

Объектом исследования (разработки) являются гидроманжетная технология получения осцилляций, макеты блоков, алгоритмы и программы для оценки гемодинамических параметров, опытный образец прибора и результаты его испытаний.

Цель работы – теоретические и экспериментальные исследования узлов и блоков макета и опытного образца комплекса для оценки гемодинамических параметров на основе гидроманжетной технологии получения осцилляций.

В процессе выполнения настоящей НИОКР, проводился анализ существующих методов, приборов и комплексов, предназначенных для оценки гемодинамических параметров. На основе их анализа определены основные контролируемые гемодинамические параметры, сформулированы требования по точности их оценки. Рассмотрены особенности конструкции современных приборов для контроля гемодинамических параметров, установлены их достоинства и недостатки. Предложено реализовать проект на основе гидроманжетной технологии формирования пульсовой волны и обработки сигналов.

В процессе выполнения НИОКР произведена разработка новой многоуровневой модульной структуры микропроцессорного комплекса для оценки гемодинамических параметров. Разработаны унифицированные модули для получения и обработки сигналов на основании гидроманжетной технологии получения осцилляций. Разработаны алгоритмы и оригинальное программное обеспечение по компьютерной обработке диагностической информации в режиме реального времени для получения гемодинамических параметров на основе гидроманжетной технологии получения осцилляций.

Для реализации комплекса разработаны электрические схемы и изготовлены основные модули блоков гидроманжетного прибора для оценки гемодинамических параметров. Исследованы диагностические возможности гидроманжетного микропроцессорного комплекса. Показана эффективность применения гидроманжетного метода формирования осцилляций при оценке гемодинамических параметров.

В процессе выполнения настоящей НИОКР проведены теоретические и экспериментальные исследования, позволившие осуществить разработку рационального варианта конструкции опытного образца прибора для оценки гемодинамических параметров. В основу исследований положено моделирование процесса на основе разработанного в среде LabView виртуального прибора. В нем рассматривались различные варианты программ и алгоритмов обработки реальных сигналов, снимаемых с датчиков давления гидроманжетных компрессионных манжет.

В виртуальный прибор для оценки гемодинамических параметров заложены алгоритмы, основанные на определении значений систолического, диастолического, среднего значений давлений, скорости пульсовой волны и математические зависимости оценки гемодинамических параметров на их основе. Методика выбора рациональных вариантов конструкции узлов и блоков проектируемого прибора была основана на сравнении результатов, получаемых в процессе моделирования и проведения натуральных экспериментов.

Отработка методики проектирования была разделена на 4 подэтапа. На первом произведена разработка рационального варианта конструкции опытного образца прибора для оценки гемодинамических параметров на основе оптимизации функциональной схемы, обеспечивающей получение хорошо воспроизводимых форм осцилляций для двухкамерной гидроманжетной системы. Получение исходной информации, необходимой для определения гемодинамических параметров, осуществлено на основе представления и преобразования значений амплитуд осцилляций в процессе декомпрессии. В результате решена задача выбора рациональных вариантов конструкции опытного образца автоматического гидроманжетного прибора для оценки гемодинамических параметров и осуществлена практическая реализация конструктивных решений, обеспечивающих выполнение алгоритмов управления и обработки сигналов для гидроманжетной технологии оценки гемодинамических параметров. При этом процедуры примененных измерительных информационных технологий обеспечены гарантированными характеристиками точности используемых датчиков, аналого-цифрового преобразователя и информационно-измерительной системы гидроманжетного прибора в целом.

В окончательные варианты конструкции прибора включены: две гидроманжеты, помпа, блок оцифровки значений давления в манжетах, блок широтно-импульсной модуляции для управления двигателями и клапаном.

Произведено исследование конструктивных решений и отладка программного обеспечения опытного образца прибора для оценки гемодинамических показателей. Разработаны алгоритмы и программное обеспечение для компьютерной обработки диагностической информации в режиме реального времени для получения гемодинамических параметров на основе гидроманжетной технологии получения осцилляций. Разработаны унифицированные модули для получения и обработки сигналов на основании гидроманжетной технологии получения осцилляций.

Произведено изготовление и проведение испытаний опытного образца прибора для оценки параметров гемодинамики. Для реализации комплекса

разработаны электрические схемы и изготовлены основные модули блоков гидроманжетного прибора для оценки гемодинамических параметров.

Исследованы диагностические возможности гидроманжетного микропроцессорного комплекса. Показана эффективность применения гидроманжетного метода формирования осцилляций при оценке гемодинамических параметров. Разработанный комплекс позволяет упростить обследование пациентов с различными формами сердечно-сосудистых заболеваний, повысить точность диагноза.

Новизна результатов проведенной НИОКР заключается в получении новых знаний о гидроманжетной технологии и практическом применении ее для создания опытных образцов приборов для оценки гемодинамических параметров.

На рисунке 1 показано размещение электронных блоков в корпусе прибора.



Рисунок 1 – Размещение электронных блоков в корпусе прибора.

На рисунке 2 показана конструкция гидроманжетного блока.



Рисунок 2 – Конструкция гидроманжетного блока.

На рисунке 3 показан внешний вид гидроманжетного прибора для оценки гемодинамических параметров.



Рисунок 3 – Внешний вид гидроманжетного прибора для оценки гемодинамических параметров.

На рисунках 4 и 5 показаны результаты сравнительного анализа показаний приборов V.Well, A&D и опытного образца разработанного прибора ГидроТ с показаниями, полученными механическим тонометром Короткова.

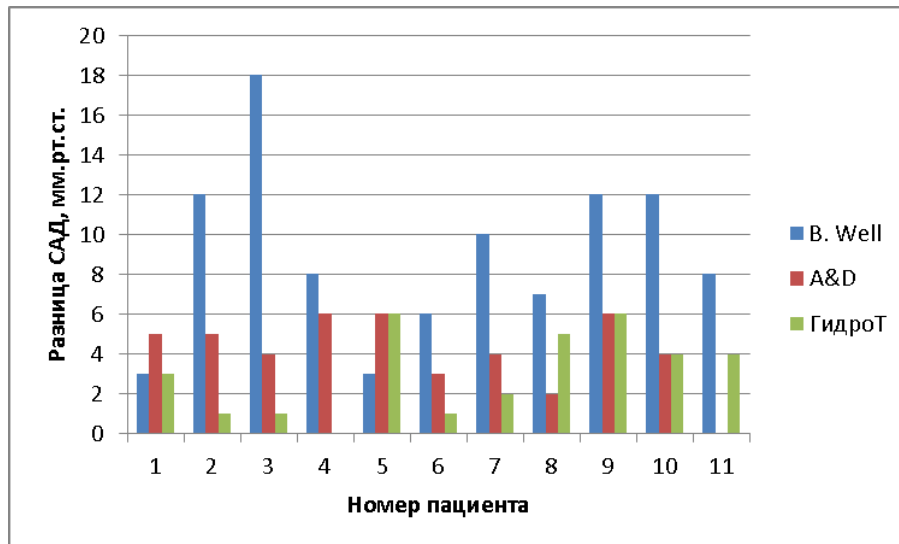


Рисунок 4 – Сравнительный анализ приборов для измерений САД

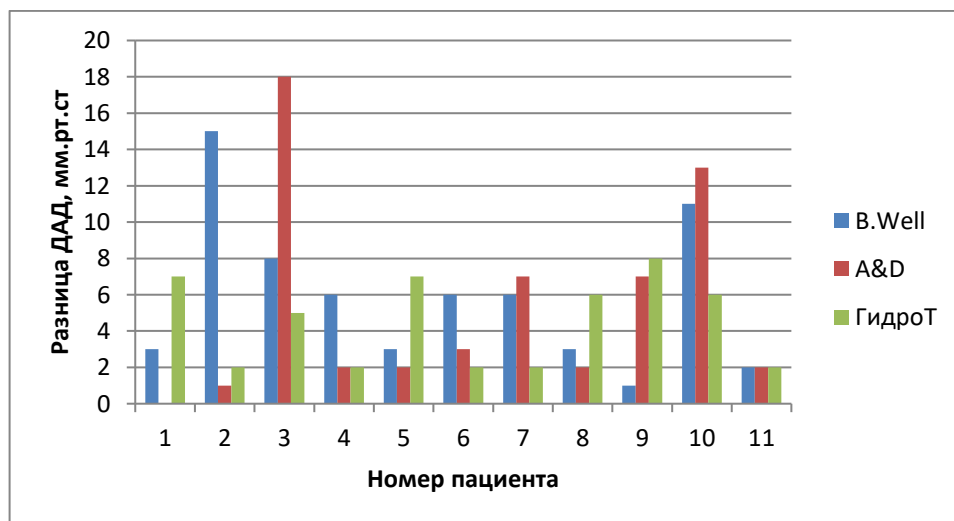


Рисунок 5 – Сравнительный анализ приборов для измерений САД

На основе полученных результатов в сравнительном анализе с показателями АД, полученные с помощью метода Короткова, наиболее точные показатели были получены с помощью гидроманжетной технологии (ГидроТ). Прибор показал минимальную разницу в данных по сравнению с другими методами. Для САД максимальное отклонение составило 6 мм.рт.ст, для ДАД – 8 мм.рт.ст.