

КАК ВЫБРАТЬ РУЛЕВУЮ СИСТЕМУ



Гидравлические рулевые системы

В предыдущей части статьи (см. №211) о выборе параметров рулевой системы (РС), наилучшим образом подходящей к вашему судну, мы рассмотрели механические устройства итальянской фирмы «Ultraflex» и отметили, что в случае установки на быстроходный катер мотора большой мощности либо пары моторов может потребоваться применение РС другого типа, а именно гидравлического. Чем она примечательна?



Во-первых, сопротивление перемещению жидкости по трубопроводам этой системы несравнимо ниже, чем перемещению троса внутри спиральной оболочки, а значит, потери на трение при передаче усилия на руль будут минимальны. Это дает основания применять гидравлику на судах большой длины, с постом управления, далеко отнесенным от руля либо поворотного движителя.

Во-вторых, усилие на штоке исполнительного механизма гидравлической системы можно выбирать сообразно потребности, платя за это различной степенью чувствительности судна к повороту штурвала.

В-третьих, с гидравликой проще собрать сложную систему управления, включающую как дополнительный пост управления, так и более одного исполнительного механизма.

Конечно, компоненты гидравлической РС имеют более сложное конструктивное исполнение, чем механической, и потому дороже, а также требуют более квалифицированного обращения при монтаже и обслуживании.

Как устроена гидравлическая РС? Она включает в себя рулевой насос со штурвалом, гидроцилиндр, соединенный с рулем, подвесным мотором либо поворотной колонкой и трубопроводы (см. рис.). Вращение штурвала в том или ином направлении вызывает повышение давления в системе и перетекание масла по трубопроводу к цилиндру. Вызванное этим перемещение поршня цилиндра приводит к повороту соединенного с поршнем руля либо подвесного мотора, а также к перетеканию порции масла обратно к рулевому насосу. Насос оснащен резервуаром для рабочего масла и клапанами, коммутирующими направление его перетекания, а также позволяющими осуществлять управление с двух и более рулевых постов. Гидроцилиндры устроены по принципу двойного действия (рабочими являются обе стороны поршня) и могут быть сбалансированного либо несбалансированного типа. В несбалансированных цилиндрах шток выходит только в одну сторону, объемы слева и справа от поршня отличаются по величине, и

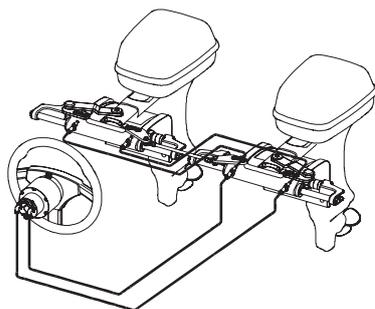
поэтому для достижения крайних положений потребуются различное число оборотов штурвалом, а также отличаются усилия его вращения. У сбалансированных цилиндров число оборотов штурвалом на обе стороны одинаково от центрального до крайнего положения руля.

Для хорошей балансировки рулевой системы требуется правильный подбор рулевого насоса, соответствующего гидроцилиндру. При этом важно знать прежде всего объем гидроцилиндра и подачу насоса за один оборот. Количество оборотов штурвалом на каждый борт определяется соотношением между объемом цилиндра и подачей насоса. Если насос имеет подачу $20 \text{ см}^3/\text{об}$, а цилиндр – объем 120 см^3 , то соотношение будет равно $120/20 = 6$, это значит, что для перемещения штока цилиндра из одного крайнего положения в другое потребуются шесть оборотов штурвалом. При установке двух параллельно работающих гидроцилиндров их рабочие объемы суммируются. Не рекомендуется принимать отношение меньше, чем четыре, поскольку усилие перекадки будет слишком ве-

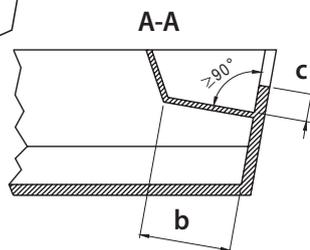
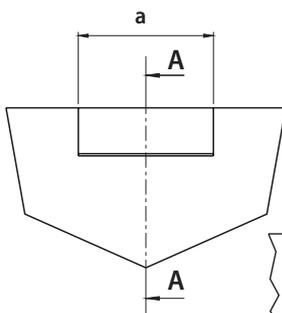
Типичный вариант монтажа гидравлической рулевой системы по схеме «один штурвал – один мотор»



Цилиндры двухмоторной установки также соединяются параллельно и при расчетах их объемы суммируются



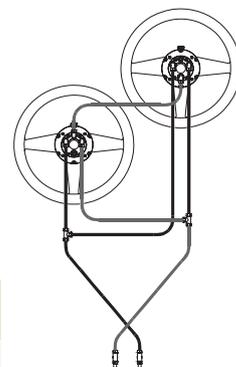
Размеры подмоторного рецесса должны удовлетворять минимальным требованиям в зависимости от количества моторов



Размеры рецесса для размещения гидроцилиндров серии «УС»:

| Число моторов | a | b | c |
|---------------|------|-----|-----|
| 1 | 560 | 152 | 152 |
| 2 | 1110 | 152 | 152 |

В случае двухпостовой системы управления рулевые насосы подсоединяются к цилиндру параллельно, с дополнительной дренажной трубкой между ними



лико, а также больше восьми, когда реакция судна на поворот штурвала окажется замедленной.

Как отмечалось, достоинства гидравлической РС – ее гибкость, вариативность устройства в зависимости от требований к эргономике управления и мощности моторов. К одному рулевому насосу можно параллельно подключить два и даже три гидроцилиндра при оборудовании двух-, трехмоторной силовой установки, а также обойтись в составе установки с двумя относительно маломощными моторами только одним цилиндром увеличенного объема. В любом случае многомоторная установка требует применения жестких тяг, связывающих моторы при их повороте воедино, иначе в работе гидроцилиндров неизбежно накопится несогласованность.

Предельные значения усилия на руле, мощности моторов и скорости хода судна, которыми определяется выбор той или иной схемы монтажа РС, приводятся в каталогах фирм-поставщиков оборудования. Важные характеристики насоса и цилиндра, как отмечено выше, – их рабочие объемы. Следует также учитывать предполагаемый район плавания, его типичные метеоусловия и вязкость применяемого в системе масла. Для беспроблемной работы рулевого оборудования размеры моторного рецесса должны соответствовать некоторым минимальным требованиям.

В частности, в большинстве случаев для одномоторной установки ширина выреза в транце должна быть не менее 560 мм, высота его кромки от поддона – не менее 152 мм, а в самом поддоне – не менее 152 мм свободного места для размещения цилиндра при откидке мотора.

Гидравлические системы «Ultraflex» уже много лет – в числе лидеров качества на мировом рынке. Они производятся под контролем Европейской системы стандартов и одобрены европейскими и американскими классификационными обществами. Все оборудование рассчитано на работу в морских условиях, изготовлено из коррозионно-стойких материалов. В каталоге фирмы содержатся характеристики всех требуемых компонентов гидравлической РС, среди них:

- рулевые насосы серии «УР». Выпускаются в нескольких конструктивных исполнениях: монтируемые на приборной панели, за панелью и с дополнительным модулем регулирования наклона штурвала. Развивают давление до 70 атм при стандартных значениях подачи 20, 25, 28, 33, 39 и 47 см³/об;
- рулевые гидроцилиндры серии «УС», также выпускаемые в нескольких исполнениях: устанавливаемые перед подвесным мотором с приводом от корпуса на неподвижном штоке и с приводом от штока при неподвижном корпусе; устанавливаемые сбоку от мотора сквозь его ось откидки; цилиндры для привода классических судо-

вых рулей и поворотнo-откидных колонок. В каждом исполнении – по одной-две модели различного рабочего объема, и, соответственно, различного тягового усилия. Поставляются в комплекте со штуцерами и приводными рычагами для соединения с моторами наиболее распространенных марок. Типовые значения приводимых мощностей моторов в двух диапазонах – 50–120 и 75–250 л.с., рабочие объемы наиболее популярных моделей – 94 и 128 см³;

- связывающие тяги для двухмоторных установок в вариантах с одним и двумя приводными цилиндрами;
- трубопроводы из гибкого нейлона с латунными штуцерами и тройниками;
- стыковочные фитинги для проводки трубопроводов сквозь водонепроницаемые переборки;
- рабочая жидкость для гидравлической системы, наилучшим образом соответствующая требованиям совместности с материалами оборудования «Ultraflex».

Для типовых вариантов установки рулевых систем предлагаются стандартные наборы, включающие все минимально необходимое оборудование. Для комплектации мотора мощностью до 150 л.с. такой набор (без учета гибких трубопроводов) обойдется по цене ориентировочно 23 тыс. руб.

Компания «Техномарин»,
192236, Санкт-Петербург, ул. Софийская, 14
Магазин: тел./факс (812)449-40-78
Оптовый отдел: тел./факс (812)718-82-61,
тел./факс (812)708-89-63
info@technomarin.ru