



КГКП «Павлодарский химико-механический колледж»

**Тема: ПРОЕКТ НАСОСНОГО АГРЕГАТА СЕКЦИИ ГИДРООЧИСТКИ
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПППН**

Дипломный проект

**0808000 - Техническое обслуживание и ремонт оборудования
предприятий нефтегазоперерабатывающей и химической
промышленности(по видам)**

Руководитель
Муканов Р.Б.

Студент
Контарбаев М.Ж.
Группа ТООР 16-9-1

Павлодар, 2020



Цели проекта: На основе экономических расчетов обосновать целесообразность проведения ремонтов для насосного агрегата

Задачи проекта: выполнить описательную часть проекта, выполнить механические расчеты для насосного агрегата, выполнить графическую часть проекта.

Исходные данные:

Подача $Q = 65/35 \text{ м}^3/\text{час}$;

Напор $H = 70 \text{ м. вод. ст.}$;

КПД $\eta = 0,56$

Технологическая схема гидроочистки дизельного топлива



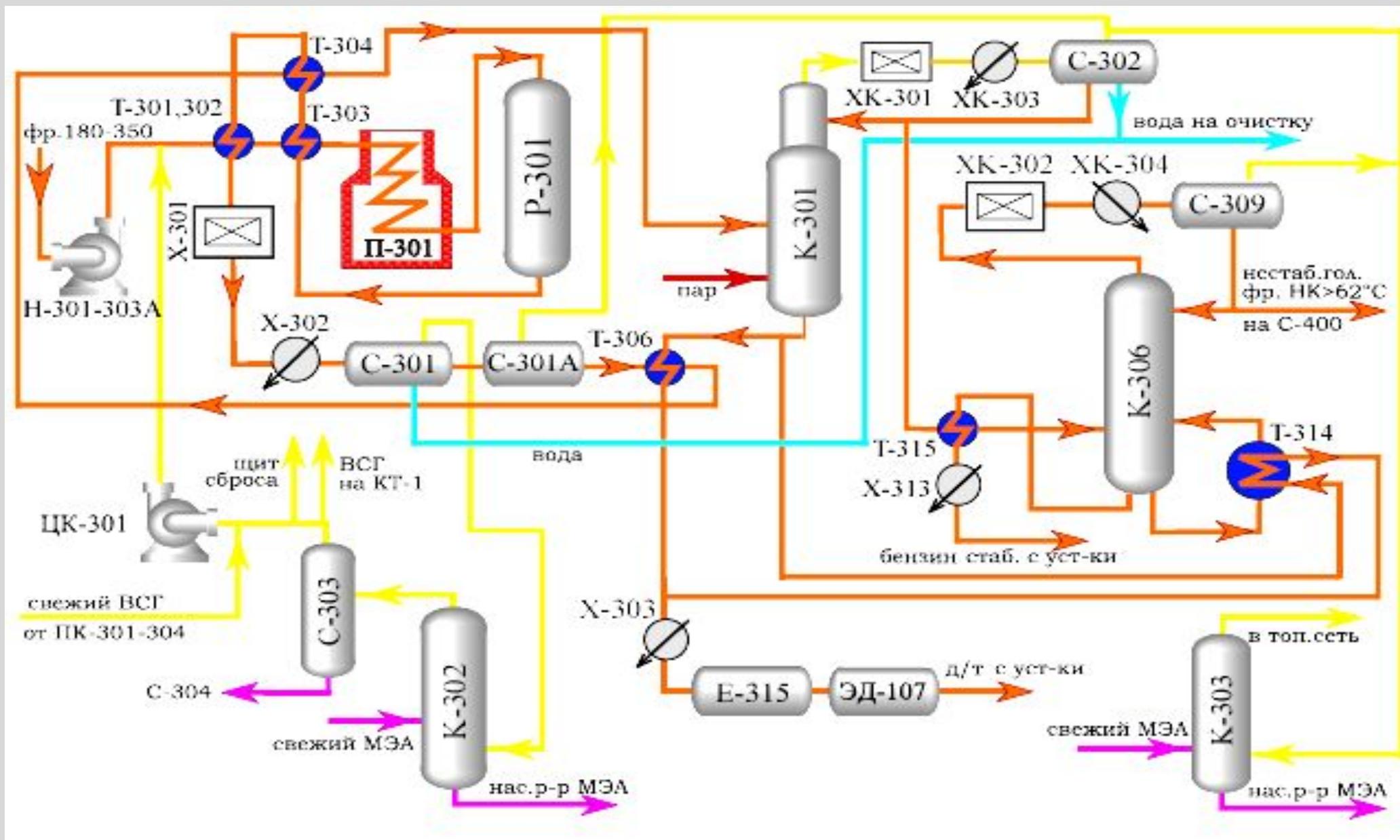
Фракции дизельного топлива, получаемые при первичной перегонке нефти, ещё нельзя использовать как товарный продукт из-за высокого содержания в них сернистых соединений.

На секции 300/2 – проводится гидрогенизационная очистка фракции дизельного топлива с целью удаления сернистых соединений, при этом гидрируются и удаляются также азотсодержащие и кислородсодержащие соединения.

То есть, гидроочистка проводится для улучшения качества дизельного топлива.

В схеме гидроочистки дизельного топлива используется различное технологическое оборудование – печи, емкости, теплообменные аппараты, колонные аппараты, насосы и др.

Технологическая схема гидроочистки дизельного топлива

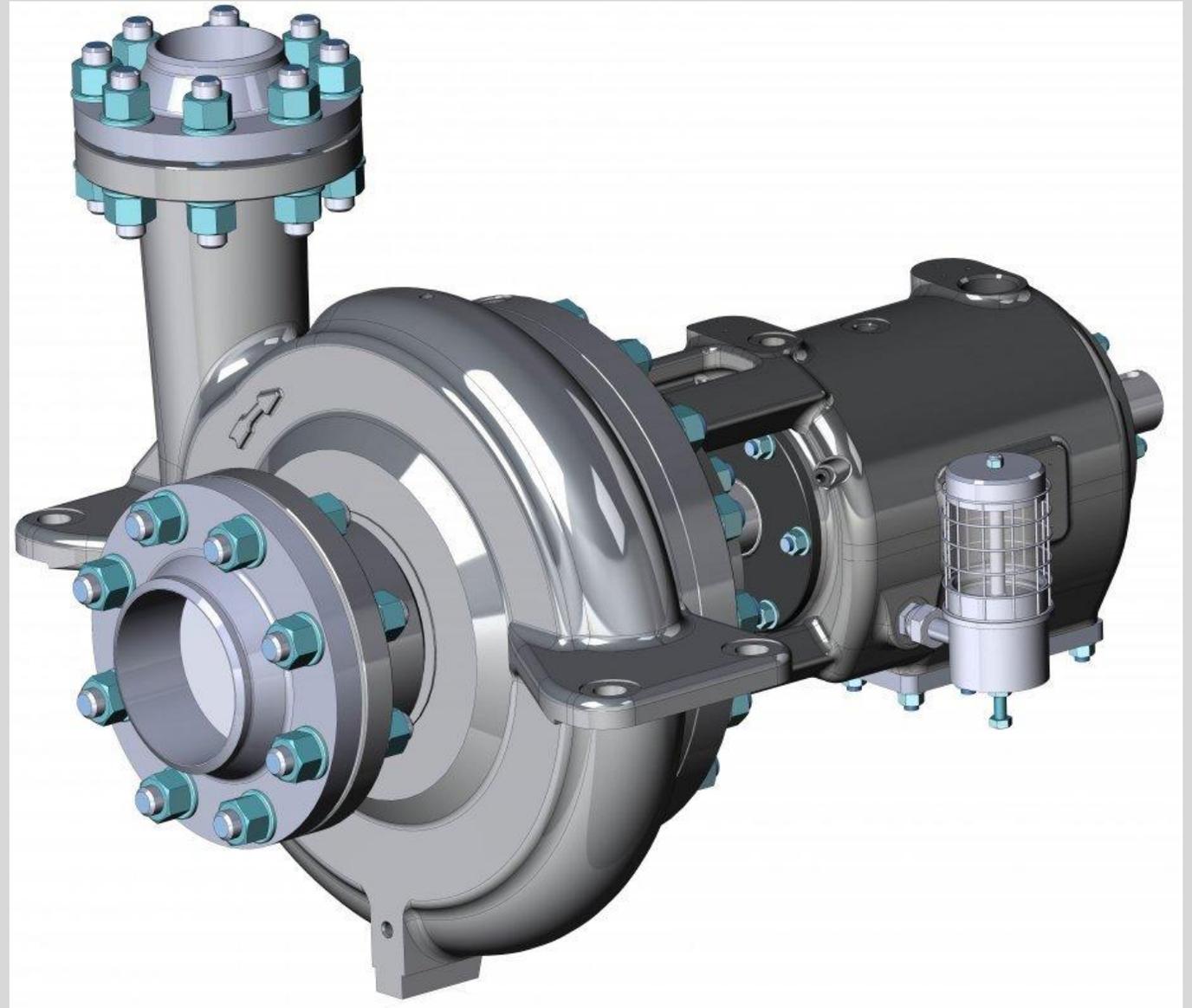


Насосный агрегат НК 65/35-70



Насос (на технологической схеме позиция Н-304) установлен на блоке стабилизации секции гидроочистки дизельного топлива и предназначен для подачи орошения в стабилизационную колонну К-301.

Центробежный консольный насосный агрегат НК 65/35-70 состоит из центробежного насоса и электродвигателя, соединенных зубчатой муфтой и установленных на общей фундаментной плите.

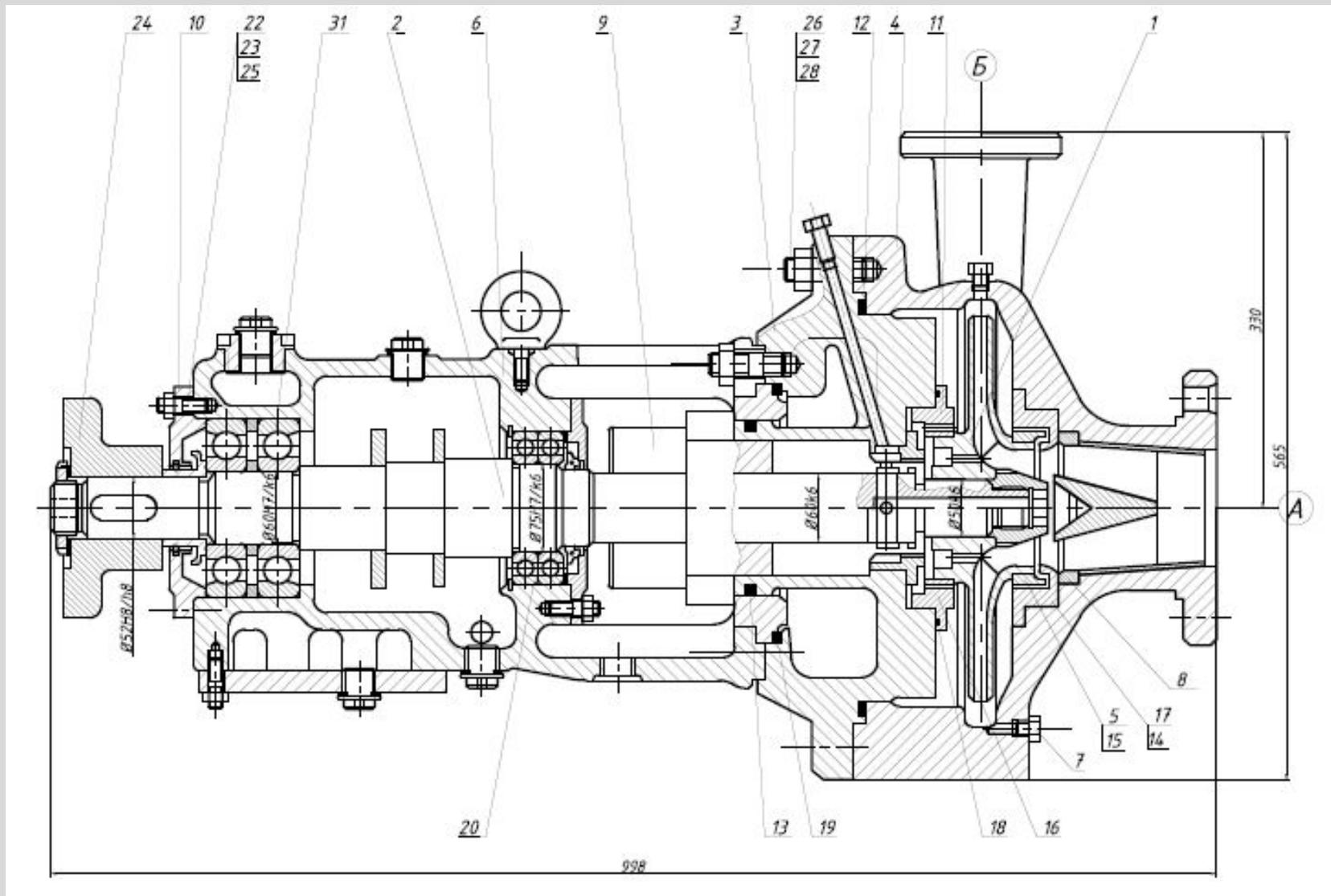


Конструкция насосного агрегата НК 65/35-70



Основные узлы:

- 1 – рабочее колесо,
- 2 – вал,
- 3 – крышка насоса,
- 4 – корпус насоса,
- 6 – корпус подшипников,
- 9 – торцовое уплотнение,
- 31 – радиально-упорные подшипники,
- 20 – радиальные подшипники





Основной рабочий орган – рабочее колесо, снабженное лопастями и установленное на валу в спиральном корпусе. Жидкость в рабочее колесо поступает в осевом направлении.

Вал насоса вращается в двух шарикоподшипниковых опорах. Опора у муфты состоит из двух радиально-упорных подшипников. Вторая опора состоит из двух радиальных шарикоподшипников.

Ротор насоса состоит из вала с насаженными на него рабочим колесом с уплотнениями, и деталями торцового уплотнения.

В корпусе насоса, крышке насоса и корпусе подшипников имеется система отверстий: подвода и отвода уплотнительной и охлаждающей жидкости, подключения линии импульса, слива перекачиваемой жидкости из насоса и т.д.

Смазка подшипников циркуляционная.



Маркировка насоса НК 65/35-70 С расшифровывается так:

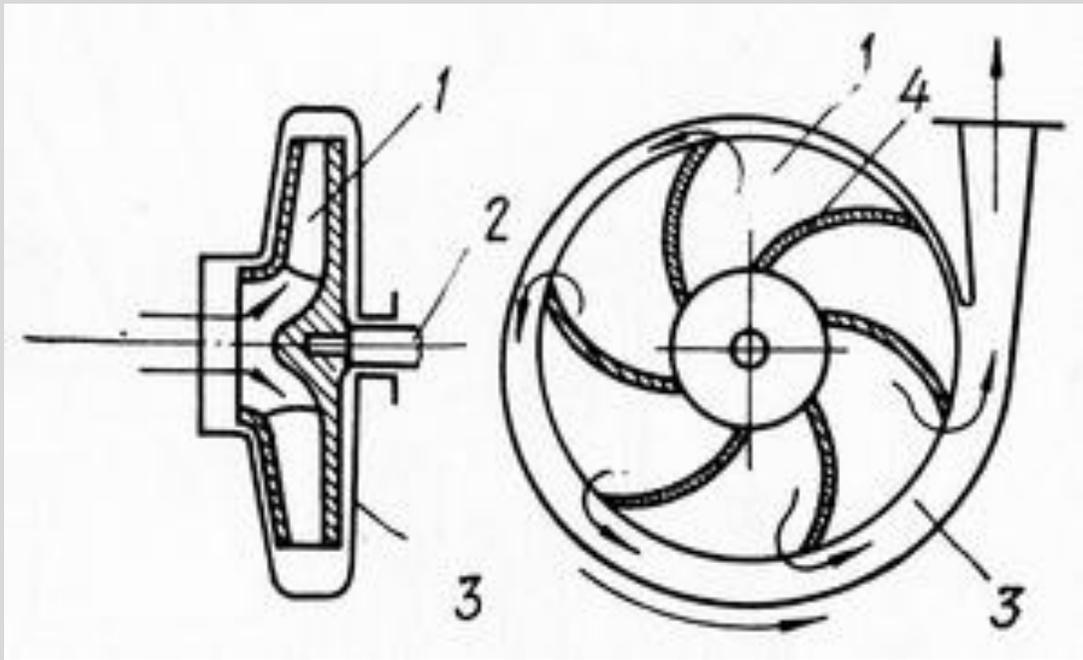
- НК – насос консольный,
- 65 и 35 – подача в м³/с это подача при двух вариантах ротора, максимальная и минимальная.
- Подача составляет 70 м столба жидкости, это соответствует давлению 7 кгс/см² или 0,7 МПа.
- С – исполнение по материалам. Для данного случая исполнение «С» – т.е. используется углеродистая сталь 25Л.

Вал изготовлен из легированной стали 40Х.

Уплотняющие кольца лабиринтных уплотнений изготавливают из этой же стали.

Корпус и колесо насоса изготавливается из литейной стали 25Л.

Принцип действия насоса



- 1 - рабочее колесо,
- 2 - вал,
- 3 - камера,
- 4 - лопасти

Насос работает так: Под действием центробежной силы, возникающей при вращении рабочего колеса, жидкость прижимается к стенке корпуса и выталкивается в нагнетательное отверстие по касательной к рабочему колесу. При этом на входе в насос давление падает, и через всасывающий патрубок в рабочее колесо устремляется жидкость, которую необходимо перекачать.

Техническая характеристика насосного агрегата НК 65/35-70



Показатель	Значение
Подача, м ³ /ч	65/35
Напор, м в.ст. (МПа)	70 (0,7)
Эффективность (КПД), %	56
Мощность на валу, кВт	22
Частота вращения вала двигателя, мин ⁻¹	2950
Частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	2950
Диаметр рабочего колеса, мм	245
Масса, кг	1035
Габаритные размеры, мм	1770 x 1070 x 1500

Монтаж насосного агрегата



Для монтажа применяется грузоподъемный автокран небольшой грузоподъемности. При монтаже насоса применяют универсальный строп. Для производства сборочных работ используют ключи, молотки, кувалды, зубила, клинья и различный механизированный инструмент. После выверки положения насосного агрегата бетонируют фундаментные болты. После присоединения трубопроводов производят центровку валов насоса и электродвигателя. Центровка насосного агрегата считается удовлетворительной, если несоосность и непараллельность валов насоса и электродвигателя не превышает 0,1 мм.

Затем устанавливают ограждение муфты; в масляную ванну корпуса подшипников и масленку заливают масло промышленное или турбинное в количестве $\approx 1,6$ л. Подготовку электродвигателя к работе производят в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.



Для пуска насоса необходимо:

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- открыть вентили на вспомогательных трубопроводах, подводящих охлаждающую воду в рубашки корпуса насоса и подшипников, в систему охлаждения торцовых уплотнений.
- открыть задвижку на всасывающем трубопроводе, заполнить насос перекачиваемой жидкостью.

При остановке насоса необходимо:

- закрыть задвижку на выходном трубопроводе;
- выключить двигатель;
- закрыть задвижку на входном трубопроводе. По истечении времени, необходимого для охлаждения насоса до температуры $50...60^{\circ}\text{C}$, закрыть все вентили в линиях подвода уплотнительных жидкостей.



Во время работы насосного агрегата надо:

- следить за показаниями контрольно-измерительных приборов;
- следить за уровнем масла в картере;
- проверять нагрев подшипников (температура в точках замера не должна превышать 65°C);
- контролировать утечку через уплотнения;
- контролировать шум и вибрацию.

Признаки неисправностей насосного агрегата



Основными признаками необходимости ремонта насосного агрегата являются:

- перегруз по току электродвигателя,
- ухудшение параметров насосов;
- повышенный уровень вибрации агрегата;
- повышенная температура подшипников насоса или электродвигателя;
- появление посторонних шумов и стуков при работе агрегата;
- пропуск торцового уплотнения;



Выполняются ремонтные работы

- регулируют осевой разбег ротора (обычно 0,1- 0,15 мм);
- проверяют состояния подшипников качения;
- проверяют торцовое уплотнение, ремонтируют его или заменяют;
- ремонтируют или заменяют защитные гильзы вала;
- осматривают соединительной муфты, заменяют смазку;
- проверка системы охлаждения и смазки, трубопроводов и штуцеров на насосе;
- проверяют крепление насоса и электродвигателя к раме и рамы к фундаменту;
- проверяют центровку с электродвигателем.
- при необходимости заменяют рабочее колесо, вал, уплотняющих кольца, втулки
- проводят испытание насоса.

Техника безопасности при ремонтных работах



Перед началом ремонта:

- подготовить инструмент;
- убедиться в наличии наряда-допуска;
- подготовить средства индивидуальной защиты;
- получить инструктаж о мерах безопасного проведения работ;
- убедиться в отключении аппарата.

При проведении работ соблюдать:

- последовательность выполнения операций и условий безопасности;
- технические условия на ремонт;
- требования правил и инструкций по ТБ при выполнении ремонтных работ.





В проекте выполнены гидравлический, механический и экономический расчеты.

Экономическим расчетом установлена необходимость капитальных ремонтов – 1 в 3 года, 2 текущих ремонтов в год.

Численность ремонтных работников – трое:
слесарь 3-го разряда, слесарь 4-го разряда и сварщик 5-го разряда.

Рыночная стоимость насоса составляет в пределах 8000000 тг, поэтому в сравнении с себестоимостью ремонтных работ можно сделать вывод, что производство ремонтов насосного агрегата НК 65/35-70 экономически выгодно.



В проекте выполнены гидравлический, механический и экономический расчеты.

Экономическим расчетом установлена необходимость капитальных ремонтов – 1 в 3 года, 2 текущих ремонтов в год.

Численность ремонтных работников – трое:
слесарь 3-го разряда, слесарь 4-го разряда и сварщик 5-го разряда.

Рыночная стоимость насоса составляет в пределах 8000000 тг, поэтому в сравнении с себестоимостью ремонтных работ можно сделать вывод, что производство ремонтов насосного агрегата НК 65/35-70 экономически выгодно.



В проекте выполнены гидравлический, механический и экономический расчеты.

Экономическим расчетом установлена необходимость капитальных ремонтов – 1 в 3 года, 2 текущих ремонтов в год.

Численность ремонтных работников – трое:
слесарь 3-го разряда, слесарь 4-го разряда и сварщик 5-го разряда.

Рыночная стоимость насоса составляет в пределах 8000000 тг, поэтому в сравнении с себестоимостью ремонтных работ можно сделать вывод, что производство ремонтов насосного агрегата НК 65/35-70 экономически выгодно.



В проекте выполнены гидравлический, механический и экономический расчеты.

Экономическим расчетом установлена необходимость капитальных ремонтов – 1 в 3 года, 2 текущих ремонтов в год.

Численность ремонтных работников – трое:
слесарь 3-го разряда, слесарь 4-го разряда и сварщик 5-го разряда.

Рыночная стоимость насоса составляет в пределах 8000000 тг, поэтому в сравнении с себестоимостью ремонтных работ можно сделать вывод, что производство ремонтов насосного агрегата НК 65/35-70 экономически выгодно.