

**Тема №5: Технические средства  
перекачки горючего и масел.**

**Занятие №5: Практическая работа на  
мотонасосных установках для  
горючего и масел.**

## Учебные вопросы:

- 1. Подготовка к работе, запуск двигателя и вывод насоса на режим перекачки, выполнение рабочих операций.
- 2. Остановка, свертывание и техническое обслуживание мотонасосных установок после работы.
- 3. Основные неисправности мотонасосных установок, порядок их обнаружения и способы их устранения.

# Практическая работа на мотонасосной установке МНУГ - 80"

## Подготовка к работе:

- установить на ровной площадке, соблюдая противопожарное расстояние между резервуаром с горючим и установкой;
- снять брезентовый чехол;
- снять рукава с установки, отсоединить заглушки и осмотреть их;
- заземлить установку, для чего забить в землю костыль заземляющего устройства;
- проверить наличие смазки в подшипниках насоса и при необходимости добавить ее;
- проверить рукой карданный вал на проворачивание: вал насоса должен вращаться свободно;

- снять заглушки с напорного патрубка и всасывающего патрубка насоса;
- присоединить всасывающий и напорный рукава к соответствующим патрубкам установки;
- присоединить напорный рукав к патрубку сливо-наливной трубы расходного резервуара или опустить конец рукава в емкость, куда будет перекачиваться горючее;
- присоединить всасывающий рукав к патрубку сливо-наливной трубы расходного резервуара или опустить конец рукава с приемной сеткой в емкость, откуда будет перекачиваться горючее;
- установить рычаг выключения сцепления в положение "выключено";
- проверить уровень топлива в бензобаке, уровень масла в картере двигателя, наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- подкачать топливо в карбюратор из бензобака с помощью ручного привода бензонасоса.

## 1.2. Запуск двигателя и вывод насоса на режим перекачки.

- залить в насос 5л. перекачиваемого продукта;
- запустить двигатель стартером;
- прогреть двигатель на оборотах холостого хода и средних оборотах, пока температура охлаждающей жидкости в двигателе не достигнет 60<sup>0</sup>С;
- проверить показания приборов;
- включить насос, для чего рычаг сцепления плавно подать от себя;
- увеличить частоту вращения коленвала двигателя до 3000 об/мин., для чего рычаг газа подать на себя и следить за показаниями тахометра;
- при достижении давления на моновакуумметре 0.5 кгс/см плавно открыть напорный вентиль насоса.

## ***Момент выхода насоса на режим перекачки определяется:***

- по появлению струи горючего из труб и от вентиля для спуска воздуха из фильтра, вентиль надо быстро закрыть;
- по изменению режима работы двигателя (уменьшение частоты вращения вала);
- по показанию дифманометра (6.0-6.5 кгс/см<sup>2</sup>).

### **1.3 .Обслуживание установки во время работы:**

- следить за соблюдением нужного режима работы, за плотностью соединения насоса коммуникаций, рукавов, за показаниями приборов (воды в системе охлаждения 80-90<sup>0</sup>С, давление масла в двигателе должно быть не ниже 1.5 кгс/см<sup>2</sup>, число оборотов не должно быть более 3000 об/мин).

## Выполнение рабочих операций.

### *Зачистка железнодорожных цистерн и резервуаров:*

- Зачистка производится одновременно с перекачкой или после окончания перекачки, для чего:
- подсоединить зачистной рукав к зачистному вентилю;
- опустить свободный конец рукава в защищаемую емкость с таким расчетом, чтобы он находился в самой нижней точке;
- открыть зачистной вентиль и закрыть всасывающий патрубок неработающего всасывающего рукава и закрыть два напорных, если перекачка прекращена;
- продолжать перекачку через зачистной рукав по той же схеме, что работали до этого (с фильтрацией или без нее) обороты вала насоса 1500-2000 об/мин.

## ***Откачка топлива из напорных рукавов:***


- закрыть всасывающий патрубок и напорные вентили 1,3,9;
- открыть вентили 2,7,8. При необходимости отвода воздуха открыть вентиль N 4;
- обороты насоса при этом 1500-2000 об/мин.
- При кратковременной остановке насоса во время перекачки топлива сбавить обороты двигателя до 1000 об/мин, выключить сцепление.

***ПОМНИТЬ!!! При работающем двигателе не допускается держать сцепление в выключенном положении более двух минут.***



## **Остановка, свертывание и техническое обслуживание МНУГ-80 после работы.**

- Перед выключением зажигания у двигателя, работающего с большой нагрузкой, следует дать ему поработать в течении 1-2 мин. на малых оборотах для обеспечения постепенного и равномерного охлаждения двигателя.
- сбавить обороты двигателя до холостого хода;
- выключить сцепление, остановить двигатель и включить сцепление;
- слить остатки горючего из всасывающих рукавов через вентиль зачистного устройства в тару;
- слить горючее из насоса и коммуникации через сливные краники;
- закрыть все вентили и сливные краники;
- снять всасывающие и напорные рукава, отчистить их от грязи;

- 
- установить заглушку во всасывающий патрубок насоса и в зачистной напорный патрубок;
  - уложить по месту все оборудование и принадлежности, которыми пользовались при работе;
  - смазать подшипники насоса смазкой;
  - закрыть капот;
  - уложить рукава, закрыть установку брезентовым чехлом;
  - заполнить журнал работы установки, занести все замеченные недостатки в ее работе.

## **Практическая работа на мотонасосной установке МНУГ - 20**

### **Подготовка к работе:**

- установить на ровной площадке, опустить опоры;
- снять с установки рукава;
- открыть дверцы капота;
- заземлить установку (трос крепится гайкой у резной опоры);
- проверить уровень масла в двигателе, наличие бензина;
- -подсоединить рукава в зависимости от выполняемых операций, перекачка через фильтр, минуя фильтр, через фильтр и счетчики;
- открыть ventиль фильтра и воздушный ventиль насоса;
- залить в насос 1 литр горючего;
- закрыть напорную задвижку;

**Работу выполняют 2 человека.**

## **Запуск двигателя и вывод насоса на режим перекачки, выполнение рабочих операций:**

- включить выключатель "масса";
- запустить двигатель (с помощью стартера или пускового механизма);
- прогреть двигатель;
- вывести насос на режим ( $P = 2.6-3 \text{ кгс/см}^2$ ; 0.26-0.3 МПа);
- плавно открыть напорный ventиль насоса;
- при появлении горючего из воздушного ventиля фильтра, закрыть его и воздушный ventиль насоса;
- вести перекачку контролируя работу КИП.

## ***Остановка, свертывание и техническое обслуживание МНУГ-20 после работы.***

- уменьшить обороты двигателя до холостого хода;
- отсоединить всасывающий рукав от расходного резервуара;
- закрыть топливный краник бензобака;
- выключить выключатель "масса";
- слить остатки горючего из рукавов;
- отсоединить рукава;
- закрыть дверцы капота и уложить рукава;
- поднять и закрепить опоры;

# Практическая работа на мотонасосной установке МНУМ - 14

## Подготовка к работе:

- установить на ровной площадке;
- опустить и отрегулировать опоры автоприцепа и подложить под колеса опоры;
- отстегнуть ремни крепления рукавов и снять рукава с установки;
- забить клин заземляющего устройства во влажную землю, при сухом грунте полить водой;
- проверить состояние рукавов, надежность крепления агрегатов на установке, исправить КИП;
- проверить крепление генератора и натяжение ремня, при легком нажатии ремень должен прогибаться на 3-4 мм;
- проверить наличие масла, горючего;
- проверить плавность включения и выключения сцепления;
- проверить состояние карданного вала и вращения вала насоса (при вращении рукой карданного вала, вал насоса должен вращаться без заеданий);

- проверить положение рукоятки коробки передач, она должна находиться в нейтральном положении (метка Н);
- подсоединить всасывающий рукав к насосу, предварительно проверив состояние приемного фильтра опустить его в расходную емкость;
- присоединить два напорных рукава с раздаточными клапанами в зависимости от выполняемых операций, к одной из раздаточных гребенок;
- открыть раздаточные краны и установить их в проходную емкость;
- установить рукоятку заслонки тройника системы выхлопа в положение "открыто"- "выхлоп в атмосферу"
- произвести подготовку и запуск двигателя с помощью стартера или пускового механизма, для чего включить предварительно выключатель «масса».

## ***Подготовка к работе установки при отрицательных температурах.***

- В этом случае производится прогрев насоса выхлопными газами, для чего:
- произвести запуск и вывести двигатель на рабочий режим;
- перевести рукоятку заслонки тройника в положение "закрыто";
- произвести прогрев насоса в течение 10 минут, после чего перевести рукоятку заслонки тройника в положение "открыто";
- проверить положение рукоятки коробки передач, оно должна находиться в нейтральном положении;
- повернуть рукой вал насоса;
- при необходимости повторить прогрев насоса;



## **Вывод насоса на режим перекачки, выполнение рабочих операций.**

- Перекачка масла производится на следующих передачах коробки передач:
- вязкость масла до 10 см/с - вторая передача, частота вращения 3000 об/мин.
- вязкость масла до 25 см/с - первая передача, частота вращения 1500 об/мин. Вакуумметрическая высота всасывания не должна превышать 4 метра.

### ***В зависимости от выполняемых операций, открываются необходимые вентили:***

- открыть напорный вентиль;
- снизить обороты двигателя до минимальных;
- выключить сцепление, для чего рычаг перевести в сторону фильтра;
- включить необходимую передачу;
- плавно отпустить рычаг сцепления, довести обороты двигателя до номинальных;

## ***При выполнении операций следить за:***

- давлением масла в масляной системе двигателя;
- наработкой двигателя по индикатору;
- работой электрооборудования;
- плотностью всех соединений и герметичностью торцевого уплотнения насоса;
- работой счетчика при выдаче масла с замером, не допуская работы установки на маслах с вязкостью, превышающей 60 сСт;
- наполнением при наливке масла в емкости и тару;
- опорожнением емкости, из которой производится выдача масла.
- При появлении каких-либо неисправностей в работе установки, остановить двигатель и устранить неисправность.

## **Остановка, свертывание и техническое обслуживание МНУМ-14 после работы.**

- уменьшить частоту вращения двигателя;
- вынуть всасывающий рукав из расходной емкости и откачать масло из рукавов;
- выключить сцепление;
- перевести рукоятку КИП в нейтральное положение;
- плавно отпустить рычаг сцепления;
- остановить двигатель;
- выключить выключатель "масса";
- закрыть раздаточные краны;
- не допуская пролива слить остатки масла из рукавов и фильтра;
- отсоединить рукава, поставить на место заглушки;
- вынуть штырь заземления из земли, протереть ветошью, и вместе с тросом уложить на место;
- устранить замеченные при работе установки неисправности и неплотности в соединениях;

- отчистить установку, протереть стекла приборов и счетчика;
- собрать и привести в порядок инструмент, принадлежности, использованные в работе и уложить на места;
- закрыть дверки капота и закрепить на своих местах рукава;
- поднять и закрепить опоры автоприцепа для транспортирования.
- В условиях отрицательных температур воздуха, во избежание застывания масел в установке после выполнения работ произвести следующие операции:
  - подсоединить всасывающий рукав с приемной сеткой к емкости с дизельным топливом и покачать его через счетчик;
  - слить масло из картера двигателя и коробки передач;
  - слить остатки дизтоплива из рукавов, насоса, тройника и фильтра.

## Основные неисправности МНУГ-80, порядок их обнаружения и способы их устранения.

Возможные неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
1.	2.	3.
<p><b>1. Двигатель не запускается.</b></p>	<p><b>Нет топлива в поплавковой камере.</b></p>	<p><b>Проверьте наличие бензина в баке.</b>  <b>Проверьте работу топливного насоса, состояние топливной магистрали и топливных фильтров, удалите грязь и промойте фильтры в бензине.</b>  <b>Проверьте нет ли заедания в игольчатом клапане подачи топлива.</b>  <b>Промойте игольчатый клапан в бензине.</b></p>
<p><b>2 Двигатель не развивает большого числа оборотов, на малых оборотах работает хорошо.</b></p>	<p><b>Засорение главного жиклера карбюратора</b></p>	<p><b>Продуйте жиклер сжатым воздухом, при необходимости выверните жиклер из карбюратора и промойте его в бензине.</b></p>
<p><b>3. Двигатель перегревается.</b></p>	<p><b>1.Ослабление натяжения ремня при вода вентилятора водяного насоса</b></p>	<p><b>1. Отрегулируйте нормальное натяжение ремня.</b></p>
	<p><b>2. Недостаточное количество жидкости в системе.</b></p>	<p><b>2.Долейте охлаждающую жидкость в радиатор.</b></p>
	<p><b>3.Слишком позднее зажигание.</b></p>	<p><b>3.Установите зажигание.</b></p>

<b>4. Двигатель детонирует.</b>	<b>1 .Раннее зажигание.</b>	<b>1. Отрегулируйте зажигание.</b>
	<b>2.Нагар в камере сгорания.</b>	<b>2.Отчистите камеру сгорания.</b>
	<b>3.Топливо с низким октановым числом.</b>	<b>3.Замените топливо согласно инструкции.</b>
<b>5. Не включается или не выключается сцепление.</b>	<b>Разрегулировались рычаги и трос сцепления.</b>	<b>Отрегулируйте рычаги и трос сцепления.</b>
<b>6. Насос не засасывает продукт, вакуумметр не показывает разряжения или показывает малое разряжение.</b>	<b>1 .Нет герметичности во всасывающей линии насоса.</b>	<b>1.Проверьте на герметичность всасывающую линию насоса и устраните неисправность в соединениях.</b>
	<b>2.Закрыт вентиль на воздухоотводящей трубке насоса.</b>	<b>2.Открыть вентиль.</b>
	<b>3.Открыты сливные краники насоса.</b>	<b>3.Закрыть сливные краники насоса.</b>
	<b>4.Нет топлива в вихревой ступени насоса.</b>	<b>4.Залить перекачиваемый продукт в вихревую ступень насоса (4-5л).</b>

<b>7. Насос не засасывает продукт, мановакуумметр показывает большое разряжение.</b>	<b>1. Велика геометрическая высота всасывания, более 5.5 м.</b>	<b>1. Высота всасывания должна быть не более 5.5 м.</b>
	<b>2. Засорен всасывающий рукав.</b>	<b>2. Прочистить всасывающий рукав.</b>
<b>8. Насос не выходит на режим перекачки, <math>n=3000</math> об/мин, <math>P_m=5.7</math> кгс/см<sup>2</sup>.</b>	<b>Велика высота всасывания, велико гидравлическое сопротивление всасывающей линии.</b>	<b>Уменьшить геометрическую высоту всасывания.</b>
<b>9. Снизилась подача и напор насоса.</b>	<b>1. Снизилось число оборотов двигателя.</b>	<b>1 Проверить карбюратор, отрегулировать его работу.</b>
	<b>2. Ненормальное состояние внутреннего прохода всасывающего рукава (отслоение резинового слоя, засорение).</b>	<b>2. Проверить всасывающий рукав и устранить неисправность.</b>

<b>10. Насос срывает струю, вибрирует.</b>	<b>1 .Велика высота всасывания.</b>	<b>1 .Перейти на меньшую подачу путем прикрытия напорного вентиля до напора 6-6.5 кгс/см<sup>2</sup>.</b>
	<b>2.Подсос воздуха во всасывающей линии.</b>	<b>2.Проверить всасывающую систему на герметичность, обнаружить место подсоса, устранить его. Долить перекачиваемый продукт в вихревую ступень насоса (4 - 5 л).</b>
<b>11 .Повышенная утечка перекачиваемого продукта.</b>	<b>Износ торцевого уплотнения в следствии: 1.Длительной работы уплотнения всухую.</b>	<b>1.Не допускать работы насоса без перекачиваемой жидкости.</b>
	<b>2.Попадание в перекачиваемую жидкость взвешенных частиц.</b>	<b>2. Установить фильтр, заменить торцевое уплотнение насоса.</b>



## Основные неисправности МНУГ- 20, порядок их обнаружения и способы их устранения.

Возможные неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
1.	2.	3.
1.Насос не засасывает горючее в течении 5 мин.	1. Насос не залит горючим и или залит недостаточно.	1 .Залейте 1 литр горючего в воронку во всасывающем трубопроводе.
	2.Закрыт вентиль на насосе.	2.Откройте вентиль.
	3.Нет выхода воздуха из напорной линии.	3.Откройте выпускной вентиль на фильтре.
	4.Подсос воздуха во всасывающей линии.	4.Проверьте места возможного подсоса в трубопроводе и рукаве ДУ -75.Смените при необходимости прокладки и подтяните хомуты.
	5.Конец всасывающего рукава поднят выше уровня горючего в расходном резервуаре.	5.Опустить конец всасывающего рукава в горючее.
	6.Велика геометрическая высота всасывания.	6.Геометрическая высота всасывания бензина при $t=20^{\circ}\text{C}$ не должна быть более 2.5 м.

<b>2. Уменьшилась подача и напор насоса.</b>	<b>1. Засорилась приемная сетка всасывающего рукава или трубопровода.</b>	<b>1. Осмотрите и очистите сетку.</b>
	<b>2. Снизилась обороты двигателя.</b>	<b>2. Проверьте бензопровод.</b>
	<b>3. Подсос воздуха всасывающей линией насоса.</b>	<b>3. Проверьте места возможного подсоса воздуха в трубопроводе и рукаве. Смените при необходимости прокладки, подтяните хомуты.</b>
	<b>4. Повысилась температура перекачиваемого горючего.</b>	<b>4. По возможности ведите перекачку в ночное время.</b>
<b>3. Течь горючего через торцевое уплотнение.</b>	<b>1. Засорились или износились трущиеся поверхности уплотнения.</b>	<b>1. Разберите торцевое уплотнение, проверьте трущиеся детали, при необходимости протрите поверхности.</b>
	<b>2. Ослабла пружина торцевого уплотнения.</b>	<b>2. Замените пружину</b>

<b>4.Насос срывает и вибрирует.</b>	<b>1 .Велика высота всасывания.</b>	<b>1. Перейдите на меньшую подачу путем прикрытия напорной задвижки</b>
	<b>2.Подсос воздуха во всасывающей магистрали.</b>	<b>2.Проверьте всасывающую магистраль.</b>
	<b>3.Нарушена центровка валов насоса и двигателя.</b>	<b>3.Отцентрируйте валы насоса и двигателя</b>
<b>5. Подтекание горючего между фланцем корпу-са и крышкой фильтра.</b>	<b>Повреждена прокладка или забит буртик фланца крышки.</b>	<b>Заменить прокладку или отремонтировать фланец крышки.</b>
<b>б. При заполнении филь-тра горючим воздух не выходит через воздуш-ный вентиль</b>	<b>Воздушный вентиль забит грязью.</b>	<b>Воздушный вентиль разберите и прочистите.</b>
<b>7.Через открытую сливную пробку не сливается горючее.</b>	<b>Загрязнено отверстие в днище фильтра.</b>	<b>Прочистите отверстие в днище фильтра.</b>

<b>8.Перепад давления в фильтре равен или более 1.5кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>Загрязнен фильтрационный материал.</b>	<b>Замените фильтрационные чехлы.</b>
<b>9.Препад давления в фильтре равен нулю.</b>	<b>Порван фильтрационный материал или слабая затяжка фильтрационного пакета.</b>	<b>Замените чехлы и проверьте затяжку пакета.</b>
<b>10.До фильтра и после одинаковое повышенное давление.</b>	<b>Перекрыт трубопровод после фильтра.</b>	<b>Закройте запорную арматуру после фильтра.</b>
<b>12.Дифференциальный манометр не работает.</b>	<b>В трубках манометра накопилась грязь.</b>	<b>Снимите и прочистите трубки.</b>

## Основные неисправности МНУМ - 14, порядок их обнаружения и способы их устранения.

Возможные неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
1.	2.	3.
<b>Насос 3В8/25-8/5</b>		
<b>1 .Насос не подает масло.</b>	<b>1 .Полость насоса не заполнена перекачиваемым маслом. 2. Высота всасывания более 4м.</b>	<b>1 .Заполните насос маслом. 2.Уменьшить высоту всасывания.</b>
<b>2.Пульсирующая подача масла, стрелки манометра и мановакуумметра резко колеблются.</b>	<b>1 .На всасывающей линии имеются неплотности, воздух проникает во всасывающую полость насоса.</b>	<b>1 .Проверьте всасывающую линию, устраните дефекты (смените прокладки, подтяните гайки).</b>
	<b>2.Неправильно отрегулирован предохранительный клапан. Давление на выходе из насоса больше давления полного перепуска.</b>	<b>2.Отрегулируйте предохранительный клапан на давление полного перепуска 0.75МПа (7.5 кгс/см ).</b>
	<b>3 .Насос перекачивает масло большой вязкости</b>	<b>3.Уменьшить вязкость масла путем подогрева.</b>

<b>3. Насос не дает нужной подачи.</b>	<b>1. Неправильно отрегулирован предохранительный клапан (слабо затянута пружина).</b>	<b>1. Подтяните пружину и отрегулируйте предохранительный клапан на давление полного перепуска 0.75 МПа (7.5 кгс/см<sup>2</sup>).</b>
	<b>2. Под клапан попала грязь, клапан не садится на свое место, происходит перепуск масла из напорной линии во всасывающую.</b>	<b>2. Клапан разберите, прочистите, если необходимо притрите к седлу, после чего отрегулируйте клапан.</b>
	<b>3. Двигатель не развивает нужную частоту вращения</b>	<b>3. Выявите причины ненормальной работы двигателя и доведите частоту вращения до номинальной.</b>
	<b>4. Увеличены зазоры между винтами и обоймой, между разгрузочными поршнями и втулками.</b>	<b>4. Разберите насос, проверьте зазоры. Смените изношенные детали.</b>
	<b>5. Засорены напорные рукава (пробка застывшего масла в рукаве).</b>	<b>5. Отсоединить и прочистить рукава.</b>
	<b>6. Неполностью открыты необходимые задвижки при выполнении той или иной операции при перекачке масла или клапана раздаточных кранов установлены не на том расходе.</b>	<b>6. Откройте задвижки для получения нужной подачи. Откройте клапаны кранов.</b>

## Фильтр

<b>5.Перепад давления в фильтре больше величины, указанной в п. 3.</b>	<b>Сильное загрязнение фильтрационного пакета, большая вязкость масла.</b>	<b>Заменить фильтрационные пакеты.</b>
<b>'6.Перепад давления в фильтре равен 0.</b>	<b>1 .Порван фильтрационный чехол.</b>	<b>1 .Заменить фильтрационные чехлы.</b>
	<b>2.Слабо затянут фильтрационный пакет или износились прокладки.</b>	<b>2.Затяните пакет гайками или замените прокладки.</b>
<b>7.При заполнении фильтра маслом воздух не выходит через вентиль.</b>	<b>Вентиль забит грязью или застывшим маслом.</b>	<b>Разберите вентиль и прочистите отверстие.</b>
<b>8.Через открытую сливную пробку не сливается масло.</b>	<b>Загрязнено отверстие в днище фильтра.</b>	<b>Прочистить отверстие в днище фильтра.</b>