

Сергей Луста (г. Баку)

Медицинское оборудование. Микронасосы, их ремонт и обслуживание

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Данная статья является результатом многолетнего опыта ремонта и обслуживания редкого типа электромеханических приборов, применяемых в медицине. Насколько известно автору, они ни разу не упоминались в специализированной прессе за последние 30 лет.

Для начала разберемся с терминологией. Существует несколько фирм из различных стран (Великобритания, Германия, Греция, Италия), выпускающих специализированные электромеханические приборы для длительных (многочасовых) инъекций медицинских препаратов. Так, аппараты британской фирмы GRASEBY MEDICAL называются syringe driver, т.е. привод для шприца. Изделия итальянской фирмы INFUZA именуются medical infusion system (медицинская система для инъекций). Изделиям же греческой фирмы MICREL дано название micropump (микронасос). Не вдаваясь глубоко в лингвистику, назовем все приборы этого класса микронасосами (далее по тексту — МН). По мнению автора, этот термин наиболее краток и достаточно информативен.

Теперь кратко об применении МН. Существует целый ряд болезней человека, при которых необходимо постоянное, непрерывное и длительное введение препарата в кровь больного. В частности, к таким заболеваниям относится талассемия. При этом заболевании костный мозг больного не вырабатывает некоторые составляющие части крови, что отрицательно сказывается на здоровье человека и даже угрожает его жизни. Таким больным необходимо постоянное введение препарата, содержащего эти вещества. Поступление в кровь лекарства должно протекать равномерно и малыми дозами, как это

происходит в здоровом организме. Однократная инъекция может не решить проблему, а создать массу других. Очень нежелательна перегрузка организма ударной дозой. В то же время давать малые дозы через короткие промежутки затруднительно и болезненно для больного. К тому же с этой болезнью живут всю жизнь, и больные не могут все время находиться в больнице.

Для решения этих проблем и были разработаны МН. Они представляют собой электромеханический узел в виде микромотора с понижающим редуктором, ходовым винтом и кареткой, передаю-

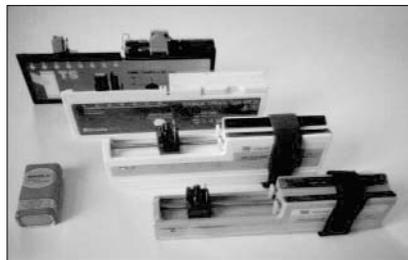


Рис. 1. МН фирмы MICREL

щей усилие на поршень одноразового шприца. Через определенные промежутки времени включается двигатель, и на небольшой угол поворачивает ходовой винт. Каретка, соединенная гайкой с ходовым винтом, продвигает поршень шприца. В кровь пациента поступает ограниченная доза препарата. Самое замечательное, что МН можно закрепить на теле пациента и тот может спокойно передвигаться. Например, ребенок с таким МН может посещать школу и даже проявлять свойственную этому возрасту двигательную активность. Шприц соединен с иглой гибкой трубкой. Игла вводит под кожу и крепится лейкопластырем. Изменяя размер шприца, можно в определенных пределах регулировать дозу вводимого пре-

парата. Кроме того, некоторые МН позволяют с помощью переключателей задавать несколько скоростей перемещения каретки, изменяя длительность паузы между рабочими ходами.

Рассмотрение МН начнем с изделий греческой фирмы MICREL. Их внешний вид показан на рис. 1 (первый и второй спереди). Все они обозначаются как модель МР, но автору известны четыре версии данной модели. Особенностью модели (МР-11, v3.1), показанной на переднем плане рис. 2, является использование аккумуляторной батареи из пяти Ni-Cd аккумуляторов.



Рис. 2. МН с питанием от Ni-Cd аккумуляторов

Принципиальная электрическая схема изделий данной модели приведена на рис. 3. Схема составлена автором по топологии печатной платы. Попытки найти ее в сети Интернет и связаться с фирмой-изготовителем результатов не дали.

Вторая разновидность модели МР-11 (версия v.5) собрана в корпусе, увеличенном по высоте за счет добавления батарейного отсека для шести элементов типоразмера AAA. Принципиальная схема версии v5 идентична предыдущей версии.

Конструктивной особенностью этой модели является использование гибкой печатной платы (ПП), сложенной пополам внутри