

О ГЕРОТОРНЫХ ГИДРОМАШИНАХ

Студенты гр. 101051-18 Розум С.П., 101051-17 Чикилевский Я.А.

Научный руководитель – ст. препод. Филипова Л.Г.

Героторные насосы, обладая рядом преимуществ, по сравнению с другими типами гидромашин, находят широкое применение в различных отраслях зарубежной промышленности и народного хозяйства: в машиностроении, в химической и фармацевтической промышленности, в медицине и пищевой промышленности, в аэрокосмической и военной промышленности и т.д. При этом рабочий объем героторных насосов в зависимости от области применения может варьироваться от $0,25 \cdot 10^{-6}$ до нескольких десятков литров. Примером этому может служить продукция фирмы *HNP Mikrosysteme GmbH* (Германия) – типоразмерный ряд героторных микронасосов, подача которых составляет от 10^{-6} до 0,3 л/мин и давления от 1,5 до 80 бар. За счет применения специальных материалов рабочих элементов качающего узла, насосы подобной конструкции работают на рабочих жидкостях различных типов, таких как: ацетон, кровь, дизельное топливо, эмульсии, жиры, метанол, масла, парафин, сольвент, стеарин, дистиллированная вода и т.д.

Широкое применение героторные насосы находят в системах смазки ДВС легковых и грузовых автомобилей, что обусловлено рядом преимуществ перед традиционными шестеренными насосами:

- более высокая производительность при одинаковых массогабаритных характеристиках;
- высокая надежность и долговечность КУ;
- преобладанием трения качения в сопряженных элементах КУ;
- меньшей чувствительностью к изменению вязкости масла;
- низкой пульсацией потока рабочей жидкости.

Применение героторных насосов гарантирует постоянство подачи масла в зоны упругого гидродинамического контакта в широком диапазоне частоты вращения коленчатого вала ДВС, что в свою очередь обеспечивает снижения контактного трения и уменьшения потерь мощности.

Скорость вращения рабочих элементов героторных гидронасосов находится в диапазоне 300–7500 мин⁻¹. Анализируя литературные

данные по шестеренным и героторным гидромашинам можно отметить некоторые типовые показатели насосов общемашиностроительного назначения и масляных насосов двигателей внутреннего сгорания.

Гидромоторы героторного типа характеризуются высоким значением КПД, хорошими массогабаритными характеристиками, плавностью хода и постоянным крутящим моментом в широком диапазоне скоростей вращения. Конструктивно героторные гидромоторы выполняются бироторными (с двумя вращающимися роторами) и планетарно-роторными (с абсолютным планетарным движением ротора).

Героторная гидромашинa с двумя вращающимися рабочими органами получила название бироторной. Такое исполнение упрощает решение вопроса о распределении рабочей жидкости и исключает необходимость балансировки вращающихся масс, так как ротор и внешняя шестерня (колесо) вращаются вокруг своего центра, и схема отличается полной уравновешенностью. Бироторные гидравлические машины могут выполняться с рабочим контуром зубьев ротора в виде любой циклоидальной кривой и использоваться в качестве низкомомментных высокооборотных гидромоторов.

Гидромоторы данной группы выпускались фирмами *Marrel-Hydro* (Франция) и *Gerotor May Corp* (США) в 60-е годы XX века.

В настоящее время гидромоторы данной группы мировыми производителями серийно не выпускаются, а бироторная схема нашла широкое применение при разработке насосов героторного типа.

Героторные гидромашинны лежат в основе конструкции насоса-дозатора. Он является основным гидроагрегатом управления большинства применяемых схем гидрообъемного рулевого управления. НД представляет собой комбинированный гидроагрегат, содержащий дросселирующий распределитель и дозирующий узел, и выполняет функции дозирования рабочей жидкости при работающем источнике питания и насоса при аварийном управлении.

В зависимости от типа дозирующего узла насосы-дозаторы могут быть планетарными (героторные, героллерные, героторно-пластинчатые), пластинчатыми, шестеренными, поршневыми, плунжерными (аксиального и радиального исполнения).

Наиболее широкое распространение получили насосы-дозаторы с качающими узлами героторного типа ввиду возможности получения

высоких значений объемной подачи рабочей жидкости при малых габаритах за счет орбитального движения ротора. Например, при передаточном отношении героторной пары $6/7$ за один оборот вокруг своей оси подвижная шестерня совершает шесть орбитальных движений, вызывая каждый раз полный цикл изменения объема во всех семи рабочих камерах.