

Общество с ограниченной ответственностью



Строительство НПС-1 на Егоркинском нефтяном месторождении

Проектная документация

Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

46-19-ЭЭ

Том 8

Инва. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

2021

Общество с ограниченной ответственностью



Строительство НПС-1 на Егоркинском нефтяном месторождении

Проектная документация

Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

46-19-ЭЭ

Том 8



Главный инженер

Е.В. Ожередов

Главный инженер проектов

Р.М. Мовламов

Обозначение	Наименование	Примечание
46-19-СП	Состав проектной документации	
46-19-ЭЭ	Раздел 10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений	

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №									
			49-19-ЭЭ								
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
			Разраб.		Григорьев						
			ГИП		Мовламов						
			Содержание тома 8						Стадия	Лист	Листов
									П	1	1
											

Содержание

1. Общая часть	2
2. Существующее положение	2
3. Краткая характеристика района	3
4. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности	5
4.1 Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении.....	5
4.2 Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....	5
4.2.1 Энергетическая эффективность архитектурно-строительных решений	5
4.2.2 Энергетическая эффективность в технологии.....	6
4.2.3 Энергетическая эффективность в водоснабжении.....	11
4.2.4 Энергетическая эффективность в водоотведении.....	12
4.2.5 Энергетическая эффективность в отоплении и вентиляции	12
4.2.6 Электроснабжение	12
4.3 Требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации.....	13
5 Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.....	13
6 Перечень требований энергетической эффективности, которым	14

Взам. инв. №		Подп. и дата		46-19-ЭЭ							
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата						
Исполн.		Григорьев				Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений			Стадия	Лист	Листов
									П	1	16
ГИП		Мовламов									

Среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха по метеорологической станции «Чулпаново» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Средняя	-11,7	-11,3	-5,4	5,4	13,5	18	19,7	17,5	11,6	4,7	-3,4	-9,5	4,1

По количеству осадков данный район относится к зоне умеренного увлажнения, их годовое количество, в среднем, составляет 489,5 мм. Суммы осадков в отдельные годы могут значительно отклоняться от среднего значения.

В среднем, максимальное количество осадков приходится на летние месяцы и составляет 66,7 мм (июнь), наименьшее количество отмечено в марте, феврале – 24,0 мм.

Среднемноголетняя сумма осадков за холодный период года (ноябрь-март) составляет 195,6 мм, а за тёплый (апрель-октябрь) – 293,9 мм.

Ветровой режим в Западном Закамье (как и на всей территории Республики Татарстан) определяется барико-циркуляционными процессами, а также формой рельефа и характером подстилающей поверхности, и открытостью места. Преобладание ветров юго-западной четверти более резко выражено в холодный сезон, преобладание западного тропосферного переноса обуславливает большую повторяемость юго-западных и южных ветров с повышенными скоростями. В летние месяцы наблюдается увеличение ветров с северной составляющей.

Для рассматриваемого района характерен устойчивый снежный покров. Продолжительность его залегания, в среднем, составляет 141 день. Даты образования устойчивого снежного покрова в отдельные годы существенно меняются. Самое раннее установление устойчивого снежного покрова приходится на 9 октября, а самое позднее на третью декаду декабря.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов в данном районе согласно п.5.5.3 СП 22.13330.2011 («Основания зданий и сооружений»), с учетом данных многолетних наблюдений (сведения по климатической справке с метеостанции «Чулпаново»), составляет: для глинистых грунтов – 1,48 м, для песчаных грунтов – 1,80 м.

Сейсмичность района работ – 6 баллов (СП 14.13330.2011 и ОСР-97).

До начала работ по инструментальной инженерно-топографической съемке выполнено рекогносцировочное обследование местности. В ходе которого выявлены физико-географические и геоморфологические особенности участка производства работ.

Площадка изысканий имеет прямоугольную форму, в центре ее расположена МФН, ближе к южной окраине площадки с запада на восток ее пересекает автомобильная дорога с асфальтовым покрытием, устроенной на земляной насыпи, остальная часть площадки, подлежащей инженерно-топографической съемке, свободна от застройки, большая ее часть занята луговой растительностью и разнотравьем, на площадке выявлена воздушная линия для электроснабжения МФН, с юга площадка ограничена лесополосой. Уклон местности направлен на северо-северо-восток, что обусловлено расположением участка работ. Участок работ приурочен к северному склону водораздела между реками Большой Черемшан и Кондурча, так же участок относится к верхней части локального водораздела ручьев Камышлинка и Тарн-Вар (правым притоком р.Аксумла) с небольшим смещением к восточному его склону. Таким образом участок приурочен к левобережью долины р.Большой Черемшан.

Каких-либо свидетельств об опасных природных или техногенных процессах на территории изысканий визуальными методами выявлено не было.

Проезд до объекта изысканий, в зависимости от вида транспорта, осуществляется в любое время года.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	46-19-ЭЭ	Лист 4

4. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

Здания, строения, сооружения должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации. (Постановление № 87 от 16 февраля 2008 г).

4.1 Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении

К показателям, характеризующим выполнение требований энергетической эффективности на объекте «Строительство НПС-1 на Егоркинском нефтяном месторождении» относятся показатели, характеризующие годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов в строениях, сооружениях.

В проектируемых объектах отсутствует потребность тепловой энергии и удельный расход тепловой энергии.

Основным видом потребляемой энергии является - электрическая энергия. В таблице 4.1.1 представлены проектируемые технологические установки, потребляющие электрическую энергию.

Таблица 4.1.1. Технологические установки потребляющие электрическую энергию на проектируемом объекте

Потребитель Положение	МФН NETZSCH NM076SY0 8S48Z	Дозировочная установка УДЭ 1,6/6,3			
НПС-1	90 кВт	0,44 кВт			

4.2 Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

4.2.1 Энергетическая эффективность архитектурно-строительных решений

Перечень требований энергетической эффективности, предусмотренных в проектной документации при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, должен строго соблюдаться, что обеспечит в период эксплуатации дополнительную экономию энергоресурсов и будет соответствовать требованиям энергоэффективности.

Своевременные планово-профилактические работы энергетического хозяйства обеспечат дополнительную энергоэффективную работу месторождения.

На предприятии должна быть разработана программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организации. Программа должна включать в себя:

- 1) целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ;
- 2) перечень обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и сроки их проведения;

Изм. №					
Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.
Изм. №					
Изм. №					

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	46-19-ЭЭ	Лист 5

3) показатели энергетической эффективности объектов, создание или модернизация которых планируется производственными или инвестиционными программами организации.

4.2.2 Энергетическая эффективность в технологии

С целью обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности ведения технологического процесса, технологическая схема разработана с учетом оптимального использования характеристик применяемого оборудования и технологических установок, максимально допустимых коэффициентов использования емкостного оборудования, технологических режимов (температура, давление, расход).

В проектируемом объекте предусмотрены согласно заданию на проектирование следующие решения:

Площадка насосов:

- установка мультифазная насосная NETZSCH NM076SY08S48Z со станцией управления – 2 шт;
- установка фильтров сетчатых СДЖ-150-40 – 2 шт;
- установка дренажной емкости ЕП 5-1600-1700-2 – 1 шт.
- нефтесборный трубопровод от узла подключения до проектируемых насосных агрегатов;
- напорный нефтепровод от насосных агрегатов в районе до узла подключения;
- монтаж системы автоматизации согласно технических условий ЗАО «Предприятие Кара Алтын» ;
- электроснабжение согласно технических условий ЗАО «Предприятие Кара Алтын»;
- при необходимости в проектных решениях предусмотреть демонтаж или перенос существующих инженерных коммуникаций согласно техническим условиям.

Технологические трубопроводы

К технологическим трубопроводам относятся все трубопроводы, находящиеся в пределах ограждения промышленных площадок, а при отсутствии ограждения – в пределах отсыпки соответствующих площадок. В данной проектной документации предусматривается строительство технологических трубопроводов в пределах границ площадки НПС-1.

Классификация технологических трубопроводов принята в соответствии с ГОСТ 32569-2013 (табл.5.1) и представлена в таблице 4.2.2.1.

На площадке МНС-645 максимальное рабочее давление, развиваемое насосами до 2,0 МПа.

Таблица 4.2.2.1– Классификация технологических трубопроводов.

Наименование трубопровода	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Группа среды
НПС-1			
Трубопроводы подачи нефти	нефть	II	Б(в)
Дренажные трубопроводы	нефть	II	Б(в)
Подача реагента	деэмульгатор	I	А(б)
46-19-ЭЭ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док
			Подп.
			Дата

Технологические подземные трубопроводы приняты с наружным антикоррозионным покрытием по ТУ 1390-001-67740692-2010 срок службы которых составляет не менее 15 лет.

Расчет толщины стенок технологических трубопроводов выполнен с учетом припуска на коррозионное поражение стенки за время эксплуатации трубопроводов.

Укладку трубопроводов выполнить с уклоном для жидких сред не менее – 0,002. Глубина заложения подземных трубопроводов должна быть не менее 0,6 м от поверхности земли до верхней части трубы или теплоизоляции. Подземные трубопроводы, прокладываемые непосредственно в грунте в местах пересечения автомобильных дорог, должны быть размещены в защитных металлических трубах, концы которых должны отстоять от бровки обочины дороги не менее чем на 2 м; расстояние от верхней образующей защитной трубы до бровки полотна автодороги - не менее 0,5 м. Все дренажные трубопроводы прокладываются с уклоном в сторону дренажной емкости.

Техническая характеристика труб приведена в таблице 4.2.2.2.

Таблица 4.2.2.2 – Техническая характеристика труб

Назначение трубопровода	ГОСТ	Диаметр, и толщина стенки, мм	Марка стали, класс прочности	Примечание
НПС-1				
Трубопровод нефтепродукта	8732-78	159x6,0	B20	Покраска, ТУ 1390-001-67740692-2010
Дренажные трубопроводы	10704-91	89x4,0	B20	Покраска, ТУ 1390-001-67740692-2010
Подача реагента	8734-75	22x3,0	B20	Покраска, ТУ 1390-001-67740692-2010

Сварка. Контроль качества сварных соединений

Для сварки трубопроводов и их элементов должны применяться сварочные материалы, имеющие сертификаты соответствия и удовлетворяющие требованиям государственных стандартов. Сварку трубопроводов производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75.

Монтажные сварные стыки трубопроводов подлежат контролю неразрушающим методом в объеме 20% - для трубопроводов I категории, 10% - для II категории, 2% - для III категории, 1% - для IV категории от общего числа сваренных каждым сварщиком (но не менее одного) соединений.

Очистка и испытание

Монтаж и испытание оборудования, трубопроводов и арматуры произвести согласно СП 75.13330.2011.

После окончания монтажных и сварочных работ, контроля качества сварных соединений технологические трубопроводы подвергаются очистке (промывке) и гидравлическому испытанию на прочность и герметичность.

Изм. №	Подп.	Дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	46-19-ЭЭ	Лист 7

67740692-2010 и внутренним антикоррозионным покрытием заводского исполнения по ТУ 24.20.13-027-67740692-2018.

Трубы должны быть испытаны на заводе-изготовителе пробным гидравлическим давлением и иметь указание в сертификате о величине пробного давления.

Трубопроводы укладываются в грунт на глубину не менее 1,4 м до нижней образующей трубы в соответствии с требованиями СП 284.1325800.2016.

Строительство и монтаж трубопроводов предусматривается в соответствии СП 284.1325800.2016.

После проведения всех монтажных работ трубопроводы промываются и подвергаются гидравлическому или пневматическому испытанию на прочность и герметичность в соответствии с СП 284.1325800.2016.

Величина испытательного давления на прочность для нефтегазосборного трубопровода II категории составляет 1,25 Р_{раб.}

Проверку на герметичность участка или трубопровода в целом производят после испытания на прочность и снижения испытательного давления до проектного рабочего в течение времени, необходимого для осмотра трассы (но не менее 12 часов).

Согласно приложения 7 табл. №2 п.736 Приказа Ростехнадзора от 12.03.2013 №101 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (с изменениями на 12 января 2015 года) (редакция действующая с 1 января 2017 года) радиус опасной зоны при выполнении гидравлических испытаний и удалении воды из напорных нефтепроводов в обе стороны от оси трубопровода для труб диаметром от 100-300 мм равен 75 м.

Участки трубопроводов в местах пересечений с действующими инженерными коммуникациями подлежат предпусковой внутритрубной диагностике, затем проходят испытание одновременно с прилегающими участками.

Гидравлическое испытание участков трубопровода проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C. Для гидравлических испытаний использовать воду с температурой не ниже плюс 5 °С и не выше плюс 40 °С. В случае отсутствия возможности произвести испытания при положительной температуре окружающего воздуха, следует принять меры против замерзания воды и обеспечить надежное опорожнение трубопровода.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление остается неизменным, и не будут обнаружены утечки. При разрыве, обнаружении утечек визуально, по звуку, запаху или с помощью приборов участок трубопровода подлежит ремонту и повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

Данной проектной документацией слив воды из участков трубопроводов после промывки и испытания гидравлическим методом предусмотрен в специально устроенные амбары.

После использования амбары засыпаются грунтом.

Величина испытательных давлений на участках согласно табл. 30 СП 284.1325800.2016 дана в таблице 4.2.2.4.

Таблица 4.2.2.4 - Параметры предпусковой диагностики участков пересечений

Наименование участка трубопровода	Категория	Параметры испытания на прочность			
		Давление		Продолжительность (час)	
		гидравлическим способом	пневматическим	гидравлическим	пневматическим и гидравлическим

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№доку	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

		в верхней точке	в нижней точке	способом	способом I этап- после укладки	способом II этап- одновременно с прилегающими участками
Пересечения с подземными коммуникац.	II	1,25 P _{раб}	P _{зав}	нет	6	12

Соединение труб на сварке. После сварки сварные стыки трубопроводов подлежат контролю в объеме 100 % физическими методами.

Объем контроля сварных соединений радиографическим методом согласно таблицы 4.2.2.5 (раздел 16 табл.34 СП 34-11-97).

Радиографический контроль качества сварных соединений трубопроводов должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82; ультразвуковой контроль - в соответствии с требованиями ГОСТ 14782-86; магнитографический - ГОСТ 25225-82.

Таблица 4.2.2.5 - Объемы контроля сварных соединений промышленных трубопроводов

Категории участков трубопроводов	Количество сварных соединений, проконтролированных физическими методами, %			
	Всего	Радиографический, не менее	Ультразвуковой	Магнитографический
I	2	3	4	5
I	100	100	-	-
II	100	100	-	-

Согласно п.43 приказа от 30 ноября 2017 года №515 Ростехнадзора после завершения строительства, испытания на прочность и проверки на герметичность трубопровод должно быть осуществлено комплексное опробование.

На углах поворота трубопровода в горизонтальной плоскости, на переходах через препятствия устанавливаются линейные опознавательные знаки.

Опознавательные знаки устанавливаются с правой стороны по ходу движения продукта перпендикулярно трубопроводу на расстоянии 1 м от его оси.

Характеристика проектируемых трубопроводов представлена в таблице 4.2.2.6.

Таблица 4.2.2.6. Характеристика проектируемого нефтегазосборного трубопровода

Назначение трубопровода	Диаметр условный, мм	Протяженность трубопроводов, м	Категории участков по СП 284.1325800.2016			Контроль физическими методами по СП 284.1325800.2016	Давление испытания, МПа по СП 284.1325800.2016	
			I	II	III		на прочность	на герметичность
Нефтепровод от узла подключения до НПС-1	159x6,0	16,7	-	100	-	100 %, из них 100 % радиографич.	1,25 P _{раб} = 2,5 МПа	P _{раб.} = P _{исп.} = 2,0 МПа
Нефтепровод от НПС-1 до узла подключения	159x6,0	17,1	-	100	-	100 %, из них 100 % радиографич.	1,25 P _{раб} = 2,5 МПа	P _{раб.} = P _{исп.} = 2,0 МПа

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Соединение труб на сварке. Для сварки трубопроводов и их элементов применять сварочные материалы согласно СП 284.1325800.2016 раздел 11.2. Сварочные материалы должны иметь сертификаты и удовлетворять требованиям государственных стандартов. К производству сварочных работ следует допускать сварщиков, аттестованных в установленном порядке.

Мероприятия по защите трубопроводов и оборудования от коррозии

Все оборудование и трубопроводы на проектируемом объекте требуют тщательной защиты от почвенной и атмосферной коррозии, а также от воздействия коррозионно-активных сред, участвующих в технологическом процессе.

Для защиты от атмосферной коррозии наружная поверхность технологических емкостей, надземные участки трубопроводов, арматура и металлические опоры под трубопроводы покрываются краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 в два слоя по слою грунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82*. Поверхности предварительно очищаются от ржавчины и грязи. Оознавательную окраску выполнить согласно ГОСТ 14202-69.

Защита проектируемых подземных нефтепроводов от наружной коррозии осуществляется путем применения стальных труб и деталей трубопроводов по ГОСТ 8732-78 с наружным двухслойным полиэтиленовым покрытием по ТУ 1390-001-67740692-2010 и внутренним антикоррозионным покрытием заводского исполнения по ТУ 24.20.13-027-67740692-2018.

Изоляция сварных стыков трубопроводов выполняется лентой двухслойной термоусадочной изоляционной «Термизол» по ТУ 2245-029-43826012-01.

Для защиты от атмосферной коррозии надземные участки трубопроводов и арматура окрашиваются краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 (два слоя) по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82* (два слоя), предварительно очистив от грязи и ржавчины. Оознавательную окраску выполнить согласно ГОСТ 14202-69.

Согласно п.429 Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" первое освидетельствование трубопроводов провести через 2,5 года после ввода трубопровода в эксплуатацию.

Последующие освидетельствования трубопровода проводить не реже одного раза в два года, согласно приложению №22 Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"

Согласно п.15.2 по ГОСТ 32569-2013 для ревизии подземных трубопроводов производят вскрытие и выемку грунта на участках длиной не менее 2м каждый с последующем снятием изоляции.

Трубы, предназначенные для эксплуатации в условиях контакта с коррозионной средой, оснащаются приборами и устройствами для контроля за коррозией и коррозионным растрескиванием.

Для коррозионного мониторинга предусматривается установка узлов коррозионного контроля (УКК). Установку узлов коррозионного контроля произвести согласно РД 153-39.0-323-04 "Инструкция по коррозионному мониторингу трубопроводов и нефтепромыслового оборудования". Документ разработан институтом «ТатНИПИнефть».

4.2.3 Энергетическая эффективность в водоснабжении

Обеспечение нужд технического водоснабжения объекта в период проведения ремонтных и профилактических работ предусматривается за счет передвижной техники.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	46-19-ЭЭ

Лист
11

Потребителями электроэнергии проектируемого объекта являются:

- насосы NM076SY08S48Z фирмы NETZSCH: мощностью 90 кВт, в количестве 2 шт (1 рабочий, 1 резервный);
- освещение территории суммарной мощностью - 0,232 кВт;
- оборудование КИП (шкаф телемеханики) – 2,7 кВт.

4.3 Требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации

Архитектурно - строительные решения

С целью обеспечения энергетической эффективности ограждающие конструкции зданий должны изготавливаться в виде панелей типа «Сэндвич» со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит.

Энергосбережение

Дополнительные мероприятия по экономии электроэнергии не предусмотрены.

1. Технологический процесс передачи электроэнергии является безопасным и не сопровождается выбросами в окружающую среду.

Трассы ВЛ выбраны с учетом минимальных убытков землепользователей и в основном проходят в общем коридоре коммуникаций и вдоль существующих автодорог.

2. Предусмотрена обязательная рекультивация нарушенных при строительстве земель.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по энергосбережению:

- применение светильников со светодиодными и энергосберегающими лампами для наружного освещения;

- применение электропривода технологических механизмов в соответствии с расчетной мощностью технологических нагрузок;

- выбор мощности трансформатора КТП по расчетной мощности проектируемых электрических нагрузок.

5 Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

При выполнении проектной документации были применены оптимальные решения при строительстве производственных объектов и заложены современные приборы как для учета энергетических ресурсов, так и потребления:

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

