

Задание.

Ответить на вопросы.

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИВОДОВ АВТОКРАНОВ

Для приведения в действие (движение) какой-либо машины или механизма применяют комплекс устройств, который называется приводом. Привод автомобильного крана состоит из силового оборудования, трансмиссии и систем управления.

Силовое оборудование является источником энергии и представляет собой систему устройств, преобразующих тот или иной вид энергии в механическую.

Трансмиссия передает полученную механическую энергию (движение) своим конечным элементам — исполнительным механизмам, которые приводят в действие грузозахватные устройства, опускают или поднимают стреловое оборудование крана, вращают его поворотную часть, осуществляют передвижение машины.

С помощью систем управления производят пуск и остановку исполнительных механизмов и устанавливают необходимые режимы их работы, а также контролируют и корректируют работу всех устройств привода.

Привод автомобильного крана приводит в действие все исполнительные механизмы кранов, поэтому в инструкциях по эксплуатации кранов наряду с термином «привод крана» применяют термин «привод исполнительных механизмов крана» или просто «привод механизмов». Иногда говорят не о приводе крана в целом, а о приводе его отдельных исполнительных механизмов: грузовой, стреловой или вспомогательных лебедок, механизмов поворота или передвижения. В этом случае под приводом механизма принимают силовую установку крана и ту часть трансмиссии и аппаратов управления, которая непосредственно передает и управляет движением крюковой подвески, стрелы, поворотной части или самого крана.

В качестве силового оборудования привода автомобильных кранов используют силовое оборудование (двигатель внутреннего сгорания) базовых автомобилей. На базовых автомобилях устанавливают поршневые двигатели внутреннего сгорания — двигатели, у которых топливо, распыленное и смешанное с воздухом, сгорает внутри цилиндров, а выделяющиеся при этом газы (продукты сгорания) производят работу, перемещая поршни, расположенные в цилиндрах. Таким образом, двигатель внутреннего сгорания преобразует работу расширения газообразных продуктов

сгорания топлива в механическую энергию. Полученная механическая энергия может непосредственно передаваться рабочим органам крана трансмиссией привода, которая в этом случае представляет собой единую механическую силовую передачу, состоящую из отдельных механических передач, коробок, редукторов и механизмов, а также соединительных муфт, обеспечивающих постоянное соединение узлов и деталей t силовой передачи между собой. Приводы с описанной схемой преобразования и передачи энергии называются механическими.

Схема преобразования и передачи энергии может быть и более сложной. Например, механическая энергия, источником которой являются двигатели внутреннего сгорания базовых автомобилей, передается электрическим генераторам (или гидравлическим насосам), преобразующим ее в энергию электрического тока (или потока рабочей жидкости). Эта энергия подается к электрическим (или гидравлическим) двигателям, которые преобразуют ее в механическую энергию, передаваемую исполнительным механизмам и через них — грузозахватному устройству, стреле, поворотной платформе или ходовому устройству.

В этом случае трансмиссия привода представляет собой совокупность нескольких силовых передач: механической, передающей механическую энергию от двигателя базового автомобиля к электрическому генератору (или гидравлическому насосу); электрической (или гидравлической), передающей энергию электрического тока (или потока рабочей жидкости) от генератора (или гидравлического насоса) электрическим (или гидравлическим) двигателям; механической, передающей механическую энергию от электрического (или гидравлического) двигателя к грузозахватному устройству или стреле.

Рассмотрим, например, принципиальную схему объемного гидропривода поступательного движения (выходное звено — гидравлический цилиндр, например, подъема стрелы). С помощью механической силовой передачи (например, коробки отбора мощности) движение от двигателя базового автомобиля передается валу 7 (рис. 8,*/:) гидронасоса 2. Гидронасос преобразует механическую энергию в энергию потока рабочей жидкости и подает ее в гидроцилиндр, гильза которого шарнирно крепится на поворотной платформе, а шток — на стреле.

Подъем стрелы (рис. 8, I) осуществится следующим образом: рабочая жидкость, поступающая в насос из гидробака // по всасывающей линии /2, подается под давлением по напорной линии 3 через гидрораспределитель 4 и по рабочей линии 5 в поршневую полость 6 гидроцилиндра. Под действием

жидкости шток 8 в гидроцилиндре перемещается вправо (стрела поднимается). Из противоположной штоковой полости 7 гидроцилиндра — гидромотора (рис. 8,6). Рабочая жидкость подается гидронасосом по напорной линии 3 через гидрораспределитель и одну из рабочих линий к гидромотору 13 и вращает вал 14 гидромотора в ту или другую сторону. Гидроцилиндр или гидромотор непосредственно или через механическую передачу передает энергию рабочему органу крана. Объемный гидропривод, в котором рабочая жидкость от гидродвигателя поступает в гидробак, называется иногда объемным гидроприводом с разомкнутой циркуляцией.¹

Приводы с описанной схемой преобразования и передачи энергии называются гидравлическими, несмотря на наличие в них механических силовых передач (например, исполнительных механизмов).

Аналогичную схему преобразования и передачи энергии имеют и электрические приводы: двигатель базового автомобиля — механическая силовая передача — электрический генератор — энергия электрического тока — электрический двигатель — механическая силовая передача — грузозахватное устройство, стрела и т. д.

У всех автомобильных кранов привод механизма передвижения (привод базового автомобиля) механический, приводы остальных исполнительных механизмов, расположенных на поворотной части, могут быть механическими, электрическими или гидравлическими. Поэтому в целом привод крана может быть либо механическим, либо смешанным (например, электро- и гидромеханическим).

При классификации автомобильных кранов принято считать, что механический привод механизма передвижения является постоянным признаком, не требующим специального разъяснения, и классификацию кранов производят по типу привода его механизмов, расположенных на поворотной части. Так, краны с механическим, электрическим или гидравлическим приводом этих механизмов соответственно называются кранами с механическим, электрическим или гидравлическим приводом. Для выдвижения секций выдвижных стрел и усдановки крана на выносных опорах в гидроцилиндре рабочая жидкость через рабочую линию 9, гидрораспределитель и сливную линию 10 выжимается поршнем гидроцилиндра в гидробак, сообщающийся с атмосферой.

Если переместить золотник гидрораспределителя 4 (рис. 8,/) вверх, то рабочая жидкость будет подаваться по напорной линии 3 через гидрораспределитель и по рабочей линии 9 в штоковую полость

гидроцилиндра — шток перемещается влево (стрела опускается). Из поршневой полости рабочая жидкость через рабочую линию 5, гидрораспределитель и сливную линию выжимается поршнем гидроцилиндра в гидробак.

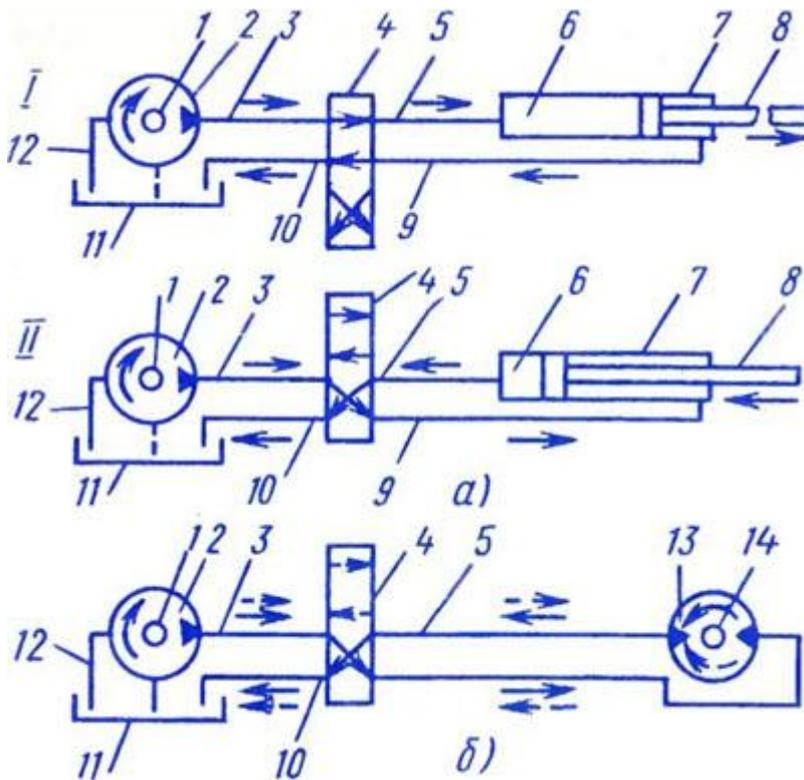


Рис. 8. Принципиальные схемы объемного гидропривода поступательного (а) и поворотного (б) движения выходного звена:

/, // — выдвижение и втягивание штока гидроцилиндра; 1, 14 — валы гидронасоса и гидромотора, 2 — гидронасос, 3, 10, 12 — напорная, сливная и всасывающая линии, 4 — гидрораспределитель, 5, 9 — рабочие линии, 6, 7 — поршневая и штоковые полости гидроцилиндра, 8 — шток гидроцилиндра, 11 — гидробак, 13 — гидромотор

В нейтральном положении золотника гидрораспределитель запирает обе рабочие линии и соединяет между собой напорную и сливную линии, что необходимо для разгрузки непрерывно вращающегося гидронасоса, подающего рабочую жидкость. Следует помнить, что объемы поршневой и штоковой полостей гидроцилиндра с одним штоком не одинаковы, поэтому при работе привода уровень рабочей жидкости в гидробаке изменяется. Аналогично работает и объемный гидропривод поворотным движением выбильных кранов может быть применен и ручной привод.

Механический привод — наиболее дешевый из всех приводов. Вместе с тем в трансмиссиях кранов с механическим приводом приходится применять ряд узлов (например, муфты сцепления, реверсивные механизмы, коробки передач), которые обеспечивают возможность запуска двигателя под нагрузкой, реверсирование механизмов, регулирование скоростей движения и т. п. Это несколько усложняет кинематическую схему крана и конструкцию узлов трансмиссии и системы управления.

Электрический и гидравлический приводы позволяют более просто обеспечить независимое регулирование скоростей рабочих движений, а также широко применять автоматическое и полуавтоматическое управление краном. Оба типа привода обеспечивают лучшие возможности для применения унифицированных узлов, а следовательно, конструктивные и эксплуатационные преимущества кранам, удобную компоновку механизмов, лучшие условия труда, повышение точности выполнения рабочих операций, увеличение надежности и долговечности машины.

По сравнению с электрическим гидравлический привод позволяет получить большие передаточные числа от источника энергии к исполнительным механизмам или рабочим органам крана без применения сложных по кинематике устройств. Вместе с тем гидравлический привод обладает сравнительно меньшей надежностью и требует больших объемов работ по техническому обслуживанию.

Широкому применению гидравлического привода способствовало возникновение ряда новых технологических требований, предъявляемых к автомобильным кранам:

сокращение потерь времени на перевод рабочего оборудования из транспорт-

ного положения в рабочее, и наоборот;
использование кранов в стесненных условиях производства работ (закрытые помещения, малые размеры рабочих площадок при сложной их конфигурации);
повышение точности установки рабочего оборудования и груза, в том числе при подаче груза через дверные и оконные проемы;
обеспечение при производстве монтажных работ необходимых диапазонов и четкости регулирования скоростей рабочих движений независимо от нагрузок.

Контрольные вопросы

1. Какова последовательность операций, производимых стреловыми самоходными кранами?
2. На какие группы подразделяют стреловые и стреловые самоходные краны?
3. Какие основные признаки положены в основу классификации автомобильных кранов?
4. Назовите основные части и сборочные единицы автокранов.
5. Расскажите об устройстве кранов с гидравлическим приводом, объясните, чем оно отличается от устройства кранов с механическим и электрическим приводами.
6. Назовите основные параметры кранов и дайте их определение.
7. Что называется коэффициентами грузовой и собственной устойчивости кранов?
8. Какие основные нагрузки и параметры влияют на общую устойчивость крана?
9. Из чего состоит привод крана?
10. Охарактеризуйте гидравлический, электрический, механический и смешанный приводы крана.