ

Арматурные работы состоят из:

- поставки арматуры,
- заготовки арматуры,
- укладки и сборки арматуры.

4.8.2 Определение арматуры

Арматура железобетона - стальные стержни различной формы, проволоку, пряди или стальные канаты, воспринимающие, растягивающие или срезающие напряжения, возникающие в бетоне.

4.8.3 Чертежи

Арматурная сталь укладывается в строгом соответствии с рабочими чертежами.

Замена предусмотренной проектом арматурой стали по классу, марке, сортименту должна быть согласована с инженером.

4.8.4 Спецификация арматуры

Спецификация арматурной стали входит в комплект рабочих чертежей, представляемых проектной организацией.

проектной организацией.

4.8.5 Виды и качества арматуры

Проектом предусмотрено использование стержневой арматуры периодического профиля (отдельными стержнями или каркасами) и гладкой арматуры в виде сварных армосеток из стали Вр-1

или СТ5(АШ). Замены проектной арматуры должны быть обоснованы расчетами и согласованы с Инженером.

Подрядчик должен подготовить пробные образцы стальной арматуры, которые берутся в присутствии инженера и имеют определенные размеры для испытания в лаборатории.

Порядок отбора, методы испытания и число контрольных образцов по соответствующим ГОСТ и ТУ, а также дополнительным указаниям проекта (в случае их наличия).

Никакая стальная арматура не может быть использована без одобрения инженером результата испытаний.

При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний требованиям проекта, партия арматурной стали в производство не допускается.

Стальная арматура не должна иметь трещин и расслоения. Все стальные арматуры должны быть очищены от осадок и все ставни (вся опалубка) - от жиров и красок.

4.8.6 *Условия хранения стальной арматуры*

Арматурная сталь должна храниться отдельно, по партиям, при этом должны приниматься меры против ее коррозии, загрязнения, а также обеспечиваться сохранность металлических бирок поставщика и доступ к ним. Ненапрягаемую арматуру следует хранить под навесом, а напрягаемую арматуру и анкера - в закрытом сухом помещении. Стержневая арматура должна укладываться на стеллажи; катанка и проволоочная арматура - в специальные отсеки с металлическим ограждением; канаты - на деревянные настилы.

4.8.7 *Заготовка арматуры*

Заготовка арматурных стержней должна производиться с учетом рационального раскроя и в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-85. Допускается стыкование прутков контактной сваркой и сваркой трением, соблюдая равнопрочность стыкового соединения. Сращивание стержней допускается с письменного разрешения инженера. Стыковые накладки по возможности располагать ступенчато.

4.8.8 *Укладка арматуры*

Перед монтажом арматуры должна быть произведена проверка опалубки. Арматура должна монтироваться в последовательности, обеспечивающей ее положение и закрепление.

Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения следует скреплять вязальной проволокой. При диаметре стержней 20 мм их скрепление выполнять дуговой сваркой.

Приемка смонтированной арматуры и сварных стыковых соединений осуществляется инженером до укладки бетона.

Толщина бетонного защитного слоя на стальной арматуре должна соответствовать СНиП 2.03.01-84 и 2.06.08-87.

Отклонение от проектной толщины бетонного защитного слоя не должно превышать:

- * 3 мм - при толщине защитного слоя 15 мм и менее
- * 5 мм - при толщине защитного слоя более 15 мм.

Опираание арматурных сеток на существующие конструкции или подготовленное основание и их фиксирование в пространстве с целью гарантированного получения защитного слоя арматуры следует осуществлять посредством использования фиксаторов из арматурной стали, закрепленных к сеткам с помощью сварки или мягкой вязальной проволокой.

Фиксаторы рекомендуются закреплять к сеткам на месте установки сетки учетом шероховатости основания.

Подрядчику следует фиксирование сеток в пространстве выполнить в следующий последовательности:

- Одна части арматура фиксатором крепится к сетке с помощью тонкой проволоки
- Крепление стальных штырей к сетке при помощи тонкой проволоки через предварительно проделанное отверстие
- установка сетки в рабочем положении;
- пристреливание штырей к бетонной конструкции пистолетом с использованием дюбельных гвоздей, соответствующих длине по месту

Подрядчик тщательно выполняет эту работу, исключая рикошета дюбеля от фиксатора, который скрыт под штырем. Важно следить за тем, чтобы дуло пистолета было вертикально направлено к поверхности, к которой пристреливается дюбель-гвоздь.

Установку арматуры и арматурной сетки можно выполнить так же путем сверления отверстий в основании и установкой штырей в следующей последовательности:

- сверление отверстий заданного диаметра
- заливка отверстий полимер-цементной смесью
- забивка стальных штырей в отверстий
- выдерживание штырей 48 часов без нагрузки
- привязка или точечная сварка стальных сеток к штырям

Вся используемая стальная арматура должна быть чистой от грязи, масел и ржавчины. Толщина защитного слоя арматуры должна быть не менее 3см.

4.8.9 *Одобрение до бетонирования*

Все зафиксированные арматуры должны быть проверены и одобрены инженером до начала бетонных работ.

Если бетон укладывается вопреки этим требованиям, то он удаляется вместе с арматурой и заменяется за счет подрядчика.

4.8.10. *Нормирование и оплата*

Стальная арматура измеряется в кг.

Вес арматуры вычисляется на основе спецификаций.

Обобщенная стоимость стальной арматуры включает в себя все расходы (поставка, заготовка и укладка).

4.9. ОПАЛУБКА

Типы опалубки принимаются в соответствии с ГОСТ 23478-79. Используют также металлическую инвентарную опалубку. Опалубка изготавливается после одобрения инженером.

Необходимо усилить внимание к опалубке, где используются глубинные и наружные вибраторы. Следует применять, как правило, типовые унифицированные опалубки.

4.9.1. Допуски и размеры

Не разрешается любое отклонение в отрицательную сторону в размерах законченных бетонных работ. Допускаются изменения в положительную сторону в диапазоне 4%, но не более - 5 мм.

4.9.2 Установка опалубки

При установке конструкций, поддерживающих опалубку, необходимо выполнить следующие требования:

- * стойки должны устанавливаться на основания, имеющие площадь опирания, достаточную для предотвращения осадок забетонированной бетонной конструкции;
- * тяжи, стяжки и другие элементы крепления не должны препятствовать бетонированию;
- * крепление тяжей и расчалок к ранее забетонированным конструкциям должно производиться с учетом прочности бетона к моменту передачи на него нагрузки от этих креплений;
- * основание под опалубку должно быть выверено до начала ее установки.

4.9.3. Покрытия, предотвращающие адгезию

Формирующие поверхности опалубки должны быть смазаны антиадгезической смазкой.

4.10. СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

4.10.1. Общие положения

Сборные железобетонные элементы должны соответствовать спецификации конкретного железобетонного изделия.

Подрядчик должен предоставить инженеру подробные чертежи, а также подробную смету на конкретные элементы. Сборные железобетонные элементы можно изготавливать как на строительной площадке, так и на заводе железобетонных конструкций. Заводские железобетонные элементы должны иметь маркировку, где указана дата их отливки. Любой недатированный элемент может быть забракован инженером.

Транспортированию подлежат только те конструкции, прочность бетона которых достигла отпускной прочности в соответствии с требованиями ГОСТ 13015,0-83, и стандарта или технических условий конструкций конкретных видов (ГОСТ 13015,4-84)

4.10.2 Размеры

Все элементы сборных бетонных или железобетонных конструкций должны соответствовать размерам, указанным в чертежах.

4.10.3 Закладные детали

Для закрепления закладных изделий следует предусматривать в них отверстия под технологические фиксаторы в формах (соответственно с чертежами). Закладные детали не должны иметь ржавчину, жировые и грязные пятна.

4.10.4 Контроль качества

Контроль качества изделий должен осуществляться лабораторией и отделом ОТК предприятия путем осуществления входного контроля с поступающих на предприятие материалов и изделий, операционного контроля качества готовых изделий, в том числе с использованием неразрушающих методов.

4.10.5 Транспортировка, хранение и укладка

Транспортирование, хранение и укладка сборных железобетонных элементов производится внимательно, чтобы избежать повреждений и сохранить поверхность от внешних загрязнений.

Погрузку и загрузку, хранение и укладку сборных ж/б элементов на стройплощадке нужно осуществлять под руководством компетентного наблюдателя. Любой поврежденный элемент бракуется инженером.

Готовые изделия маркируются. На изделиях указываются шифр предприятия, марка, присвоенная каждому изделию, дата изготовления и отметка ОТК.

Изделия хранятся на складах - на деревянных прокладках. Длинномерные изделия хранят в горизонтальном положении.

Изделия небольшой длины привозят в кузовах автомашин или прицепов; крупноразмерные бетонные и железобетонные изделия транспортируют на автомобильных прицепах, полуприцепах, на специальных панелевозах и фермовозах.

4.10.6 Производство сборных элементов на заводах

Готовые бетонные и железобетонные изделия могут быть изготовлены на заводах ЖБК, расположенных недалеко от строительной площадки. В этом случае подрядчик предоставляет инженеру подробную информационную о заводах изготовителях.

4.10.7. График строительства

Подрядчик должен заранее предоставить инженеру следующую информацию:

- сроки начала производства бетонных элементов;
- время их доставки на строительную площадку по типу спецификации и количеству деталей;
- последовательность монтажа и сроки выполнения;

Без одобрения инженера (этого графика, работы не начинаются.

4.10.8 Сборные ж/б лотки

Трасса ж/бетонных лотков и стальных полутруб тянется плавно с продольными уклонами и имеет плоское поперечное сечение. Монтажные работы выполняются без осложнений и дополнительных работ.

Транспортировка лотков

Железобетонные лотки должны транспортироваться специально для этой цели модифицированным транспортным средством. Специальным транспортным средством является седельный тягач ЗИЛ-130 В1 с полуприцепом ОДАЗ-885.

Ж/бетонные лотки устанавливаются на метало-деревянно-резиновые стелажы, установленные в полуприцепах.

На стелажы укладываются 4 специальные прокладки, которые совпадают с точками крепления монтажных колец. Ж/бетонные лотки помещаются на прокладки, которые исключают появление отбрасывающих сил.

Погрузка и разгрузка лотков осуществляется специальным траверсами, исключающими повреждение лотков. Свободное падение лотков не допускается. Лотки перевозятся в нерабочем состоянии, дном вверх.

Приемка лотков

Строитель должен принять лотки с завода после технического осмотра. Согласно ГОСТ 21509-3-82 отклонение размеров лотков должны быть не более:

по длине - ± 10 мм

по высоте ± 5 мм

по толщине стен ± 5 мм

в зависимости от длины параболических координат - ± 5 мм

Отклонения площади поверхности должны быть не более:

- полости - D 6 мм, глубина 3 мм,

- бетонные впадины и полости высотой 3 мм и глубиной;

- бетонные сколы 5 мм глубиной, 50 мм длиной для 1 метра

трещины, не считая поверхностные трещины сжатия, шириной 0,1 мм

Монтаж лотков

Предложена следующая технология установки лотков:

- После разработки траншеи лотки привозятся и устанавливаются на прокладки под углом 30° к оси траншеи. Вместе с установкой опорных плит устанавливаются лотки.

Допустимые отклонения лотков канала от проектных размеров должны быть не более:

от оси канала ± 10 мм

отметка дна лотка - ± 20 мм

отметка дна лотков на стыке - ± 5 мм

перекос грани одного лотка от другого - 10 мм

Стык лотков производится с помощью резинового жгута $d = 2,5$ см.

Резиновый жгут помещается между внутренней поверхностью предыдущей лотка и внешней торцевой поверхностью следующего лотка. Перед укладкой резинового жгута все поверхности, которые контактируют с резиновым жгутом, покрываются полимерной мастикой. После укладки жгута, жгут сжимают на 30% и обеспечивают герметизацию точки стыка. Размер зазора точки стыка следующий:

макс. - 15 мм

мин - 10 мм

Глава 5. Трубы, соединительная арматура и задвижки

Оглавление

Глава 5. Трубы, соединительная арматура и задвижки	1
5. Трубы, соединительная арматура и задвижки.....	2
5.1 Трубы	2
5.1.1 Общие положения.....	2
5.1.2 Сертификация	2
5.1.3 Проверка заказчика	2
5.1.4 Разрешение на получении информации.....	2
5.1.5 Материалы	3
5.1.6 Исполнение	3
5.1.7 Установка и монтаж труб	4
5.1.8 Испытание трубопроводов. Гидравлический способ	9
5.1.9 Стальные фасонные части.....	11
5.2 Требования, предъявляемые к изоляционным покрытиям.....	11
5.2,1 Грунтовки	14
5.3 Трубопроводная арматура (задвижки, клапаны)	14
5.3.1 Общие положения	14
5.3.2. Представление сертификатов.....	15
5.3.3 Материалы:.....	15
5.3.3.1 Особые требования:	15
5.3.3.2 Затворы	16
5.3.3.3 Соединительная арматура.....	16
5.4 Пусконаладочные работы	16
5.5 Металлические конструкции.....	17
5.6 Окраска металлических конструкций.....	17

5. Трубы, соединительная арматура и задвижки

5.1 Трубы

5.1.1 Общие положения

Данная глава технических спецификаций описывает поставку, укладку, монтаж и испытание труб.

Все элементы должны соответствовать, и все работы должны выполняться в соответствии с спецификациями данной части и спецификациями других частей.

Подрядчик должен представить предложения соответствующие требованиям тендерных документов и может предложить альтернативные решения для стальных труб, разработанных в стандартах РА, описание которых приводится в технических спецификациях и чертежах.

Подрядчик также имеет право представить альтернативные решения, где могут использоваться другие материалы и стандарты. Затем он должен представить все основные документы, основные характеристики и нормативы, которые доказывают, что представленное альтернативное предложение технически так же хорошо разработано как и предложенное в конкурсной документации.

5.1.2 Сертификация

Подрядчик должен предоставить следующие сертификаты:

- Сертификат производителя трубы
- Сертификат лабораторных испытаний труб.

Выбор и количество образцов для испытания, процедура и требования тестирования должны соответствовать соответствующим ГОСТ-ам.

Транспортировка в лабораторию тестирования и другие затраты должны быть включены в единицу стоимости ведомости объемов работ и не оплачиваться отдельно.

5.1.3 Проверка заказчика

Заказчик или инженер или их уполномоченный представитель имеют право проводить инспекцию труб или присутствовать при тестировании качества труб. Этот осмотр не освобождает подрядчика от ответственности за обеспечение соответствия материалов стандартам.

Подрядчик должен предоставить инженеру сертификаты из гарантированных лабораторий, которые гарантируют проведение тестирования и их соответствие стандартам. В этом случае инженер имеет право отказаться от последующего тестирования.

Если заказчик не хочет проверять производство и испытания труб, это не означает, что он одобряет продукции, материалы и испытания.

Транспортные расходы заказчика и инженера на место завода испытаний должны быть включены в единицу стоимости ведомости объемов работ и не оплачиваться отдельно.

5.1.4 Разрешение на получении информации

В заявке представленной инженеру подрядчик должен включать достаточное количество данных для всесторонней оценки предлагаемых труб. Эти данные в первую очередь включают

общую информацию и подробную информацию, в том числе:

- Материалы из которых изготовлены трубы, спецификации производителя и адрес импортера;
- Спецификация материалов соединения труб и адрес импортера.

5.1.5 Материалы

Подрядчик должен обеспечить всеми необходимыми трубами. Фасонные части и другие детали, необходимые для выполнения работ, указанные на чертежах, одобряются инженером. Он должен соединять трубы, как показано на чертежах, и ранее одобрено инженером.

В случае необходимости Подрядчик должен обеспечить дополнительными не указанными в ведомости объемов работ, трубами, фасонными частями и другие деталями, которые также должны соответствовать данным спецификациям или требованиям других спецификаций, составленных инженером.

Подрядчик должен выбрать завод-производитель стальных труб, и получить все необходимые сертификаты и заказать изготовление труб необходимого качества после предварительного согласования с Заказчиком и инженером. Подрядчик может использовать трубы, которые производятся в соответствии с государственными стандартами Армении или другим аналогичным стандартами.

Используемые стальные трубы должны быть изготовлены в соответствии со стандартам ГОСТ 10704-91 или NFA 49150, сталь марки TSE 245 (предел текучести не менее 245 МН / м²) или их эквивалент. Внешняя изоляция труб должна соответствовать СНиП 2.05.06-85 или NFA 49710.

Ниже приведены изоляционные покрытия для труб, но Подрядчик может предложить другие изоляционные материалы, которые будут соответствовать действующим стандартам.

5.1.6 Исполнение

До разработки траншеи Подрядчик должен заранее указать трассу каждого трубопровода согласно чертежам; он должен руководствоваться центральной линией, расстояниями и отметками до установки трубопровода в соответствии с указаниями инженера.

Перед установкой труб Подрядчик должен в местах указанных инженером привезти, установить и сохранить предварительно установленные измерительные колышки, которые необходимы для получения правильных отметок при нивелировке уклонов отдельных труб. Колышки устанавливаются вертикально по обеим сторонам траншеи, так чтобы центр расстояния между ними совпадал с осью трубы.

Все трубы, секции труб или плети должны быть установлены точно на своем месте осторожно, по прямой линии и откосу (за исключением случаев, обозначенных инженером), так окончательный трубопровод будет иметь плавный изгиб между соединительными арматурами, затворами вантузов и спусков, как в горизонтальной так и вертикальной плоскостях.

Все трубы размещаются согласно линиям и отметкам указанных на чертежах или инженером, в пределах принятых отклонений, за исключением случаев, указанных инженером.

Подъем и опускание труб должны выполняться осторожно. Подрядчик несет ответственность за качество и состояние трубы, как до доставки на строительную площадку, так и после.

В течение всего строительства Подрядчик должен обеспечить достаточное количество материалов, строительной площадки, рабочей силы и контроля. В частности, Подрядчик должен представить свои собственные предложения по избежанию повреждений во время перевозки и укладки труб.

Во время транспортировки свес из транспорта должен быть не более 0,6 м, а высота укладки не должна превышать 2 м.

Не разрешается перетаскивать трубы по земле, это считается достаточным основанием для отказа в установке любого количества труб, которые укажет инженер.

Трубы должны храниться под навесом в соответствии с инструкциями производителя.

В случае хранения на строительной площадке, участок должен быть очищен от камней.

Инженер должен проверить все трубы на строительной площадке, подрядчик должен указать все поврежденные трубы или дефекты, и заменить их за свой счет. Используются только трубы, которые Инженер проверил и разрешил для использования.

Инженер имеет право отказаться от труб той партии, в которой были замечены некачественные трубы, или потребовать проверить на прочность вне трубопровода, даже если нет очевидных дефектов, если есть сомнения в правильном обращении. Все расходы, связанные с вышеуказанным Подрядчиком, оплачиваются за свой счет.

5.1.7 Установка и монтаж труб

При перемещении труб и собранных секций, имеющих антикоррозионные покрытия, следует применять мягкие клещевые захваты, гибкие полотенца и другие средства, исключающие повреждение этих покрытий.

Трубы и фасонные части, арматура и готовые узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

При монтаже трубопроводов в горных условиях кроме требований СНиП 3.05.04-85 следует соблюдать требования раздела 9 СНиП III-42-80.

При прокладке трубопроводов на прямолинейном участке трассы соединительные концы

стальных труб должны быть отцентрированы так, чтобы ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности.

Стальные трубопроводы

Процесс и способы сварки, конструктивные элементы и размеры сварных соединений должны соответствовать требованиям ГОСТ16037-80.

Перед сборкой и сваркой труб следует очистить их от загрязнений, проверить геометрические размеры разделки кромок, зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

При сборке стыков труб без подкладного кольца смещение кромок не должно превышать 20% толщины стенки, но не более 3 мм. Для стыковых соединений, собираемых и свариваемых на остающемся цилиндрическом кольце, смещение кромок изнутри трубы не должно превышать 1 мм.

Сборку труб диаметром свыше 100 мм, изготовленных с продольным или спиральным сварным швом, следует производить со смещением швов смежных труб не менее чем на 100 мм. При сборке стыка труб, у которых заводской продольный или спиральный шов сварен с двух сторон, смещение этих швов можно не производить.

Поперечные сварные соединения должны быть расположены на расстоянии не менее чем:

- 0,2 м от края конструкции опоры трубопровода;
- 0,3 м от наружной и внутренней поверхностей камеры, через которую проходит трубопровод.

Сборка труб для сварки должна выполняться с помощью центраторов; допускается правка плавных вмятин на концах труб глубиной до 3,5% диаметра трубы и подгонка кромок с помощью домкратов, роликовых опор и других средств. Участки труб с вмятинами свыше 3,5% диаметра трубы или имеющие надрывы следует вырезать. Концы труб с забоинами или задирами фасок глубиной свыше 5 мм следует обрезать.

При наложении корневого шва прихватки должны быть полностью приварены. Применяемые для прихваток электроды или сварочная проволока должна быть тех же марок, что и для сварки

основного шва.

К сварке стыков стальных трубопроводов допускаются сварщики при наличии документов на право производства сварочных работ в соответствии с правилами аттестации сварщиков.

Перед допуском к работе каждый сварщик должен сварить допускной стык в производственных условиях в случаях:

- если он впервые приступил к сварке или имел перерыв в работе свыше 6 месяцев;
- если сварка труб осуществляется из новых марок сталей, с применением новых марок сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюсов) или с использованием новых типов сварочного оборудования.

Сварку и прихватку стыковых соединений труб допускается производить при температуре до минус 50°C. При этом сварочные работы без подогрева свариваемых стыков допускается выполнять:

при температуре наружного воздуха до -20°C - при применении труб из углеродистой стали с содержанием углерода не более 0,24% (независимо от толщины стенок труб), а также труб из низколегированной стали с толщиной стенок не более 10 мм;

при температуре до -10°C - при применении труб из углеродистой стали с содержанием углерода не более 0,24%, а также труб из низколегированной стали с толщиной стенок свыше 10 мм.

При контроле качества сварных соединений следует выполнять:

операционный контроль в процессе сварки и сварки трубопровода;

Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки. Перед осмотром сварной шов и прилегающие к нему поверхности труб на ширину не менее 20 мм (по обе стороны шва) должны быть очищены от шлака, брызгов расплавленного металла, окалины.

Надзор над качеством сварочных стыков

В процессе изготовления и монтажа трубопровода необходимо систематически контролировать качество сварочных работ и требования спецификаций.

Сварные швы которые произведены электросваркой и газовой сваркой контролируются:

производственным контролем, который выполняется путем внешнего осмотра сварного шва во время сборки.

Контролем однородности сварных соединений физическими методами без разрушения.

Механическими испытаниями швов испытательных и контрольных образцов.

Все виды вышеуказанных контролей должны выполняться монтажной организацией, которая выполняет сварочные работы.

Контроль качества сварки трубопровода может выполняться также техническими наблюдателями Госгор независимо от контроля монтажной организации и инженера.

Производственный контроль включает в себя контроль точности центровки трубопровода, совпадение кромок, размеры зазора, срезка, обработка кромок, очистка кромок перед сваркой и качество точечной сварки. Кроме того, необходимо проверить режим сварки, правильность расположения отдельных слоев и их форму, очистку от шлаков между слоями, наличие зазоров, трещин и других внешних дефектов.

Внешний осмотр:

1. Все законченные сварные соединения подвергаются внешнему осмотру, после тщательной очистки. В таблице описаны типы дефектов, возникающих при внешнем осмотре, допустимый размер дефектов и способы их устранения.
2. В местах соединения прямолинейность труб (отсутствие трещин) и смещение кромок проверяются линейкой длиной 400 мм, которая помещается в местах соединения по окружности круга в 3-4 местах. Максимально допустимый зазор между концом линейки и корпусом трубы (на расстоянии 200 мм от места стыка) во время проверки трещин, должен быть не более 4 мм.
3. Стыки, которые не соответствуют вышеуказанным требованиям, считаются дефектными и подлежат исправлению или удалению.
4. Выявленные в местах стыка недопустимые трещины исправляются без предварительной срезки заполнением нитки шва. Все остальные дефекты устраняются срезкой и последующей сваркой.
5. Удаление дефектного участка осуществляется с помощью пневматического или ручного резака, шлифовкой абразивного кольца или плавлением ацетилен-кислородной или воздушно-дуговой разрезкой с последующей очисткой и разделением для сварки.

Вид дефекта	Допустимый размер дефектов	Способ устранения дефектов

Отклонение от нормальных размеров шва	Сварные швы труб должны иметь следующие размеры: усиления сварных швов должны иметь высоту 1.3мм в зависимости от толщины стенок трубы Но не более 40% , а ширина не более чем 2,5 от толщины стенок трубы		Наибольшие усиления должны быть удалены, а недостающие усиления дополняются сваркой
	толщина стенок трубы, мм	высота усиления сварных швов, мм	
	до 10	1,0-2,5	
	более 10	1,5-3,0	
Утолщения	Не допускается		Удалить механическим способом, при необходимости очистить и приварить
Разрывы	при толщ. стенки трубы 10мм и менее допускаются разрывы не более 0,5мм их общей длины и не более чем 0,2 периметра шва: при толщ. стенки трубы более 10мм допускаются разрывы не 5% толщ. стенки трубы но не более 1мм и не более 0,2 периметра шва:		Очистить и сварить

6. Сварка дефектного участка осуществляется тем же способом, который используется при сварке стыка с использованием тех же материалов.

7. Устранение дефектов при помощи простукивания шва не допускаются.

Механические испытания

Механические испытания проводятся на образцах, изготовленных из контрольных или производственных присадочный материалов. Контрольные стыки свариваются во время производственной сварки, с одним контрольным валиком 200 идентичных производственных валиков. Для контрольных сварочных стыков составляется акт.

Приведенные ниже, образцы для механических испытаний изготавливаются исключительно из производственных стыков.

Из контрольных стыков трубопровода вырезается заготовка, из которых изготавливаются образцы для механических испытаний в следующих количествах:

- 3 образца без усиления для испытания на сдвиг и растяжение ;
- 3 образца с удаленным усилением для испытания на изгиб

Размер и форма образцов для испытаний на растяжение и изгиб, должны соответствовать ГОСТ –у 6996-86.

Результаты механического испытания сварных стыков должны соответствовать следующим требованиям:

- Временное сопротивление на разрыв стыка должно быть не меньше временного удельного сопротивления основного металла
- Угол изгиба должен составлять для образцов, изготовленных электродуговой сваркой не менее 120° и не менее 100° изготовленных газовой сваркой.

Механические свойства сварных соединений определяются средним арифметическим из 3 образцов одного контрольного валика.

Если после дополнительных испытаний получаются неудовлетворительные результаты, даже на одном образце, то сварщик отстраняется и все его сварочные швы подвергаются испытаниям физическим методом.

Если невозможно проверить все сварные швы сделанные этим сварщиком, то не испытанные швы удаляются.

5.1.8 Испытание трубопроводов. Гидравлический способ

Напорные трубопроводы

Испытание напорных трубопроводов всех классов осуществляется строительно-монтажной организацией в два этапа:

первый - предварительное испытание на прочность и герметичность, выполняемое после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину вертикального диаметра и присыпкой труб согласно СНиП 3.02.01-87, с оставленными для открытого осмотра стыковыми соединениями;

второй - приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность, выполняется после полной засыпки трубопровода при участии представителей заказчика и

эксплуатационной организации с составлением акта о результатах испытания по форме обязательных приложений 1 или 3 СНиП 3.05.04-85. Оба этапа испытания выполняются до установки гидрантов,

вантузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания устанавливаются фланцевые заглушки.

Трубопроводы из стальных, чугунных, железобетонных и асбоцементных труб, независимо от способа испытания, следует испытывать при длине менее 1 км - за один прием; при большей длине - участками не более 1 км. Длину испытательных участков стальных трубопроводов разрешается принимать свыше 1 км.

Величина испытательного давления на герметичность, для предварительного и приемочного испытаний принимается в соответствии с таб.4 СНиП 3.05.04-87, в зависимости от верхнего предела измерения давления, класса точности и цены деления шкалы манометра.

Величины внутреннего расчетного давления и испытательного давления для приемочного и предварительного испытаний трубопровода на прочность определяются согласно СНиП 2.04.02-84 и должны быть указаны в проекте.

Величина испытательного давления на герметичность должна быть не более величины приемочного испытательного давления на прочность.

До проведения предварительного и приемочного испытаний напорных трубопроводов должны быть:

- закончены все работы по заделке стыковых соединений, устройству упоров, монтажу соединительных частей и арматуры, получены удовлетворительные результаты контроля качества сварки и изоляции стальных трубопроводов;
- установлены фланцевые заглушки на отводах взамен гидрантов, вентузов, предохранительных клапанов;
- подготовлены средства наполнения, опрессовки и опорожнения испытываемого участка, смонтированы временные коммуникации и установлены приборы и краны, необходимые для проведения испытаний;
- осушены и провентилированы колодцы для производства подготовительных работ;
- заполнен водой испытываемый участок, и из него удален воздух.

Заполнение испытываемого трубопровода водой производится с интенсивностью м³/ч не более:

- | | |
|-----------|--|
| 4 - 5 - | для трубопроводов диаметром до 400 мм; |
| 6 - 10 - | от 400 мм до 600 мм; |
| 10 - 15 - | от 700 мм до 1000 мм |
| 15 - 20 - | свыше 1000 мм. |

При заполнении трубопровода водой воздух удаляется через краны и задвижки.

Приемочное гидравлическое испытание допускается начинать после засыпки его грунтом и заполнения водой с целью водонасыщения. Продолжительность водонасыщения должна быть не менее:

- для железобетонных труб - 72 часа, в том числе 12 часов под внутренним расчетным давлением;
- для асбоцементных - 24 часа, в том числе 12 часов под внутренним расчетным давлением;
- для чугунных - 24 часа;
- для стальных трубопроводов выдержка с целью водонасыщения не производится.

Напорный трубопровод признается выдержавшим предварительное и приемочное гидравлическое испытания на герметичность, если величина расхода подкаченной воды не превышает величины допустимого расхода подкаченной воды на испытываемый участок длиной 1 км и более, л/мин, указанного в таб. 6 СНиП 3.05.04-85.

Если расход подкаченной воды превышает допустимый, то трубопровод признается не выдержавшим испытания, и должны быть приняты меры к обнаружению и устранению скрытых дефектов трубопровода, после чего должно быть выполнено повторное испытание.

Порядок проведения гидравлического испытания на прочность и герметичность рекомендуется проводить согласно приложению 2 СНиП 3.05.04-85.

5.1.9 Стальные фасонные части

Все виды стальных фасонных деталей производятся на профессиональных заводах по технологии, разработанной заводом-изготовителем. Материалом для уголков должна служить труба, используемая для основного трубопровода.

5.2 Требования, предъявляемые к изоляционным покрытиям

Общие положения

К покрытиям для изоляции подземных трубопроводов предъявляются следующие требования:

- сплошность, обеспечивающая надежность покрытия;
- водонепроницаемость, обеспечивающая невозможность насыщения пор покрытия почвенной влагой, что устраивает контакт электролита с металлом;
- прилипаемость (адгезия) покрытия к металлу;
- химическая стойкость, обеспечивающая длительную работу покрытия в условиях наиболее агрессивных грунтов;
- электрохимическая нейтральность - отдельные составляющие покрытия не должны участвовать в катодном процессе, что может привести к разрушению изоляции;
- механическая прочность - достаточная для проведения изоляционно-укладочных работ;
- термостойкость, что важно для изоляции горячих трубопроводов;
- возможность механизации процесса нанесения изоляционного покрытия.

Изоляционные покрытия на основе битумных мастик

Битумные мастики в зависимости от природы наполнителя подразделяются на:

- а) битумно-резиновые;
- б) битумно-полимерные;
- в) битумно-минеральные.

Битумные мастики рекомендуется применять для изоляции стальных трубопроводов диаметром не более 820 мм и с температурой воды не выше 40°C.

Битумные мастики на минеральных заполнителях не используются в строительстве.

Для трубопроводов используют битумы нефтяные строительные (ГОСТ 6617-76) марки БН 50/50; БН 70/30; БН 90/10.

Наполнители для битумных мастик подразделяются:

- а) органические - резиновые, крошки размером 1 мм - продукт переработки покрышек;
- б) полимерные - полиэтилен, полипропилен и др., которые играют роль пластификаторов.

Таблица 1

Состав битумно-резиновых и битумно-полимерных изоляционных мастик

Ñĩñoàâëÿpùèâ		Ìàññĩâäÿ äĩëÿ (â %), ñĩñoàâëÿpùèõ â ìàñòèèàõ					
Ìàñòèèè	áèòóìíí-ðâçèíâûõ	áèòóìíí-ñĩëèìâðíúõ					
	ÌÁÐ-65	ÌÁÐ-75	ÌÁÐ-90	ÌÁÐ-100	Áèòó -	Áèòó -	Áèòó- äèâí-äèâí-

	äëáí- 3	äëáí- Ė	90	àòàèòè ÷.
Áèòóìù íáòòýíùá èçîëÿòèíííùá				
ÁÍĖ-IV	88	88	93	45
ÁÍĖ-V	-	-	-	45
		80=		
		(íáðá		
		-		
		îëèñ-		
		ëáííù		
		é)		
Đàçèíîáÿ êðîêà	5	7	7	10
Ĭëàñòèòèèàòîð (çäëáíî àñëí)	7	5	-	-
Ĭðîêèíáðàçíúé ñëèÿòèèáí	-	-	-	-
Ĭëèäèáí	-	-	-	-
Àòàèòè+áñèèé ñëèðîñëèáí	-	-	-	-
		20	20	
		-	-	
		-	-	5

Структура битумно-резиновых защитных покрытий

Тип изоляции	Конструкция покрытия	Общая толщина мм	Допуски мм
Нормальный	Грунтовка, мастика стеклохолст, 1 слой бризол	4мм, 4.0	±0.3
	Грунтовка, ìàñòèèà 4 ì, áðèçîë 1 ñëé (1.5 ì)	5.5	±0.5
Óñëèáííúé	Ãðîóîíáèà, ìàñòèèà 6 ì, ñàèèðîñëèò, 1 ñëé	6.0	±0.5
	Ãðîóîíáèà, ìàñòèèà 6 ì, áðèçîë 1 ñëé (1.5 ì)	7.5	±0.5

Մոմանտներ, ինքնաշարժ 3 ինչ,
նմանականություն, 2 թիվ, ինքնաշարժ 3
ինչ, ձգողություն 1 թիվ (1.5 ինչ)

Մոմանտներ, ինքնաշարժ 3 ինչ, 6.0 ±0.5
նմանականություն, 1 թիվ, ինքնաշարժ 3
ինչ, նմանականություն 1 թիվ

5.2.1 Грунтовки

Изоляцию труб начинают с нанесения слоя грунтовок.

Битумные грунтовки изготавливают из битума, растворенного в бензине в соотношении 1:3 по объему или 1:2 по массе. После нанесения резиновой грунтовки на изолируемую поверхность в течение 10-12 дней обязательно наносить битумную мастику, т.к. грунтовка становится хрупкой и подлежит замене.

После нанесения грунтовки и битумной мастики уложенный в траншею трубопровод следует засыпать грунтом в течение рабочей смены, но не позже 1 суток.

5.3 Трубопроводная арматура (здвижки, клапаны)

5.3.1 Общие положения

При монтаже, транспортировании, хранении и эксплуатации необходимо выполнять следующие основные требования:

- * транспортирование арматуры производить с заглушенными патрубками в упаковке завода-изготовителя;
- * хранить ее в упаковке завода-изготовителя или распакованной на стеллажах в сухом помещении (в последнем случае обязательно наличие заглушек). При длительном хранении менять смазку на обработанных поверхностях изделий и удалять обнаруженную грязь и ржавчину;
- * арматуру, на корпусе которой указано направление потока рабочей среды, устанавливать на трубопроводе так, чтобы направление движения среды совпадало с направлением стрелки;
- * при монтаже фланцевой арматуры фланцы на трубопроводах устанавливать без перекосов и при полном совпадении болтовых отверстий с отверстиями во фланцах арматуры. Затягивать болты следует нормальным гаечным ключом способами, гарантирующими от перекосов и перетяжек;
- * перед установкой арматуры трубопровод тщательно очистить от грязи, песка, окалины и т.д.
- * при гидравлических испытаниях трубопровода на прочность затворы арматуры должны

быть полностью открыты;

- * устанавливать арматуру в местах, доступных для обслуживания и осмотра;
- * использовать арматуру строго по назначению в соответствии с техническим паспортом, техническими условиями, стандартами или особыми условиями заказа;
- * открывать запорную арматуру полностью до упора, закрывать с нормальным усилием для создания плотности без применения добавочных рычагов;
- * при открывании задвижек ($\Phi=300$ мм и более) с помощью электропривода он должен быть выключен в тот момент, когда затвор будет находиться на расстоянии 10-12 мм от верхнего крайнего положения. Верхнее уплотнение обеспечивается вращением махового ручного дублера;
- * сальниковые болты и шпильки подтягивать равномерно во избежание перекосов;
- * наружную резьбу шпинделей смазывать не реже одного раза в месяц;
- * при обнаружении неустраняемых неплотностей в прокладках (между корпусом и крышкой) и в затворе арматуру снимать с трубопровода, разбирать и тщательно осматривать. Дефекты на уплотнительных поверхностях устраняют проточкой с последующей притиркой или только притиркой

Возможность подобного ремонта уплотнительных поверхностей должна предусматриваться конструкцией.

Поставка арматуры с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками осуществляется в соответствии с заказами-нарядами.

5.3.2. Представление сертификатов

Подрядчик обязан представить полную информацию о затворах, обратных клапанах, клапанах и т. д., все детальные характеристики, включая чертежи и спецификации производителя. Подрядчик за месяц до работ должен представить инженеру чертежи клапанов и измерительных камер и чертежи соединения оборудования.

5.3.3 Материалы:

5.3.3.1 Особые требования:

Все клапаны и дополнительное оборудование должны соответствовать спецификациям производителя и условиям эксплуатации.

5.3.3.2 Затворы

Затворы должны соответствовать системе водоснабжения и соответствовать ГОСТ 12821-80, ГОСТ 12822 или ISO 7259-80 или эквивалентным стандартам.

5.3.3.3 Соединительная арматура

Выбор типа соединения должен обуславливаться следующими основными факторами:

- * расход передаваемой среды;
- рабочие параметры среды (давление, температура);
- * физико-химические свойства среды;
- * необходимость периодического демонтажа в процессе эксплуатации.

Материалы для соединений выбирают исходя из химической активности перемещаемой среды. В основном, соединительная арматура должна изготавливаться из углеродистых и легированных сталей, меди и ее сплавов, алюминия, пластмассы.

Для неагрессивных сред необходимо применять углеродистые стали с пределом прочности 340-500 МПа (5400-5000 кгс/ см²).

Верхняя предельная температура применения этих сталей 450°С. При более высоких температурах и для агрессивных сред необходимо применять специальные легированные стали.

Типы соединительной арматуры - раструбные, фитинговые, резьбовые, фланцевые, рукавные.

Соединительная арматура должна отвечать требованиям соответствующих ГОСТ. Транспортировка, установка на место должна осуществляться по установленным нормам и правилам. Предельные отклонения конструктивных и установочных размеров не должны превышать нормативных.

5.4 Пусконаладочные работы

Пусконаладочные работы не могут быть выполнены, пока все работы не будут завершены. Фактически, в эти работы включены все конструкции.

Пусконаладочные работы - это комплекс работ, которые включают в себя, проверку, наладку и испытание как отдельного оборудования так и всего трубопровода. Это делается для получения точных данных о соответствии проектным данным.

Работы производятся Подрядчиком вместе с Заказчиком и представителем эксплуатирующей организации.

Подрядчиком должны быть учтены все расходы, связанные с пусконаладочными работами.

Все затраты должны быть включены в стоимость единицы работ в соответствующей строке объемов работ.

5.5 Металлические конструкции

Все металлические конструкции изготовлены из стали марки Ст3 согласно проекту без ограничения свариваемости.

Чертежи включают в себя габариты металлоконструкций, а отдельные узлы могут быть видоизменены с согласия инженера.

Металлические конструкции могут быть изготовлены в виде отдельных узлов, которые собираются на месте монтажа. Проверка сварочных швов, проверочная сборка и проверка общих габаритов производится производителем на месте производства или на строительной площадке в присутствии инженера.

Проверяются общие габариты, отметки, положение основных элементов (вертикально, горизонтально), крепление на основание.

Для окончательной приемки металлические конструкции защищают коррозионной окраской (см. соответствующую главу для технических спецификаций).

Разрешено использовать сталь группы «В» согласно ГОСТ 380-88, которые имеют соответствующие СНиП-у II-23-81 показатели прочности.

Использование сталей группы «А» и «В» не разрешается.

Преимуществами пользуются те стали, которые имеют хорошую свариваемость и нормативную коррозионную устойчивость.

В основном нужно использовать сталь марки Ст3 без ограничения свариваемости, желательно полуспокойные с высоким содержанием марганца, с индексом «Г», ВСтЗГпс5.

Для сварки используются электроды в соответствующие государственным нормам (ГОСТ 9467-75), промышленному выпуску, марки стали и спецификации.

Для сварки стали ВСтЗ используются электроды Е-42 (Е-42А), изготовленной из Св-08, Св-08А ГОСТ 2246-70.

Сварочные швы должны соответствовать СНиП 3.03.01-87, т. е. в угловых соединениях иметь сразу расчетную сопротивляемость, не менее 180 МПа, согласно СНиП-у II-23-81. Сопротивление в контактных частях свариваемости должна быть не менее 90 МПа.

В расчетах конструкций расчетная сопротивляемость металлов принимаются равными 235: 1,1 = 210 МПа, в угловых швах - 90 МПа, в сечениях не менее чем 50 МПа.

Все швы выполняются выпуклыми, в месте сварки катет шва должен быть не меньше толщины самой тонкой части сварного элемента.

Материалы должны иметь сертификат качества и маркировку с указанием марку стали.

Качество стали проверяется с помощью тестов образцов на растяжение или путем тестирования прочности по Брайлю, Рокбелли и Шору.

Монтажный объем рассчитывается по массе металла. Антикоррозийное окрашивание измеряется и оплачивается отдельно.

5.6 Окраска металлических конструкций

Проектом предусматривается антикоррозионная покраска новых и существующих труб и стальных конструкций.

Степень очистки труб от ржавчины, старой краски, шлаковых включений должна

соответствовать требованиям ГОСТ 9.402-80, ГОСТ 9.032-74, ВИН 008-88. **“Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция”**, т.е. не менее 2 градусов для лакового покрытия, 4 градусах для покрытия битумом.

Кроме того, необходимо удалить масляные загрязнения бензином В-70, белым спиртом или триалкилэтиленом, если таковые имеются.

Очистка наружной поверхности труб рекомендуется проводить в пескоструйным методом, с использованием гранул песка 0,6-0,8 мм, что позволяет получить шероховатость поверхности, которая необходима для получения высокой степени сцепления между металлом и покрытием. Сжатый воздух, используемый во время очистки, проводится через дозатор воды, а давление в аппарате должно быть не менее 0,5-0,6 МПа (5-6 кгс / см²). Очищение можно также производить используя шарошки, прямые и угловые металлические щётки, абразивные кольца и так далее.

После пескоструйной очистки абразивные материалы и пыль удаляются с поверхности сухим и чистым воздухом не менее 0,2-0,3 МПа.

После очистки поверхности металла поверхность металла должна быть коричневого цвета без блеска. От очистки до покраски или гидроизоляции не должно пройти более 3 часов.

В местах, где пескоструйный аппарат не может быть использована, очистка производится с помощью ручных инструментов (металлическая щетка и другие).

Покрасочные работы предназначены для защиты металлических конструкций от коррозии и должны соответствовать СНиП-у 2.03.11-85.

Принимая во внимание степень агрессивности окружающего воздуха и при отсутствии специального указания, работы должны проводиться с использованием таких лакокрасочных материалов, которые имеют II категорию или индекс “а”. Общая толщина лакопокраски должна составлять 55 мкм.

Рекомендуется использовать лак РР-170, ГОСТ 15907-80 и грунтовки ГФ -021, ГФ -0119. В качестве наполнителя вы должны использовать 10-15% алюминиевый порошок ПАП-2 (ГОСТ 5495-81).

Защитный слой лакопокраски должен быть не менее IV. Степень очистки металлоконструкций - не менее II.

Выбранные лакокрасочные материалы до добавки алюминиевого порошка должны иметь текучесть 18-22°C согласно ВЗ-4 при температуре 18-23°C.

Если температура лакокрасочного материала высока, можно добавить скинлол или другое вещество с согласия инженера.

Алюминиевый порошок добавляют с небольшими дозами и хорошо перемешивая. Каждую последующую дозу добавлять после полного растворения предыдущего. После получения однородной массы эту смесь следует отфильтровать через сетку с количеством отверстий 500-600 шт на 1 см² и увеличить текучесть раствора с использованием ксиллола до 35-40°C согласно ВЗ-4 при температуре 18-23°C.

Лакокрашающий материал наносится в основном методом пневматического распыления. В узких местах работа выполняется с помощью кисти. Краска наносится без излишков. Следующий слой наносится после сушки предыдущего слоя.

Качество лакокрасочного покрытия следует определять: по толщине и внешнему виду.
по толщине - Толщиномерами ИТП-1, МТ-32Н, МИП-10;
по внешнему - Визуально, покрытие не должно иметь пузырей, подтеков наплывов и непокрашенных мест.

Конструкции имеющие непосредственный контакт с водой предлагается покрасить в два слоя водостойкой краской. Для этого предлагается эмаль ХС -119, или ХВ-124, ХВ-125а для грунтовки ГФ-021, ГФ-0119.

6. Насосные агрегаты	2
6.1 Монтаж насосного агрегата.....	2
6.1.1 Подготовка насосного агрегата	2
6.1.2 Монтаж и центровка горизонтальных насосных агрегатов	2
6.1.3 Пробный пуск и испытания насосного агрегата	3
6.1.4 Электродвигатели	4

6. Насосные агрегаты

Все материалы, которые будут использоваться в проекте, должны быть новыми и неиспользованными, за исключением случаев, предусмотренных подрядчиком.
Транспортировка, установка, наладка и испытание насоса должны осуществляться представителями производителя и импортера насоса или в их присутствии.

6.1 Монтаж насосного агрегата

6.1.1 Подготовка насосного агрегата

Доставленный на строительную площадку насосный агрегат вскрывают и подвергают детальному внешнему осмотру, в ходе которого проверяют комплектность оборудования и его соответствие проекту, определяют его состояние и отсутствие повреждений при транспортировке и хранении. Небольшие повреждения устраняются на месте, а крупные оформляются актом и устраняются в мастерской. При наличии серьезных дефектов, допущенных при изготовлении насоса, следует направить рекламацию на завод-изготовитель.

Если насос поставляется отдельными агрегатами, в графике работ должна быть предусмотрена сборка насоса и его группировка с электродвигателем. Эти работы производятся в центральных мастерских или на специально созданной строительной площадке на площади.

Перед установкой насосного агрегата следует внимательно осмотреть опорную плиту. С его поверхности следует удалить грязь и масляные пятна. Масляные пятна обычно замачивают раствором щелочи (раствор щелочи), затем промывают водой и соскабливают сухой метлой (ветошь). Анкерные отверстия в фундаменте очищаются от мусора.

6.1.2 Монтаж и центровка горизонтальных насосных агрегатов

Монтаж горизонтальных центробежных насосов начинается с установки плиты или рамы на основание и их выравнивания в плане (выверка в плоскости по высоте и горизонтальности), по горизонтали и вертикали. Отклонение плиты (каркаса) допускается до 10 мм в плане и по высоте и до 0,1 мм по горизонтали на 1 м длины плиты.

Узлы насосных агрегатов установлены на одной общей раме или отдельных рамах. Рамы основания ставятся на распорки и крепятся к основанию ниппелем или анкерным болтом. Прокладки расположены с обеих сторон каждого болта вокруг рамы через каждые 300-1000 мм, в зависимости от жесткости рамы. Количество прокладок по высоте должно быть не более 5 штук, включая тонкие листы, которые устанавливаются для окончательной коррекции.

После заливки каркаса бетоном и достижения расчетной прочности болты затягиваются. Окончательная центровка агрегата осуществляется с помощью прокладок, которые размещаются между опорной поверхностью рамы и ножками мотора.

Установка прокладок под опорную поверхность гидромуфты и редуктора, а также под опорную поверхность насосов без гидромуфты и редуктора не допускается, допускается только по специальному указанию изготовителя. Герметичность контактных поверхностей прокладок, а также опорной поверхности рамы и установленного на ней оборудования проверяют усилием (щуп). Мышца толщиной 0,05 мм не должна входить в стык контактирующих поверхностей.

Если горизонтальный насосный агрегат смонтирован с отдельными ступицами, то в отдельных редукторах электродвигатель центрируется на неподвижном и закрепленном на раме насосе, а в редукторах насос и электродвигатель центрируются на неподвижном и неподвижном редукторе. В трубопроводных агрегатах насос центрируется на неподвижном трубопроводе, а в гидромуфтовых агрегатах редуктор, насос и электродвигатель центрируются на неподвижной и неподвижной гидромуфте.

При центровке насосных агрегатов с клиноременной передачей необходимо следить за тем, чтобы оси валов насоса и электродвигателя были параллельны, а валы шкивов (шкив) располагались без смещения друг от друга. (без смещения очень друг друга).

Горизонтальные насосные агрегаты проверяют по отметке высоты (высотная отметка очень репера или насечки по высоте) на основании рапиры или высотной планки перед заливкой бетонного раствора на общую фундаментную плиту-каркас или отдельную плиту-рамку, а также проверяют положение насоса по осям в плане и по горизонтали в плоскости. Для коррекции натягиваются горизонтально-продольные и поперечные спицы. На провода навешиваются прямые проволоки (отвесы) так, чтобы они совпадали с соответствующими полосками, выполненными на основании. На натянутый и закрепленный продольный провод каждого насоса подвешивают выпрямители так, чтобы один прямой провод совпадал с центром всасывающего патрубка насоса и меткой на основании. Второй выпрямитель должен совпадать с осью и ремнем электродвигателя. Горизонтальный провод натягивается, если в один ряд установлены два и более насоса. При этом прямые проволоки, спускаемые с натяжного троса, должны совпадать с центрами трубопроводов толкателя.

При сборке насоса с отдельной опорной плитой или рамой особое внимание следует обратить на размер зазора между боковыми гранями (стыком) полумуфт, который всегда указывается на чертеже.

Центрирование валов на основе муфт считается самой ответственной операцией при монтаже горизонтального насосного агрегата. Вначале производится предварительное и окончательное центрирование валов. В зависимости от конструкции сцепления предварительное центрирование производят линейкой и рычагом или только рычагом.

Окончательное центрирование валов производится индикаторами, которые размещаются на полумуфтах с магнитными присосками (присосками), а при отсутствии присосок - с помощью приспособлений с индикаторами. В некоторых случаях окончательную центровку валов производят с помощью рычага и рукоятки (скоба).

Для определения величины перекоса и параллельного смещения осей измерения производятся совместно с поворотом полумуфты на 90° в четырех положениях. Отклонение а и параллельное смещение b рассчитываются по приведенной формуле: $a_1+a_3=a_2+a_4$ и $b_1+b_3=b_2+b_4$.

Центрирование агрегата считается положительным, если разница между диаметрально противоположными измерениями отклонения оси вала и параллельного перемещения не превышает показателей, приведенных ниже.

Допустимые размеры отклонения оси вала и параллельного перемещения
(диаметр муфты до 500мм)

Скорость оборотов лисера об/мин	Величина прогиба и смещения, мм, для муфт		
	твердый	петлевая резинка	зубный
≤3000 (2900)	0.04	0.06	0.1

После центрирования насосного агрегата заливается бетонный раствор, производится набивка сальника, устанавливается система смазки (при ее наличии), подсоединяется трубопровод. Затем насосный агрегат испытывается пустым (вхолостую) и под нагрузкой.

6.1.3 Пробный пуск и испытания насосного агрегата

Пробный пуск и испытание насосной установки допускается только с автоматической станции управления. Это убережет обмотку двигателя от сгорания в случае короткого замыкания или перегрузки.

Пробный выпуск и испытания насосного агрегата производятся в присутствии ответственного руководителя работ согласно инструкциям завода-изготовителя насосов и электродвигателей.

Перед пробным выпуском насосного агрегата электродвигатель проходит обкатку в течение 2 часов. Передача осуществляется отдельным (раз'единенным) сцеплением. Они обеспечивают постоянный контроль работы двигателя и контроль нагрева подшипников и корпуса во время пробега. Температура подшипников после 2 часов работы не должна превышать 650С. После шлифовки соединяют полумуфты вала насоса и двигателя и проводят пробный пуск агрегата.

Как правило, насосы срабатывают, когда клапаны на всасывающей линии полностью открыты. Перед выпуском проверяют, промывают и регулируют систему смазки, удаляют воздух из насоса и

всасывающего трубопровода, проверяют состояние подшипников. Масляные ванны подшипников промываются керосином, а остатки керосина очищаются маслом. Если подшипники смазаны и промыты водой, проверяют поступление воды в подшипники.

Масляная ванна подшипников качения заполняется до паспортной отметки. Уровень масла проверяется с помощью масленки. Отметка масла должна находиться между минимальной и максимальной отметками на двигателе.

Масляная ванна подшипников сахуми (скольжение) заполняется до уровня, при котором смазочное кольцо погружено в масло на квадрат своего диаметра. При вращении вала кольцо также должно вращаться.

При заполнении корпуса подшипника маслом необходимо соблюдать его герметичность и плотность сальникового уплотнения.

Перед выпуском также проверяют работу замыкающей и регулирующей арматуры, наличие и правильность установки контрольно-измерительных приборов и положение их арматуры.

При первом выпуске следует контролировать динамику нагрева подшипников насоса, электродвигателя и его корпуса. Температуру можно считать стабильной, если она не меняется в течение 2-3 часов при работе на полную мощность.

При испытании (опробовании) насосной установки обратный закачивание жидкости удаляется по обходному (обводному) трубопроводу. Если проектом не предусмотрен обходной трубопровод, то для тестирования устанавливается временный трубопровод. Во время испытания главный напорный трубопровод отключается. В этот период устраняются утечки обратного впрыска, смазочной и охлаждающей жидкостей в уплотнения и разъёмные соединения. При испытаниях необходимо соблюдать требования производителя двигателя относительно интервалов запуска двигателя.

При отсутствии особых примечаний в конструкции или инструкции производителя испытание считается завершённым, если насос стабильно работает в течение 2 часов.

Испытание насосной установки под нагрузкой начинается при получении положительных результатов испытаний. В основном насосные агрегаты испытываются индивидуально. В особых случаях их проверяют группами.

В ходе испытаний насосного агрегата определяют его подачу, давление и производительность.

Продолжительность испытания на выпуск должна соответствовать требованиям инструкции производителя.

Результаты испытаний оформляются актом, который считается основанием для ввода насосного оборудования в эксплуатацию.

6.1.4 Электродвигатели

Все двигатели должны быть марки, одобренной Инженером, и должны быть пригодны для работы от указанного источника питания. Двигатели должны соответствовать соответствующим частям стандартов во всех отношениях. Обычно поставляются двигатели с высоким КПД.

Двигатели должны быть трехфазными, короткозамкнутыми или с фазным ротором, асинхронного типа, с плавной регулировкой для самого тяжелого номинального режима, полностью закрытыми и иметь питание, подходящее для работы.

Двигатели должны быть способны удовлетворительно работать при отклонении частоты на $\pm 5\%$ выше или ниже нормальной частоты 50 Гц.

Конструкция двигателей должна во всех отношениях соответствовать требуемому количеству выходной мощности в час, когда двигательное оборудование работает в нормальном режиме при максимальной температуре окружающей среды.

Все двигатели должны иметь изоляцию не ниже класса F, а повышение температуры двигателя должно быть ограничено уровнем, применимым к изоляции класса B.

Двигатели должны быть оснащены осями подшипникового или/или поворотного типа тяжелого типа на неподвижном конце и осями поворотного типа на ведущей стороне в соответствии с типом предлагаемого двигателя, но все оси должны иметь достаточную симметрию и форму, подходящую для

конкретного применения. . Все оси двигателей должны быть рассчитаны на 100 тысяч. час для непрерывного вращения.

Смазку следует наносить с помощью ниппелей гидравлического типа и, при необходимости, автоматической системы подачи. Не следует использовать «неопределенно закрытые» оси.

Двигатели должны быть изготовлены из высококачественных материалов и компонентов для обеспечения наилучших характеристик предлагаемого типа установки.

Двигатели мощностью 4 кВт и выше должны быть оснащены термочувствительными термисторами, встроенными в обмотки двигателя. Термисторы должны быть пригодны для подключения к устройству управления в цепи управления двигателем, чтобы обеспечить защиту от выхода из строя обмотки из-за перегрева. Расцепители двигателя должны отключать обмотки при воздействии высоких температур.

Все двигатели должны быть способны выдавать на 10 % больше мощности, чем максимальная мощность, потребляемая движущимся оборудованием в наихудших условиях эксплуатации.

Все двигатели должны быть оснащены плавно регулируемыми противоконденсатными нагревателями. Поставщик должен подобрать их размер в соответствии с размером рамы двигателя.