

Применение гидравлики в противопожарной безопасности

Студентка Травкина В.В.

Научный руководитель - .Онищенко С.А.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г.Донецк

Гидравлика – это наука, изучающая законы относительного покоя и движения жидкостей и разрабатывающая способы рационального использования этих законов в практической деятельности.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

Известно, что все тела состоят из движущихся и взаимодействующих между собой молекул. Гидравлика исходит из представления, что все пространство, занятое жидкостью (сплошным образом), заполнено веществом. Такой переход обусловлен тем, что основными теоретическими методами исследования в гидравлике являются методы математического анализа, в частности дифференциального исчисления.

Гидравлика является одной из фундаментальных дисциплин, знание которой необходимо специалистам противопожарной безопасности. В ПБ необходимы знания законов гидравлики при экспертизе и обследовании системы противопожарного водоснабжения, систем аварийного слива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, автоматических установок пожаротушения, при определении радиуса действия струй, применяемых в пожарном деле, и их реакции.

Пожарные работники сталкиваются с задачами транспортирования воды по трубам или в емкостях, создания дальнобойных и распыленных водяных струй, с вопросами эксплуатации и выбора типа пожарных насосов, строительства и эксплуатации источников водоснабжения (водоемов, пожарных резервуаров, водопроводных сетей) и многими другими вопросами.

Гидравлические системы используются в разнообразном оборудовании, но работа каждой из них основана на схожем принципе.

В его основе лежит классический закон Паскаля, открытый еще в XVII веке. Согласно ему, давление, которое приложено к объему жидкости, создает силу. Она равномерно передается во всех направлениях и создает одинаковое давление в каждой точке.

Благодаря законам Паскаля, Ньютона, Архимеда; уравнениям Эйлера, Бернулли; теореме Борда, Абрамовича; исследованиям Чичасова и др. можно определить все интересующие нас вопросы в применении пожарной безопасности.

Гидравлика в противопожарной безопасности является необходимым средством для тушения пожаров. Ведь благодаря законам, теоремам, уравнениям мы можем рассчитать необходимое количество чего либо. Узнать чего не хватает или наоборот, что необходимо добавить и в каких количествах, при каких условиях нужно это сделать или как создать эти условия.

Благодаря основным свойствам жидкости можно определить плотность, удельный вес, изменение плотности воды при нагревании и т.д. Это всё необходимо для ликвидации пожара. А точнее для верного расхода и использования в пожарном техническом вооружении. Не стоит относиться к этому легкомысленно, ведь от этого многое зависит.

Применение: внутренний противопожарный водопровод (ВППВ) используется как средство для тушения пожара и локализации его очага. Противопожарный режим устанавливает правила. Нужно проводить проверку противопожарного водопровода не менее двух раз в год. Рекомендуется испытывать их в весенний или осенний сезон.

В частности указывают температуру, в пределах которой можно проводить эксплуатацию, она не должна быть ниже 5 °С.

Существует методика испытаний внутреннего противопожарного водопровода. Он включает в себя порядок проведения испытаний, оборудование которым оно будет измеряться.

Также гидравлика необходима для эксплуатации пожарного водопровода. Целью является проверка исправности водопровода и пожарных кранов на предмет готовности к возникновению пожара.

У пожарного водопровода есть свои особенности, они нужны для удобства и практичности. Для проверки необходимо подходящее оборудование, замер давления, температуры и диаметр отверстия.

Когда проходит проверка внутреннего противопожарного водопровода на водоотдачу, за параметр водоотдачи принимается давление диктующего пожарного крана. Первоначально проверяются самые удаленные от стояка и наиболее высокорасположенные пожарные краны.

Противопожарная безопасность при гидравлическом разрыве пласта:

Топливные баки силовой установки должны быть расположены в пожаро-безопасном месте и защищены от повреждений. Автоцистерны с горючими веществами должны иметь надпись «Огнеопасно», а также должны быть оснащены углекислотными огнетушителями, кошмой и лопаткой.

Выхлопные трубы установок и других машин, применяемых при гидро-разрыве, должны быть снабжены глушителем с искрогасителем. Таким образом можно избежать пожара.

Гидравлика является областью науки и техники, связанная с использованием жидкости в качестве рабочей среды. Рабочие жидкости являются необходимой составной частью гидравлического привода, выполняя важнейшую функцию - роль рабочего тела. Именно рабочие жидкости в значительной степени определяют возможные рабочие параметры, технический ресурс и показатели надежности приводов.

Жидкость выполняет в гидросистеме важные и многосторонние функции. В гидроприводе и гидропередаче жидкость в основном выполняет функции рабочего тела, поэтому ее называют рабочей жидкостью. Кроме того, рабочая жидкость является смазочным и охлаждающим агентом пар трения, средой, удаляющей из пар трения продукты изнашивания и обеспечивающей при длительной эксплуатации защиту деталей от коррозии.

В оборудовании для разных сфер используются гидроприводы одного из двух типов — гидродинамические, работающие преимущественно на кинетической энергии, или объемные.

Последние используют потенциальную энергию давления жидкостей, обеспечивают большое давление и, благодаря техническому совершенству, широко используются в современных машинах.

Системы с компактными и производительными объемными приводами устанавливаются на сверхмощных экскаваторах и станках — их рабочее давление достигает 300 МПа и больше.

Объемные гидроприводы используют в большинстве современных гидростистем, устанавливаемых в прессах, экскаваторах и строительной спецтехнике, металлообрабатывающих станках и так далее.

Также необходима огнестойкая гидравлическая жидкость на водно-гликолевой основе группы L-HFC по ISO 6743 - 4, полностью удовлетворяющая требованиям 6 Люксембургского Отчета Обладает превосходными низкотемпературными характеристиками, высоким уровнем защиты от износа, даже при высоких механических нагрузках, обеспечивает отличную защиту от коррозии, в том числе вызываемой парами. Увеличение вязкости, вызываемое испарением воды, легко корректируется добавлением деионизированной воды. Характеризуется отличными противопожарными и хорошими низкотемпературными свойствами. Совместима с материалами уплотнений, шлангов и других элементов, входящих в гидросистемы, кроме деталей из полиуретана, кожи и пробки. Несовместима с обычными красками и для нее рекомендованы краски на основе эпоксидных и фенольных смол.

Химический состав, эффективность любой гидравлической жидкости зависит от ее химического состава и степени чистоты. Водно-гликолевые гидравлические жидкости, как правило, состоят из воды (для противопожарной защиты), гликолей (низкотемпературные свойства), полиалкиленгликоля (ПАГ) в качестве загустителя, пакета присадок, обеспечивающих антикоррозионные и деаэрирующие свойства, а также защиту от износа и коррозии, и краситель для обнаружения утечки.

Содержание воды, процент воды, содержащейся в водно-гликолевых гидравлических жидкостях, может упасть вследствие испарения в ходе эксплуатации. Вода должна быть обратно добавлена в систему для поддержания одинакового уровня вязкости и поддержания огнестойкости.

Наиболее распространенные методы определения содержания воды в гидравлических жидкостях – измерение показателя преломления, вязкости, а также титрование по методу Карла Фишера

Основным ограничением при определении содержания воды по показателю преломления является то, что значение этого показателя зависит также от присутствия других веществ, в том числе загрязняющих примесей, которые могут присутствовать в гидравлической жидкости. Таким образом, желательно сверять значение содержания воды, полученное с помощью показателя преломления, по меньшей мере с одним другим аналитическим методом. После того, как концентрация воды определена, при необходимости следует добавить дополнительное количество воды в жидкость.

Способность пленки гидравлической жидкости выдерживать нагрузки зависит от ее вязкости, но процессы окислительной и термической деструкции приводят к уменьшению вязкости продукта. Таким образом, измерение вязкости служить методом мониторинга стабильности гидравлической жидкости, но также это означает, что в случае измерения содержания воды по значению вязкости результаты необходимо подкреплять и другими методами измерений. Одним из недостатков гидравлических систем являются высокие требования к чистоте гидрожидкости. Зазор между гильзой и золотником, другими взаимно-перемещающимися парами составляет 2-4 микрона. Для предотвращения отказов ГС в процессе эксплуатации жидкость в системах тщательно фильтруется.

Основные физические свойства жидкости:

Плотность – это масса единицы объема жидкости, то есть величина, характеризующая распределение массы тела в пространстве, занятом жидкостью:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

где m – масса жидкости, заключенная в объеме V .

Сжимаемость жидкости – это свойство изменять свой объем под действием внешнего давления:

$$\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dp},$$

где V – первоначальный объем жидкости, dV – изменение объема жидкости при увеличении давления на величину dp .

Вязкость – свойство жидкости оказывать сопротивление движению слоев жидкости относительно друг друга:

$$F = -\mu \omega \frac{dv}{dn}$$

где μ – динамический коэффициент вязкости;

Подводя итог можно указать, что гидравлика играет важную роль в противопожарной безопасности. Все ранее указанные причины, порядки, правила и понятия указывают на необходимость взаимодействия между пожарной специальностью и гидравликой. Можно выделить эксплуатацию пожарного оборудования, поскольку это весьма важно для безопасности.