

РАЗРАБОТКА ИНСУФФЛЯТОРА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Долгопятенко А.Д.¹⁾, Мотко А.В.¹⁾, Аврунин О.Г.¹⁾, Чиж Н.А.²⁾

¹⁾ *Харьковский национальный университет радиозлектроники;*

г. Харьков, пр. Науки, 14

²⁾ *Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины,*

г. Харьков, ул. Переяславская, 23

Внедрение лапароскопических операций в экспериментальную хирургию невозможно представить без эндоскопической установки и соответствующих инструментов. Одним из аппаратов, входящим в состав эндоскопической установки является инсуффлятор. Прибор предназначен для создания пневмо- или карбоксиперитонеума в брюшной полости биообъекта, что позволяет формировать определенное оперативное пространство и проводить диагностические и/или хирургические манипуляции. Отсутствие инсуффляторов для работы с экспериментальными животными и большая стоимость медицинских приборов создает необходимость в разработке такого вида оборудования.

Созданная система обеспечивает регулирование расхода и настройку давления и включает компрессор КМ с приводящим электродвигателем М, который представлен в виде импульсного ингалятора; ресивер РЕ, в качестве которого выступает пластиковый сосуд вместимостью 20м³; влагоотделитель ВД; осушитель воздуха ОВ; регулируемый дроссель ДР1; расходомер РА с встроенным регулируемым дросселем ДР2; клапан обратный КО; клапаны предохранительные КП1 и КП2; манометры МН1 и МН2; дроссель (задвижка) ДР3; контрольные точки давления КТД1 и КТД2.

Клапан обратный КО обеспечивает герметичность ресивера РЕ блока А при отключении приводящего двигателя М компрессора КМ.

Дроссель ДР1 обеспечивает плавное регулирование расхода воздуха на входе в расходомер РА, а также благодаря своей герметичности обеспечивает полное перекрытие прохода воздуха к блоку Б, требуемое при заполнении ресивера РЕ и поддержания в нем постоянного давления при подготовке к эксплуатации. Дроссель ДР2 на выходе из расходомера РА открыт постоянно на один оборот и в эксплуатации не используется.

Дроссель ДР3 выполняет функцию задвижки, обеспечивая при необходимости экстренное снижение давления в объекте исследований ОИ или имитаторах при настройке системы к эксплуатации.

Клапан предохранительный КП1 обеспечивает настройку высокого давления в ресивере РЕ. С помощью реле давления РД обеспечивается электрическая сигнализация о достижении требуемого или максимального значения давления в зависимости от принятого алгоритма контроля параметров пневмосистемы.

Клапан предохранительный КП2 обеспечивает поддержание требуемого значения давления p_{oi} на входе в объект исследований ОИ (порядка 15...20 мм рт. столба).

Устройства ВД и ОВ относятся к кондиционерам воздуха (на первом этапе контрольно-доводочных испытаний или при работе в сухом малозапыленном помещении могут не устанавливаться).

Контрольные точки давления КТД1 и КТД2 могут быть использованы для установки дополнительных средств измерения давлений, например, преобразователей давления с аналоговым выходным сигналом.

Для настройки пневмосистемы рекомендуется использование имитаторов объекта исследований ОИ, в качестве которых удобно использовать надувной резиновый шарик ШВ сферической формы или коаксиальные воздушный (мерный) и водяной цилиндры ВЦ. Следует подобрать эластичный шарик или предварительно выдержать шарик в надутом состоянии несколько суток). Шарик подключают к пневмосистеме вместо объекта исследований ОИ.

Таким образом, разработана система для инсuffляции, которая позволяет выбирать и поддерживать оптимальное давление газа в брюшной полости и в дальнейшем проводить эндоскопические операции на лабораторных животных. В следствии экспериментов, было установлено что при объеме ресивера 20 л, достаточно создать давление питания 350 мм. рт. ст. Этого вполне хватает для проведения операций на кролике или нескольких мелких грызунах, например, крысах.

Установлено, что для повышения точности измерений, таких как внутрибрюшное давление или давление в модели, измерительный прибор должен быть подключен в непосредственной близости в объекту исследований (до 25 см). Выяснено, что использование такой аппаратуры позволяет приступить к дальнейшим исследованиям непосредственно на экспериментальных животных. Рекомендуется не перегружать насос частыми процедурами подкачки газа в ресивер, так как первый может перегреться и ненадолго (до 5 минут) выйти из строя, поэтому следует начинать использовать систему с давлением в ресивере от 1,5 атм.

В перспективе планируется разработка системы инсuffляции с микроконтроллерным управлением параметрами газового потока.