

Практическая занятие №15.

Система пуска и реверса дизелей фирмы «Зульцер»

Тема: Изучение Система пуска и реверса дизелей фирмы «Зульцер».

Цель: изучить назначение, устройство, работу и параметры системы пуска и реверса и её основных узлов.

Оборудование: Стенд «Система управления двигатель RD76»

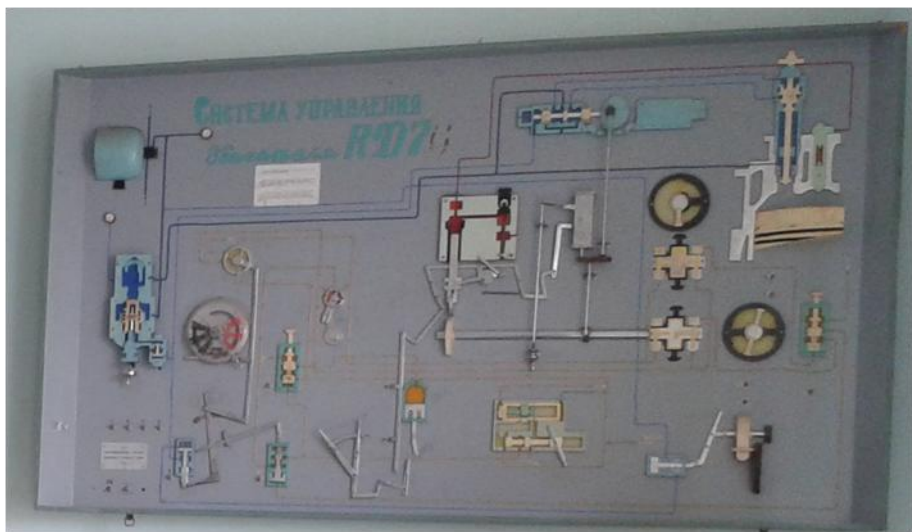


Рис.1. Макет пуско-реверсивной системы двигателя Зульцер

Порядок работы:

1. Общие сведения.
2. Определить компоненты, входящие в системы.
3. Изучить их функции.
4. Изучить их взаимосвязь.
5. Составить схему системы пуска
6. Изучить правила подготовки системы к действию
7. Ответить на контрольные вопросы;

Общие сведения. Система управления двигателем Зульцер. Система управления (рис. 117) имеет следующие характерные

особенности: 1) смешанный пуск; 2) возможность перестановки распределительных органов как при остановленном, так и при вращающемся коленчатом вале двигателя, что существенно сокращает время реверсирования; 3) реверс распределительных валов осуществляется их поворотом при помощи масляных лопастных сервомоторов.

Устройство.

Основные узлы системы: главный пусковой клапан 10, клапан-золотник 1 управления пуском, пусковые клапаны 27 рабочих цилиндров, воздухораспределитель 24, сервомотор 33 реверса распределительного вала 22 привода топливных насосов 23, сервомотор 30 реверса вала 31 привода выпускных заслонок, золотник реверса 7, блокировочный золотник 17, сервомоторы 2 и 44 и блокировочные золотники 28 и 49.

Управление двигателем осуществляется с помощью пусковой рукоятки 5, топливной рукоятки 46 и маховика 34 затяжки пружины всережимного регулятора 32 системы «Вудвард». Рукоятка 6 машинного телеграфа имеет диск с фасонным пазом, в котором перемещается палец, связанный рычагом и тягой с золотником реверса 7 и рычагом 4 механической блокировки пусковой рукоятки. **Механическая** блокировка пусковой рукоятки не допускает ее установку в положение «пуск» при нахождении рукоятки машинного телеграфа в положении «стоп». **Гидравлическая** блокировка пусковой рукоятки осуществляется рукояткой 3 сервомотора 2 и не позволяет переставлять пусковую рукоятку в положение «пуск» до тех пор, пока не закончится реверс распределительных валов. Топливная рукоятка 46 непосредственно не соединена с какими-либо механизмами системы и служит только для ограничения перемещения указателя нагрузки 47, связанного системой тяг и рычагов с сервомотором 44, эксцентриковыми валиками топливных насосов 23 и регулятором частоты вращения 32.

Пуск двигателя.

При открытии запорного клапана на баллоне 13 пускового воздуха и переводе главного пускового клапана 10 на автоматическую работу воздух из баллона поступает под клапан 10 и вместе с пружиной удерживает его в закрытом положении. Одновременно через клапан 36 блокировки валоповоротного устройства воздух подводится к клапану-золотнику 1 управления пуском (при включенном валоповоротном

устройстве клапан 36 закрыт). Для пуска двигателя рукоятку машинного телеграфа переводят из положения «стоп» на заданный ход. При этом разворачивается золотник реверса 7 и одновременно рычаг 4 освобождает пусковую рукоятку от механической блокировки. Масло от насоса 37 - по трубопроводу 38 и 43, через золотник реверса 7 поступает к

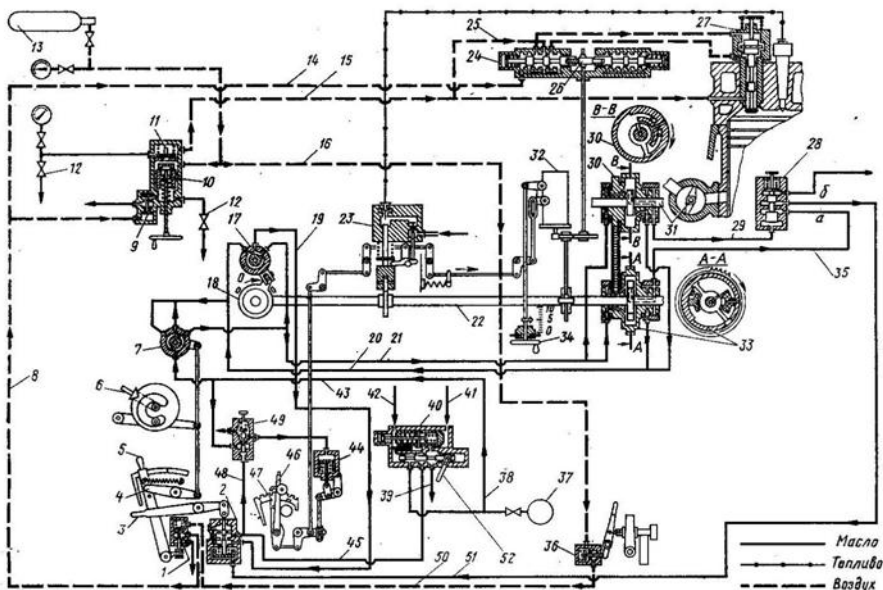


Рис. 2. Система управления двигателя Зульцер

блокировочному золотнику 17, а по трубопроводу 21 (или 20) — к сервомоторам 33 и 30.

Если распределительные валы находятся в положении заданного хода, то масло из сервомотора 30 по трубопроводу 29 поступает под блокировочный золотник 28, удерживая его в верхнем положении. Из сервомотора 33 по трубопроводу 35, через золотник 28 и далее по трубопроводу 51 масло поступит к сервомотору 2 и поднимет его поршень, который повернет рычаг 3 и снимет гидравлическую блокировку пусковой рукоятки. Одновременно трубопроводы 19 и 48 через золотник сервомотора 2 сообщаются между собой, давлением масла блокировочный золотник 49 удерживается в верхнем

положении, и масло из трубопровода 43 подводится к сервомотору 44.

Топливную рукоятку 46 устанавливают в положение минимальной подачи топлива. Давлением масла поршень сервомотора 44 опускается и переставляет указатель нагрузки 47 в рабочее положение.

При переводе пусковой рукоятки в положение «пуск» механически открывается клапан-золотник 1 и воздух из трубопровода 50 по трубопроводу 8 поступает под поршень разгрузочного клапана 9 и последний открывается. Полость под главным пусковым клапаном 10 сообщается с атмосферой, и давлением воздуха сверху клапан открывается. Пусковой воздух поднимает клапан 11 и по трубопроводу 15 поступает к пусковым клапанам 27 рабочих цилиндров, а по трубопроводу 25 — к воздухораспределителю 24.

Клапан 11 служит для предотвращения попадания продуктов сгорания из рабочего цилиндра в главный пусковой клапан в случае заедания или неплотной посадки какого-либо пускового клапана. Одновременно по трубопроводу 14 воздух поступает к воздухораспределителю 24, прижимая его золотники к шайбе 26. Двигатель начинает работать на воздухе с одновременной подачей топлива.

С появлением первых вспышек в цилиндрах пусковую рукоятку отпускают, и пружина переводит ее в положение «стоп»; топливную рукоятку устанавливают на увеличение подачи топлива до требуемой частоты вращения коленчатого вала. Клапан-золотник 1 под действием пружины опускается и стравливает в атмосферу воздух из трубопроводов 8 и 14; в результате главный пусковой клапан 10 закрывается, а золотники воздухораспределителя 24 пружинами отводятся от шайбы 26. Выпуск воздуха из трубопроводов 15, 16, 50 и из главного пускового клапана после закрытия клапана на пусковом баллоне производится через клапаны 12.

Остановка двигателя.

Для остановки двигателя рукоятку машинного телеграфа переводят в положение «стоп». При этом золотник реверса 7 сообщает полости сервомоторов 30 и 33 со сливной системой, падает давление в трубопроводе 48, блокировочный золотник 49 под действием пружины опускается и сообщает со сливной системой надпоршневое пространство сервомотора 44; поршень

сервомотора под действием пружины поднимается и выключает топливные насосы.

Реверсирование двигателя

Реверсирование двигателя осуществляется переводом рукоятки машинного телеграфа на заданный ход. Как отмечалось, при этом разворачивается золотник реверса 7, снимается механическая блокировка пусковой рукоятки, напорное масло поступает к блокировочному золотнику 17 и в соответствующие полости сервомоторов 33 и 30. Смежные полости сервомоторов через золотник 7 сообщаются со сливом, и их лопасти начинают поворачивать распределительные валы в требуемое положение. Вал 22 привода топливных насосов поворачивается на угол 98°, а вал 31 выпускных заслонок — на 159°. При повороте вала 22 через шестеренчатые передачи разворачивается шайба 26 воздухораспределителя, а также фрикционный привод 18 блокировочного золотника 17. После окончания реверса вала привода топливных насосов через блокировочный золотник 17 и далее по трубопроводу 19 масло подводится к золотнику сервомотора 2. Одновременно часть масла из сервомотора 33 по трубопроводу 35 поступает к блокировочному золотнику 28, который под действием пружины находится в нижнем положении. После окончания реверса вала выпускных заслонок масло из сервомотора 30 по трубопроводу 29 поступает под золотник 28, который поднимается и сообщает каналы а и б.

Масло поступит по трубопроводу 51 к сервомотору 2 и поднимет его поршень. В результате будет снята гидравлическая блокировка пусковой рукоятки, масло из трубопровода 19 через золотник сервомотора 2 поступит в трубопровод 48 и поднимет блокировочный золотник 49, через который масло из трубопровода 43 поступит в сервомотор 44. Поршень сервомотора через систему тяг и рычагов включит топливные насосы.

Дизели типа RD имеют **защиту по минимальным давлениям циркуляционного масла и охлаждающей воды**. С этой целью предусмотрен автомат остановки 40. При значительном падении давления масла, подводимого к автомату по трубопроводу 42, или воды, по трубопроводу 41, золотник автомата перемещается в положение, при котором трубопроводы 45 и 39 сообщаются, и масло из трубопровода 48 уходит в сливную систему. Золотник 49 опускается и сообщает со сливом надпоршневую полость сервомотора 44.

Пружина сервомотора поднимает его поршень и выключает топливные насосы. В случае необходимости автомат остановки может быть выключен с помощью рычага 52. На дизелях более поздней постройки предусматривается **защита** по четырем параметрам: давлению охлаждающей воды цилиндров, давлению охлаждающей воды поршней, давлению циркуляционного масла, давлению масла для смазки подшипников газотурбонагнетателей.

Запись в отчете:

1. Дать обоснование необходимости выполнения этой
2. На схеме системы покрасить трубопроводы масла в жёлтый цвет, в трубопроводы воздуха - в синий.
3. Описать работу системы при реверсировании с переднего хода на задний.

Контрольные вопросы.

1. Особенности пуско-реверсивной системы двигателя Зульцер RD76.
2. Перечислите все применяемые блокировки.
3. Каким образом происходит реверсирование ТНВД?
4. Как происходит реверсирование механизма газораспределения?
5. Перечислите преимущества и недостатки пуско-реверсивной системы двигателя Зульцер RD76.

Литература:

Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. / И.В.Возницкий, Н.Г.Чернявская, Е.Г.Михеев – М.: Транспорт 1979, 415 с. Стр. 165-168