Настоящие технические условия распространяются на магистральный насос НМН 10000-210.

Параметры товарной нефти приведены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель среды | Значение показателя |
| Температура, °С | от минус10 до плюс 50 |
| Плотность, кг/м3 | 830÷900 |
| Вязкость кинематическая, м2/с | (5÷300)х10-6 |
| Давление насыщенных паров, кПа, не более | 66,7 |
| Массовая доля механических примесей, %, не более | 0,05 |
| Максимальный размер механических примесей твердостью до 7 по шкале Мооса, мм | 4,0 |
| Массовая доля серы. %, не более | 3,5 |
| Массовая доля парафина, %, не более | 7,0 |
| Массовая доля воды, %, не более | 1,0 |
| Концентрация хлористых солей, мг/дм3, не более | 900 |

Условное обозначение насоса при заказе, переписке и в другой документации должно быть:

"Нефтяной магистральный насос НМН 10000-210, ЦЕИР.062523.001 ТУ, код ОКП 36 3141".

Расшифровка условного обозначения:

Н – нефтяной;

М – магистральный;

Н – насос;

10000 – подача насоса , м3/ч;

210 – напор насоса, м.

В тексте ТУ указаны избыточные давления.

## 1 Технические требования

## 1.1 Общие требования

1.1.1 Насос должен соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекта документации ЦЕИР.062523.001.

## 1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Насос имеет характеристики при работе на воде в соответствии с таблицей 2 (см. Приложения А1÷А4) при частоте вращения ротора 3000 об/мин, предельном давлении 7,5 МПа, плотности воды 1000 кг/м3 и вязкости 1 сСт.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Режимы | | | |
| ротор I | основной ротор | ротор II | ротор III |
| Подача, м3/ч (м3/с) | 12500 (3,48) | 10000 (2,78) | 7000 (1,95) | 5000 (1,39) |
| Напор, м | 210±6 | 210±6 | 210±6 | 205±6 |
| Допускаемый кавитационный запас, м, не более | 97 | 65 | 60 | 45 |
| КПД насоса, % | 87±1 | 90±1 | 84±1 | 80±1 |
| Коэффициент запаса R′ | 1,45 | 1,13 | 1,32 | 1,24 |
| Мощность насоса, потребляемая, кВт, не более | 8222\* | 6358\* | 4769 | 3491 |
| Мощность насоса, потребляемая (по нефти плотностью 860 кг/м3 и вязкостью 50 сСт), кВт, не более | 7555\* | 5722 | 4306 | 3160 |
| **Примечания:**  1.\* Режим штатным двигателем 8000 кВт обеспечивается кратковременно.  2. Окончательные значения напора, мощности и КПД могут быть уточнены по результатам испытаний.  3. Работа на подачах 12500, 7000 и 5000 м3/ч обеспечивается использованием соответствующих сменных роторов. | | | | |

1.2.2 Насос допускает кратковременную (до 1-й минут) работу при нулевой подаче.

1.2.3 Среднее квадратическое значение виброскорости (СКЗ), измеренное при работе насоса, на корпусах подшипников насоса в трех взаимно-перпендикулярных направлениях в диапазоне частот 10÷1000 Гц не должно превышать на стационарном режиме 4,5 мм/с и в рабочем диапазоне подач – 7,1 мм/с.

1.2.4 Температура подшипниковых узлов при работе насоса на максимальной мощности не должна превышать 105 оС.

1.2.5 Осевое положение ротора насоса при пусках (остановках) должно находиться в диапазоне 0 ÷ минус 1,1 мм и при работе – минус 0,05 ÷ минус 0,15 мм.

1.2.6 Характеристика насоса Q-H имеет непрерывнопадающую форму в рабочем диапазоне подач с условием обеспечения максимального КПД на номинальном режиме (см. Приложение А1÷А4).

## 1.3 Конструктивные особенности

1.3.1 Насос горизонтальный, одноступенчатый, с колесом двухстороннего входа, межопорный, центробежный, с полуспиральным подводом и спиральным отводом.

Насос имеет горизонтальный разъем корпуса для обеспечения агрегатного метода ремонта.

1.3.2 В насосе предусмотрены конструктивный элемент для выпуска воздуха из корпуса насоса при заполнении его перекачиваемой средой (см. Приложение В) и фланцы для подсоединения трубопроводов слива нефти из корпуса насоса перед проведением ремонтных работ

1.3.3 Корпус насоса должен быть рассчитан на максимальное рабочее давление с возможным его увеличением не менее 5% – 7,8 МПа (80 кгс/см2).

Корпус насоса должен быть испытан на прочность с пробным давлением, в 1,5 раза превышающим максимальное рабочее давление, – 11,25 МПа (114 кгс/см2) с выдержкой под давлением не менее 60 минут. Затем давление должно снижаться до рабочего и выдерживаться в течение времени, необходимого для осмотра корпуса в целях подтверждения его герметичности, но не менее 30 минут.

Конструкция насоса обеспечивает возможность проведения гидравлических испытаний насоса в сборе, в том числе и с торцовыми уплотнениями, на стенде и на месте эксплуатации (после монтажа в составе НПС) на герметичность пробным давлением равным максимальному рабочему давлению 7,8 МПа (80 кгс/см2) в течение времени, необходимого для осмотра и подтверждения герметичности, но не менее 30 минут.

Конструкция насоса допускает проведение гидравлических испытаний насоса в сборе на месте эксплуатации (после монтажа в составе НПС) на прочность пробным давлением, равным 1,5 предельного давления насоса, с выдержкой под давлением 24 часа, и на герметичность пробным давлением, равным предельному в течение времени, необходимого для осмотра и подтверждения герметичности, но не менее 12 часов.

1.3.4 Конструкция корпуса насоса обеспечивает его разборку без вырезки из трубной обвязки.

1.3.5 Входной и выходной патрубки насоса предусматривают соединение с технологическими трубопроводами сваркой. Входной патрубок насоса расположен справа, а напорный – слева от оси (смотреть со стороны привода). Диаметры патрубков соответствуют нормальному ряду трубопроводов по ОТТ-23.080.00-КТН-049-10. Для соединения с трубной обвязкой предусмотрены приварные катушки или переходы штампосварные. Схема разделки кромок патрубков, катушек и ПШС соответствует ОТТ-23.080.00-КТН-049-10. Присоединительные размеры входного и выходного патрубков насоса, координаты и диаметры отверстий для стыковки с фундаментом сооответствуют размерам используемых насосов.

1.3.6 Разъёмные соединения насоса имеют защитную металлическую ленту, закрепленную по их периметру, для предотвращения выброса перекачиваемой жидкости в случае нарушения герметичности разъёмов.

Присоединение трубопроводов вспомогательных систем должно быть фланцевым. Должны использоваться фланцы с выступом и впадиной.

1.3.7 В качестве концевых уплотнений насоса используются торцовые уплотнения патронного типа. Торцовые уплотнения должны быть одинарные с дополнительным (резервным) уплотнением или двойные.

Торцовые уплотнения насоса должны быть рассчитаны на работу при давлении в насосе не менее 7,9 МПа (80 кгс/см2) без ограничений по времени при отсутствии вращения ротора (при нахождении насоса в резерве), а также выдерживать пробное давление при гидравлических испытаниях насоса на заводе-изготовителе и на НПС 11,25 МПа (114 кгс/см2).

Для удаления из нефти механических примесей используются гидроциклонные сепараторы.

В узле уплотнения вала предусмотрен свободный слив протечек перекачиваемой жидкости в дренажный трубопровод (с сигнализатором утечек нефти), имеющий фланцевое соединение с насосом. Для контроля устанавливаются смотровые окна.

Внешняя утечка через каждое торцовое уплотнение насоса – не более 0,25 л/ч.

1.3.8 Направление вращения ротора правое, по часовой стрелке, если смотреть со стороны приводного конца вала.

1.3.9 Опорами ротора служат подшипники скольжения, работающие на перекачиваемой очищенной гидроциклоном жидкости. Подшипник со стороны муфты – опорный, подшипник со стороны свободного конца вала – опорно-упорный. Для защиты подшипников от абразивного износа предусмотрено нанесение на их трущиеся поверхности и бурты рабочего колеса твердых износостойких покрытий на основе карбида вольфрама.

1.3.10 Наружные поверхности насоса окрашены согласно ГОСТ 9.032-74 и ГОСТ 9.104-79 (окраска производится после всех видов испытаний перед упаковкой и отгрузкой). Окрашенные поверхности стойкие к атмосферному влиянию и воздействию перекачиваемого продукта.

1.3.11 Конструкция насоса рассчитана на работу по параллельной схеме нескольких насосных агрегатов и по последовательной схеме при трех одновременно работающих агрегатах одинаковой подачи.

1.3.12 Конструкция насоса допускает возможность регулирования подачи и напора за счет изменения частоты вращения ротора насоса в пределах от 105 до 40 % номинальной частоты вращения. Допускаемая скорость изменения частоты вращения ротора должна составлять не менее 100 об/мин за секунду.

1.3.13 На насосе предусмотрены места для крепления захватывающих устройств грузоподъёмных механизмов.

1.3.14 Конструкция насоса рассчитана на воздействие сил и моментов от присоединяемых трубопроводов, вызывающих дополнительные напряжения в патрубках:

* + - нагрузки эксплуатационные плюс сейсмические до 6 баллов включительно должны соответствовать 30% от максимальных кольцевых напряжений при давлении в корпусе насоса равном предельному;
    - нагрузки эксплуатационные плюс сейсмические до 9 баллов включительно должны соответствовать 35% от максимальных кольцевых напряжений при давлении в корпусе насоса равном предельному.

1.3.15 Критическая частота вращения ротора насоса, обусловленная его изгибными колебаниями, минимум на 20% выше номинальной частоты вращения.

1.3.16 Насос рассчитан на работу при величине СКЗ виброскорости до 18 мм/с включительно в течение времени, соответствующему длительности пуска и выхода насосного агрегата на заданный режим работы, но не менее 30 с.

1.3.17 Ротор и его детали отбалансированы. Класс точности балансировки G 6,3 в соответствии с ГОСТ ИСО-1940-1-2007.

1.3.18 Наиболее ответственные узлы и детали насоса изготовлены из материалов:

1) корпус насоса – Сталь 25Л;

2) вал насоса – 38ХН3МФА;

3) рабочее колесо – 20Х13Л;

4) пары трения торцовых уплотнений – карбид кремния;

5) пары трения подшипников скольжения – карбид вольфрама;

6) кольца щелевых уплотнений – сталь 30Х13.

Примечание – Допускается замена материала без ухудшения характеристик узлов и деталей.

1.3.19 Для контроля работы насоса на нем установлены контрольно – измерительные приборы перечисленные в Приложении Б1.

1.3.20 Проектировщик магистральной насосной станции должен предусмотреть поставку, установку и подключение контрольно – измерительных приборов перечисленных в Приложении Б2, а также подключение приборов, перечисленных в Приложении Б1.

1.3.21 Проектировщик магистральной насосной станции при разработке автоматической системы управления насоса должен предусматривать:

* + - защиты насоса, прекращающие его работу, перечислены в Приложении Б3;
    - предупредительную и аварийную сигнализацию в соответствии с Приложением Б4.

Алгоритмы действия защит, а также настройки средств автоматизации должны быть выполнены в соответствии с РД-35.240.00-КТН-207-08, Приложение Б.