Обеспечение надежной работы центробежного компрессора ЦК-201

**Содержание**

Введение

1. Основная часть

1.1 Назначение насоса типа А 13В16/63

1.2 Техническая характеристика

1.3 Устройство и принцип работы

1.4 Техническое обслуживание

1.5 Возможные неисправности и способы устранения

1.6 Сведения о рекламациях

2. Техника безопасности

2.1 Специальные требования

2.2 Электробезопасность

2.3 Пожарнобезопасность

Список используемой литературы

**Введение**

Современные процессы переработки нефти и газа протекают при чрезвычайно разнообразных условиях: в интервале температуры от -60 С (производство масел) до 850-900 С (пиролиз этана) и при давление от глубокого вакуума (перегонка тяжёлых нефтяных остатков) до 150 МПа (производство полиэтилена).

Дальнейшее развитие и совершенствование технологических процессов переработки нефти и газа связано с созданием установок большой единичной мощности, оснащенных современным оборудованием. В связи с увеличением единичной мощности установок возрастают требования к их надёжности в целом и к надёжности отдельных аппаратов, работающих без резерва, что обусловливает повышение требования к расчёту, изготовлению и эксплуатации аппаратуры нефтегазопереработки и нефтехимии.

Современные установки должны работать надёжно в течение длительного времени при оптимально интенсивных режимах эксплуатации. Решение этих задач возможно только режимах условии совершенствование технологии и аппаратуры нефтегазопереработки.

Наряду с теоретическими положениями в науке о процессах и аппаратов широко используется экспериментальное изучение различных процессов на модельных установки, позволяющих воспроизводить типовые процессы или их отдельных стадии.

Автоматизация это технологический процесс, без которого не обойдётся не одно предприятие. Автоматизация служит для упрощения, управления процессами, для увеличение себестоимости продукции и для облегчения рабочего труда на предприятии. Автоматически процессы не стоят на месте, их усовершенствуют с каждым годом, то есть автоматизируют.

**1. Обеспечение надежной работы центробежного компрессора ЦК-201. Насос типа А13В16/63**

**1.1 Назначение насоса типа А13В16/63**

А) Агрегаты электронасосные А1 3В16/63 – 20/63Ю, предназначены для установки на судах морского флота и служат для перекачивания неагрессивных жидкостей без абразивных примесей, обладающих смазывающей способностью, при температуре до 333°К ( до 60º С).

Б) Условное обозначение при заказе, переписке и другой документации должно соответствовать индексации, принятой в отрасли насосостроения.

Например: А1 3В 16/63 – 20/63Ю – 13 ОМЗ, где А1 3В16/63 – обозначение насоса по ГОСТ 20 883 – 88

А - конструктивный признак нового насоса,

1 - исполнение

20 – округленное значение подачи насоса в агрегате, м³/ч

63 – давление на выходе из электронасосного агрегата, кгс/см²

Ю – обозначение материала проточной части насоса – алюминий

13 – модификация агрегата по электродвигателю

ОМ – климатическое исполнение

З – категория размещение

* 1. **Комплектность насоса**

Состав изделия. В состав электронасосного агрегата входят насос трех винтовой, муфта, электродвигатель, фонарь, рама. Комплект поставки электронасосных агрегатов соответствует составу, указанному в табл. 1

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Наименование | Кол | Масса, кг | Примечание |
| Н80. 733. 05.0103  Н 33.27.00.013  Н 42.340.00.016  Н 41.181.00.022  Н 41.397.00.041  Н 41.491.01.008  Н 41.706.00.017  Н 41.705.00.164  Н 42.340.00.014  Н 42.340.00.017  Обозначение | Звездочка 125  Кольца, ГОСТ 9833 – 73,  ГОСТ 18829 – 73  042-050-46-2-2  065-070-30-2-2  120-130-58-2-2  Кольцо  Подпятник  Прокладка  Прокладка  Прокладка  Прокладка  Прокладки, паронит  ДОНБ 1.0 ГОСТ 481-80  ø 88 x ø 72  ø 138 x ø 100  Пружина  Пружина сальника  Пята  Болт М8-6q x 25. 56  ГОСТ 7798-70  Контрольно – измерительные приборы  Манометр  МВТПСд – 100 – ОМ2 – 3кгс/см² x 1,5 с фланцем  Наименование | 1  1  1  2  1  1  4  6  1  1  1  1  1  1  1  2  1  Кол | 0,2010  0,0024  0,0015  1,0103  0,0020  0,1300  0,0040  0,0050  0,0025  0,0110  0.0060  0.0180  0,0108  0,0150  0,0380  0,0070  0,7500  Масса,кг | Примечание |
| Н 41.491.00.000 – 1ПС | Паспорт  Эксплуатационная документация к электродвигателю. | 1 |  |  |

Примечание. Запасные части, инструмент маркируются обозначением чертежа на деталях или на подвешенных к ним бирках.

* 1. **Техническая характеристика**

Основные технические показатели и характеристики насоса и агрегатов электронасосных. Соответствуют табл.2

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Норма для марок | | | | | | |
| Показатель | | А13В16/63 -20/63Ю | | А13В16/63 -20/63Ю 3 | | А13В16/63 -20/63Ю13 | | |
| Подача, л/с (м³/ч) при вязкости 0,75·10ˉ4 м²/с (10ºВУ), не менее | |  | | 5,84 (21,0) | |  | | |
| Давление насоса, МП а(кгс/см²) | |  | | 6,3 (63)\* | |  | | |
| Допускаемая вакуумметрическая  Высота всасывания при вязкости 0,75·10ˉ4 м²/о (10ºВУ)м, не менее | |  | | 5 | |  | | |
| Частота вращения, Сˉ¹(об/мин) | |  | | 48 (2900) | |  | | |
| Параметры энергопитания: | |  | |  | |  | | |
| Напряжение, В | |  | | 220/380 | |  | | |
| Частота тока, Гц | |  | | 50 | |  | | |
| Род тока | | Переменный | | | | | | |
| Тип электродвигателя | | 4АМ225М2 | | АН9 1-2 | | АН9 1-2 | | |
| Форма исполнения двигателя по монтажу | | 1М2081 | | 1М2011 | | 1М2011 | | |
| Род перекачиваемой жидкости | Минеральная масла | | | | | | | |
| Вязкость жидкости, м²/с (°ВУ) | 0,38·10ˉ4 – 3,00·10ˉ4 (5- 40) | | | | | | | |
| Показатель | А13В16/63 -20/63Ю | | А13В16/63 -20/63Ю 3 | | | | А13В16/63 -20/63Ю13 | |
| Направление вращение вала насоса, если смотреть со стороны привода К.п.д. насоса % не менее |  | | Левое 75 | | | |  | |
| Утечки через торцовое уплотнение, л/ч, не более |  | | 0,00025 | | | |  | |
| Масса сухого электронасосного агрегата, кг, не более | 615 | | 625 | | | | | |
| Масса залитого электронасоса агрегата, кг, не более | 635 | | 645 | | | | 645 | |
| Габаритные размеры: мм |  | |  | | | |  | |
| длина | 1715 | | 1735 | | | | 1735 | |
| ширина | 550 | | 490 | | | | 490 | |
| высота | 730 | | 775 | | | | 775 | |
| Форма исполнения двигателя по монтажу | | 1М2081 | | 1М2011 | | 1М2011 | | |
| Род перекачиваемой жидкости | | Минеральная масла | | | | | | |
| Вязкость жидкости, м²/с (°ВУ) | | 0,38·10ˉ4 – 3,00·10ˉ4 (5- 40) | | | | | | |
| Показатель | | А13В16/63 -20/63Ю | | | А13В16/63 -20/63Ю 3 | | | А13В16/63 -20/63Ю13 |
| Направление вращение вала насоса, если смотреть со стороны привода К.п.д. насоса % не менее | |  | | | Левое 75 | | |  |
| Утечки через торцовое уплотнение, л/ч, не более | |  | | | 0,00025 | | |  |
| Масса сухого электронасосного агрегата, кг, не более | | 615 | | | 625 | | | |
| Масса залитого электронасоса агрегата, кг, не более | | 635 | | | 645 | | | 645 |
| Габаритные размеры: мм | |  | | |  | | |  |
| длина | | 1715 | | | 1735 | | | 1735 |
| ширина | | 550 | | | 490 | | | 490 |
| высота | | 730 | | | 775 | | | 775 |

Допускается длительная работа при повышении давления до 7 МПа

(70 кгс/см²). Гарантируемые виброшумовые технические характеристики указаны в табл. 3

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровни звукового давления, дБ на расстоянии 1м от наружного контура агрегата в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, не более | | | | | | | | Уровень звука на расссстоянии1м от Наружного контура агрегата (дБА) |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 103 |
| 108 | 105 | 100 | 100 | 96 | 97 | 94 | 95 |

Средние квадратические значения виброскорости агрегатов, замеренные в диапазоне от 10Гц до 1000Гц мм/с (Отн. 5·10ˉ5 мм/с) не более – 7,9 (104).

Характеристики электронасосных агрегатов приведены на рис. 1.

Характеристика насоса А 13В 16/63

Частота вращения – 2900 об/мин

Частота вращения – 3500 об/мин

Вакуумметрическая высота всасывания – 5м.

* 1. **Устройство и принцип работы**

Агрегаты электронасосные состоят их трех винтового насоса, элекродвигателя собранных на раме соединенных муфтой и фонарем. По принципу действия насос объемный. Насос состоит из следующих основных деталей и сборочных единиц: корпуса, крышек, обоймы с винтами, торцового уплотнения. Внутри корпуса находится обойма, с тремя смежными цилиндрическими расточками, в которой расположен рабочий механизм насоса, состоящий из трех винтов: одного ведущего и двух ведомых служащих для уплотнения ведущего винта. Профиль нарезки винтов специальный, обеспечивающий их взаимное сопряжение. Нарезка винтов двух заходная, на ведущем винтелевая, на ведомых – правая. При вращении винтов во всасывающей полости насоса создается разряжение, в результате чего перекачиваемая жидкость поступает во впадины нарезки винтов, взаимно замыкающихся при вращении.

Замкнутый в нарезке винтов объем жидкости перемещается прямолинейно без перемешивания и вытесняется в нагревательную камеру. Попадание воздуха в рабочую камеру не допускается.

Конструкция гидравлической части насоса предусматривает разгрузку винтов, от осевых усилий путем подвода жидкости под давлением из нагнетательной полости через сверление в обойме под разгрузочные поршни, выполненные за одно целое с винтами. Остаточные осевые усилия на ведущем винте воспринимаются подшипником, на ведомых втулками, с запрессованным в них стальными пятами. Подшипник расположен в корпусе подшипника и стопорится на валу гайкой. Для совмещения каналов разгрузки положение проставки фиксируется штифтом. В корпусе насоса установлены штуцеры для подсоединения приборов, пробка для контроля заполнения насоса рабочей жидкостью, пробка для слива жидкости. На выходе ведущего винта ( в полости передней крышки) установлено торцовое уплотнение состоящее из бронзового подпятника, резинного кольца, стальной пяты, имеющей ус, который заходит в паз упорной втулки, резинового уплотнительного кольца и пружины.

Упорная втулка зафиксирована на ведущем винте винтом, который дает возможность перемещаться ей только в осевом направлении. Подпятник стопорится от проворачивания штифтом, который входит в паз крышки сальника. Передняя крышка закрывается крышкой сальника с прокладкой и затягивается болтами. В крышке сальника установлен шариковый клапан, который соединяется с полостью торцового уплотнения системой каналов и обеспечивает в ней давление 0,1 – 0,3 МПа ( 1-3 кгс/см²). Шариковый клапан состоит из шарика, пружины и штуцера. Для организованного отвода возможных утечек через торцовое уплотнение на крышке сальника установлено штуцерное соединение, а на ведущем винте втулка сгонная. Муфта насоса служит для передачи крутящего момента с вала электродвигателя на ведущий винт насоса и состоит из полумуфты насоса, резинового вкладыша и полумуфты электродвигателя, закрепленного на валу с помощью шпонки и винта.

Материалы основных деталей приведены в табл. 4

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Наименование | Материал | |
| Марка | Документ |
| Н41.491.00.010-2 | Корпус насоса | Сталь 20 | ГОСТ 1050-88 |
| Н41.491.00.005 | Обойма | ЦАМ 27-1 |  |
| Н41.867.00.003-3 | Винт ведущий | Сталь 18ХГТ | ГОСТ 4543-71 |
| Н41.491.00.006 | Винт ведомый | Сталь 18ХГТ | ГОСТ 4543-71 |

* 1. **Техническое обслуживание**

Во время работы электронасосного агрегата обслуживание его сводится, в основном к наблюдению за показаниями контрольно – измерительных приборов: маномерта, мановакуумметра, электроизмерительных приборов и за работой торцового уплотнения. В промежутках между указанными периодами допускается в условиях объекта выполнение личным составом необходимых работ согласно разделу. Разборку электронасосного агрегата следует производить в следующей последовательности:

1) Отключить питание электродвигателя и закрыть вентили на подводящем и отводящем трубопроводах.

2) Слить перекачиваемую жидкость из корпуса насоса, отвернув пробку.

3) Отсоединить измерительные приборы, маслопроводы организованного отвода утечек, подводящий и отводящий трубопроводы и снять защитный кожух муфты.

4) Отвернуть болты, крепящие насос к фонарю и снять насос. Полумуфту насоса.

5) Разборка торцового уплотнения.

6) Вынуть шпонку, снять с вала втулку маслоотражательную.

7) Вывинтить болты.

8) снять крышку сальника с прокладкой и вынуть из ее расточки подпятник и уплотнительное кольцо.

9) Снять с ведущего винта пяту, уплотнительное кольцо, упорную втулку и пружину сальника.

Разборка шарикового клапана. Вынуть прокладку, пружину, шарик.

Полная разборка насоса:

Отвинтить болты, снять переднюю крышку с кольцом, отвинтить болты снять заднюю крышку. Развернуть заднюю крышку так, чтобы два отверстия в ней совпали с резьбовыми отверстиями в проставке, завернуть в эти отверстия болты М8 х 25 из ЗИП и с помощью двух отжимных болтов используя в качестве их болты, снять заднюю крышку вместе с проставкой и резиновым кольцом. Вынуть из корпуса насоса, обойму с винтами и корпусом подшипника. Вынуть из обоймы комплект винтов вместе с корпусом подшипника, ведомые винты при этом необходимо поддерживать. Заметить керном взаимное положение зацепления ведомых винтов с ведущим винтом и отделить ведомые винты от ведущего. Вынуть ведущий винт вместе с подшипником из корпуса подшипника.

Вывинтить винт, снять кольцо упорное и спрессовать подшипник. Вынуть втулки со стальными пятами из обоймы. Сборка электронасосного агрегата. Сборку электронасосного агрегата следует производить в порядке, обратном разборке, предварительно промыв и проверив все детали насоса. При сборке насоса следует обратить особое внимание на следующее:

1. взаимное положение винтов должно быть совмещено по ранее отмеченным меткам;
2. при установке крыши сальника и крышки передней отверстия в них должны быть совмещены;
3. при установке проставки ее положение относительно обоймы фиксируется штифтом.
4. При сборке торцового уплотнения винт должен войти в паз втулки упорной.

После сборки насоса необходимо проверить легкость вращения рабочих органов, с агрегатировать насос с электродвигателем.

* 1. **Возможные неисправности и способы их устранения**

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование не исправности, внешнее проявление и дополнительны признаки. | Вероятная причина | | Способ устранения | Примечание |
| Насос не подает жидкость | | Полость насоса не заполнена перекачиваемой жидкостью. Высота всасывания более 5м | Заполнить жидкость полости насоса и подводящего трубопровода. Уменьшить высоту всасывания. |  |
| Пульсирующая подача жидкости стрелки манометра и мановакуумметра резко колеблются | | На подводящей линии имеются неплотности, воздух проникает во всасывающую полость насоса. Насос перекачивает жидкость большей вязкости | Проверить герметичность подводящей линии и устранить дефекты.  Уменьшить вязкость жидкости путем ее подогрева |  |
| Насос не обеспечивает нужную подачу | | Электродвигатель не развивает нужную частоту вращения. Увеличены зазоры между винтами, между винтами и обоймой, между разгрузочными поршнями и втулками. | Принять меры к обеспечению двигателем необходимой частоты вращения. Разобрать насос и проверить зазоры, сменить изношенные детали. |  |

* 1. **Сведения о рекламациях**

В случае выхода из строя отдельных частей или агрегата электронасосного в целом ранее указанного срока составляется акт.

В акте должны быть указаны:

1) Время и место составления акта;

2) Фамилия лиц, составляющих акт с указанием занимаемых должностей;

3) Точный адрес получателя насоса – почтовый, железнодорожный;

4) Марка, номер агрегата электронасосного и дата получения;

5) Общая продолжительность работы насоса ( в часах) с момента его приобретения;

6) Показания приборов, при которых работал насос во время эксплуатации

7) Ремонты, произведённые потребителем до составления рекламации;

8) Подробные описания возникших неисправностей

**2. Требования безопасности**

**2.1 Специальные требования**

1. Безопасная работа установки зависит от квалификации и внимательности обслуживающего персонала, а также от строгого соблюдения требований и правил техники безопасности, пожарной безопасности, правил Госгортехнадзора и строгого соблюдения технологического режима в соответствии с нормами технологического регламента.

2. К работе допускаются только лица, которые прошли обучение, сдали экзамены на допуск к рабочему месту и прошли инструктаж по ТБ.

3. Все соответствующие инструкции и положения по ТБ должны быть в наличии на установке, знание их и соблюдение персоналом должны постоянно контролироваться.

4. Работать можно только на исправном оборудовании, на исправных коммуникациях, арматуре и приборах КИП.

5. Систематически следить за исправностью и включением в работу приборов контроля и автоматики, систем сигнализации и автоматических блокировок:

Предусмотрены следующие автоматические блокировки:

а) при повышении давления выше допустимого в трубопроводе газа стабилизации из С-200 закрывается электрозадвижка на трубопроводе, одновременно открывается электрозадвижка на линии сброса горючих газов.

б)при повышении температуры пара -5,5кг/см2 выше 165 гр.С после А-401 включение резервного насоса Н-435,436;

в)при повышении температуры пара 11кг/см2 выше 195гр.С после А-404 включение резервного насоса Н-430,440.

Кроме автоматических блокировок предусмотрена сигнализация:

а) в ректификационных колоннах, емкостях и сепараторах предусмотрена сигнализация повышения и понижения уровня в них, что позволяет обеспечивать безопасную работу насосов, перекачивающих равновесные жидкости, не допуская сбросов или значительного уменьшения производительности.

На случай прекращения поступления воздуха КИП принято соответствующее исполнение клапанов автоматического регулирования “ВО”,”ВЗ”,исключающее повышение давления и температуры в аппаратах с газообразными продуктами, обеспечивающее переток жидкостей из аппаратов в аппарат, подач орошения в ректификационные колонны, отключение установки от общезаводских коммуникаций.

6. Следить за работой всех насосов, немедленно устранять пропуски торцевых уплотнений и фланцевых соединений. Не допускать загазованности на территории помещений установки.

Все технологическое оборудование, за исключением насосов размещено на открытой площадке, чем обеспечивается более безопасная работа.

7. Следить за исправностью и работой сигнализаторов взрывоопасных и токсичных концентраций, размещенных в помещении насосной.

8. При необходимости в аварийных случаях пользоваться дистанционным отключением со щита оператора отдельных групп электрооборудования:

Ш группа -1) электрозадвижки 3-401,441,408

2) насосы Н-407,408,411,412,415,416

1У группа- 1)насосы Н-423,414,419,420,421,422,424,425

Н-426,427,428,429,430,425а,431

2) ХК - 410 : 415а

9. Систематически контролировать работу предохранительных клапанов.

Расчетные давления аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями по установке предохранительных клапанов “РПК-66”.Максимальное установочное давление СППК принято расчетному давлению аппаратов. Направление сбросов от СППК из аппаратов с сжиженными газами осуществляется в индивидуальную закрытую систему, через Е-422 на основании решения МНХП России, Госгортехнадзора России и Профсоюза № 815(121)47 от 9.09.90г.

10. Вентиляция во всех производственных помещениях должна быть исправной и работать бесперебойно.

11. Отбор проб осуществляется через специальные вентиля с помощью герметезированных пробоотборников.

12. Во избежании ожогов теплоизоляции всех аппаратов и трубопроводов с температурой, превышающей 60 гр.С, должно быть в исправности.

13. В зимнее время непрерывно следить за работой пароспутников, за состоянием водяных линий, не допуская прекращения тока воды, за обогревом импульсных линий, ящиков КИП, днищ аппаратов, за состоянием тупиковых участков трубопроводов.

**2.2 Электробезопасность**

Электрический ток характеризуется тремя поражающими факторами: электроудар, электроожог и электросудорога.

Электроудары наиболее ярко выражены в электроустановках свыше 1000 В, электросудороги — в электроустановках до 1000 В электроустановках до и свыше 1000 В. Ток в 0,1 А, действующий на организм человека более 1—2 с, является смертельным. Ток, проходящий по телу человека, попавшего йод напряжение, зависит от напряжения действующей электроустановки и сопротивления тела человека. Сопротивление тела человека определяется рядом факторов: физическим и психическим состоянием, подготовленностью к работе и т. д. Например, сопротивление тела человека при утомлении и опьянении резко падает.

Ориентировочное сопротивление тела здорового человека с сухой кожей составляет 100—50 кОм, а при болезни и влажном коже 1—5 кОм.

Для сравнения определим ток, проходящий через тело человека, имеющего сопротивление 100 и 1 кОм (здорового и больного человека), попавшего под напряжение 380 В.

В первом случае человек еще способен управлять своими мышцами и может самостоятельно освободиться от напряжения, а во втором — величина тока уже является смертельно опасной.

Наиболее опасным случаем поражения электрическим током является прохождение тока через сердце. Сердце и органы дыхания прекращают свою работу и наступает смерть.

насос нефть неисправность технологический

**2.3 Пожарная безопасность**

Пожар приносит огромный материальный ущерб. В одних случаях он возникает из-за нарушений противопожарной безопасности, в других – является результатом нарушения противопожарной безопасности при эксплуатации сооружений.

Причинами пожара в электроустановках являются:

- Искрение в электрических машинах и аппаратах;

- токи короткого замыкания и перезагрузки, приводящие к воспламенению изоляции;

- искрение от электростатических разрядов и ударов молний;

- плохие контакты в соединении проводов;

- электродуга между контактами аппаратов;

- электродуга при сварочных работах;

- перегрузка и неисправность обмоток трансформатора при отсутствии токовой, тепловой или газовой защиты;

- аварии с маслонаполненными аппаратами, сопровождающиеся выбросом продуктов разложения масла и смесей их с воздухом.

Причинами пожаров неэлектрического характера могут быть:

- неосторожное обращение с огнем при газосварочных работах или с паяльной лампой;

- неисправности печей и отопительных приборов;

- неисправности производственного оборудования (нагрев подшипников, механическое искрение);

- самовоспламенение некоторых материалов.

**Список используемой литературы**

1. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование агрегатных устройств

2. Семененко В.А. Айдидын В.М., Липова А.Д. «Электронные приборы»

3. Смирнов А. Д. Архитектура вычислительных систем. – М.: "Наука", 1999.

вычислительные машины», М, "Высшая школа", 2003г.

на интегральных микросхемах. Справочник. – М.: Радио и связь, 2002 г.

4. Уильямс Г.Б. микропроцессорные системы. – М.: Энергоатомиздат,

1997 г.

5. Конспект по Охране труда.