

Для исполнительного механизма имеем $k_{им}$ - коэффициент усиления и постоянную времени – $T_{им}$.

В ряде случаев, когда исполнительный механизм постоянно формирует управляющее воздействие на объект управления, необходимо контролировать его работу и формировать воздействие на исполнительный механизм с учетом режима работы силового элемента.

Снижение длительности цикла работы, а, следовательно, и повышение длительности цикла паузы приведет к снижению точности работы системы управления, но при этом может снизиться тепловая нагрузка на силовой элемент.

Эту особенность можно учитывать при синтезе систем автоматического управления.

УДК: 622.232.5

Р. Н. Непесов, директор, канд. техн. наук
(Инновационный научно-учебный центр Международного университета
нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, Ашхабад, Туркменистан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОМОТОРОВ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Объёмный гидропривод (ОГП) с вращательным движением выходного звена представляет собой совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение рабочих органов (РО) машин и механизмов посредством преобразования механической энергии первичного двигателя в потенциальную энергию давления рабочей жидкости и далее вновь трансформации ее в механическую энергию движения РО.

Обязательными функциональными элементами такого ОГП являются источник и потребитель гидроэнергии, в качестве которых чаще всего выступают гидромашины объёмного принципа действия - насос и гидромотор [1].

В большинстве технических объектов в процессе их эксплуатации требуется регулировать угловую скорость выходного звена по требуемому закону, что обосновывает необходимость регулирования самих ОГП, которое может быть дроссельным, машинным, или машинно-дроссельным. Преимущества машинного регулирования по сравнению с другими видами хорошо известны и детально описаны в существующей литературе [2].

Расширение бесступенчатого диапазона регулирования, увеличение адаптивности привода, как средства повышения его экономичности, улучшение энергодинамических показателей за счет применения энергоёмких и экономичных гидромашин переменного рабочего

объёма – важнейшие направления развития и совершенствования данных систем.

Наибольшее распространение в ОГП получили аксиальные (поршневые и плунжерные) гидромашины с наклонным диском, с наклонным блоком цилиндров и с шатунным приводом поршней, которые применяются в ОГП как в качестве насосов, так и гидромоторов [3]. Несмотря на то, что в настоящее время сформирована подробная классификация способов регулирования ОГП и разработана агрегатная база для их технической реализации, на практике регулирование угловой скорости выходного звена приводов чаще осуществляется изменением рабочего объёма насоса. Менее освоенным, но имеющим ряд важных преимуществ, является регулирование угловой скорости выходного вала ОГП с помощью изменения рабочего объёма гидромотора, ещё большие возможности открываются при комбинированном – насос-моторном регулировании [2].

Как известно, при насосном регулировании максимальная подача и давление насоса выбираются из очевидного условия обеспечения наибольшей скорости вращения выходного вала ОГП, а также возможности развивать нерегулируемым гидромотором наибольший крутящий момент. Одновременное выполнение этих условий приводит к чрезмерному увеличению массогабаритных показателей привода (установленной мощности), хотя на практике часто требуется получение больших скоростей при меньших крутящих моментах на выходном валу и, наоборот, вращение нагруженного вала ОГП с малыми скоростями [4].

Принципиальное преимущество гидромоторного регулирования заключается в том, что при изменении параметра регулирования гидромотора появляется возможность перераспределять составляющие выходной мощности, т.е. развиваемый момент и угловую скорость выходного вала при сохранении постоянной мощности передаваемой ОГП. Это преимущество наиболее значимо в многодвигательных ОГП, где источник гидроэнергии должен работать в строго оптимальном режиме или имеет ограниченную мощность, а также в централизованных ОГП, где питание всех потребителей гидроэнергии осуществляется от источника гидроэнергии постоянного давления. Таким образом, реализация гидромоторного регулирования придаёт гидроприводной системе в целом важное свойство адаптивности и позволяет достичь большей экономичности.

Применение регулируемых гидромоторов положительно сказывается также на повышении быстродействия, точности и жесткости исполнительской части ОГП благодаря непосредственному регулированию выходного звена привода. Наконец, использование гидромо-

торного регулирования позволяет осуществлять рекуперацию энергии при движении выходного звена привода с сопутствующими (положительными) нагрузками и за счёт инерционного «выбега» ротора насоса, соединённого с электродвигателем.

Особенностью гидромоторного регулирования, традиционно отмечаемой в исследованиях по данной тематике, является сравнительно узкий диапазон регулирования угловой скорости выходного звена ОГП, который значительно ухудшается с ростом нагрузки на привод.

Как показывает практика, диапазон бесступенчатого регулирования угловой скорости даже у лучших конструкций регулируемых гидромоторов не превышает 4:1, в то время как при насосном регулировании он может достигать 40:1 и более [5]. Причина этого известна и заключается в том, что для увеличения угловой скорости вала Регулируемые гидромоторы, необходимо уменьшить рабочий объём, а это ведет к снижению момента на валу гидромотора до значений, сопоставимых с моментами сил трения в гидромашине.

Кроме того, наличие только регулируемого гидромотора не позволяет получить неподвижное положение выходного звена при работающем насосе, существенно затрудняет режим пуска и остановки системы и т.д. Это требует оснащения ОГП дополнительной гидроаппаратурой для включения / выключения и разгрузки насоса, либо, что обычно практикуется, применения регулируемого насосного агрегата.

В этом случае существенное расширение бесступенчатого диапазона регулирования угловой скорости выходного звена, повышение адаптивности и быстродействия ОГП достигается путём усложнения конструкции привода, поскольку требуется установка двух механизмов управления гидромашинами, организация их гидропитания и решение задачи совместного регулирования.

Гидромотры могут иметь большую перспективу при использовании в новых глубоких скважинах, бурение которых в настоящее время активно планируется в Западном Туркменистане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машиностроительный гидропривод /Л.А. Кондаков, Г.А. Никитин, В.Н. Прокофьев и др. Под ред. В.Н. Прокофьева. - М.: Машиностроение, 1978.
2. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник. – М.: Машиностроение, 1983.
3. Объёмные гидромеханические передачи: расчёт и конструирование / О.М. Бабаев, Л.Н. Игнатов, Е.С. Кисточкин и др.; под общ. ред. Е. С. Кисточкина. -Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987.
4. Петров В.А. Гидрообъёмные трансмиссии самоходных ма-

шин. - М.: Машиностроение, 1988.

5. Свешников В.К. Станочные гидроприводы: справочник. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008.

УДК 658

А.А. Мещерякова, доц., канд. техн. наук;
А.А. Грибанов, доц., канд. техн. наук; А. А. Савин, студ.
(ФГБОУ ВО «ВГЛУ», г. Воронеж, РФ)

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ВНЕДРЕНИЯ CASE-ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВО

Успешная реализация проекта требует правильного описания объектов проектирования и построения полной и непротиворечивой функционально-информационной модели информационной системы. Накопленный к настоящему времени опыт проектирования информационных систем показывает, что это логически сложная, трудоемкая и длительная задача, требующая участия высококвалифицированных специалистов [1].

Выбор необходимого инструмента CASE начинается с анализа возможностей производства и готовности реализовать потребность в инструменте CASE производства в целом или отдельных производственных участков. Для определения целей и задач создается группа сотрудников производства, включающая различных специалистов. Затем руководство утверждает этот анализ.

На этапе определения организационных потребностей производства необходимо выделить некоторые ключевые направления, важные для развития предприятия: повышение производительности как отдельных производственных участков, так и полностью предприятия; направлены на улучшение качества продукции; сокращение времени на создание новых видов продукции или модернизацию выпускаемой продукции; реструктуризацию существующих технических процессов, упрощение документооборота внутри предприятия. В зависимости от выбранных целей и задач определяются потребности производства. Многие руководители предприятий отмечают, что использование CASE-средств значительно улучшает точность проектирования промышленных систем. Это происходит из-за уменьшения количества ошибок при проектировании автоматизированных систем, что влечет за собой более полное, точное и последовательное проектирование системы.

Внедрение CASE-средств положительно сказывается на вовлеченности пользователей и связанное с этим общение между разработчиками и пользователями на этапах анализа и проектирования систем.