

## ПЕРЕСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС ДЛЯ ЗАМЕНЫ ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА

Виноградова С.А., Пономарев С.А., Родионов Л.В.  
Самарский университет, г. Самара, [sonya190201@gmail.com](mailto:sonya190201@gmail.com)

*Ключевые слова:* перистальтический насос, сердечная недостаточность, мост к трансплантации, пульс, кровь, сердце.

По статистике тяжелые формы сердечной недостаточности (ТФСН) поражают около 1% взрослого населения. В нашей стране количество смертей по причине ТФСН составляет приблизительно 0,1% пациентов, что значительно выше чем смертность от других тяжелых заболеваний. Несмотря на улучшение качества жизни за счет своевременной медицинской терапии пациентов с ТФСН, средняя продолжительность жизни составляет 1,7 года у мужчин и 3,2 года у женщин, а пятилетняя продолжительность жизни таких больных – менее 50% [1].

По данным ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения РФ за 2022 года выполнено 191 операция по трансплантации сердца, в том числе 7 операций детям. Показатель трансплантации сердца в 2021 году составил 2,0 на 1 млн. населения. При этом в листе ожидания трансплантации сердца в течение 2021 г. состояло 736 потенциальных реципиентов, из них 326 были включены в лист ожидания впервые в 2021 году [2].

Несмотря на то, что трансплантация сердца считается оптимальным методом лечения пациентов с диагнозом терминальная стадия сердечной недостаточности, альтернативой является временная замена функций сердца на период восстановления или полной замены донорским органом.

Как известно [3], существует три поколения аппаратов вспомогательного кровообращения (АВК), которые способны стать альтернативой трансплантации и спасти жизни людей. В аппаратах используются объемные, роторные и центробежные типы насосов.

По известным данным пульсирующие и неппульсирующие системы используются примерно в соотношении 1 к 1. При этом есть тенденция к использованию осевых насосов (2 и 3 поколение) за счет пониженного энергопотребления и большей надежности.

В связи со сложившейся геополитической обстановкой в РФ не существует доступных устройств для замены желудочка сердца человека. Для решения этой проблемы предлагается разработать АВК на основе перистальтического насоса. В данном качающем узле кровь не контактирует с рабочими органами насоса, так как находится внутри эластичной трубки. Использование перистальтического насоса не ведет к гемолизу и не способствует повышению скорости тромбообразования в отличии от роторных насосов. Другим преимуществом является пульсационный режим подачи крови, аналогичный сердечному, что крайне благоприятно сказывается на физиологическом и психологическом состоянии пациентов. В то время как у иностранных роторных насосов пульсирующий ток крови не соблюдается. Пульсации также важны для здоровья человека, так как соблюдается естественная гемодинамика. Разработанный насосный агрегат представлен на рис. 1.

Данный насос прост по конструкции и изготовлению. В нём предусмотрена периодическая замена трубки, без остановки рабочего режима, что уменьшает риск тромбоза из-за образования, в процессе эксплуатации, слоя тромбоцитов на контактирующим с кровью элементе.

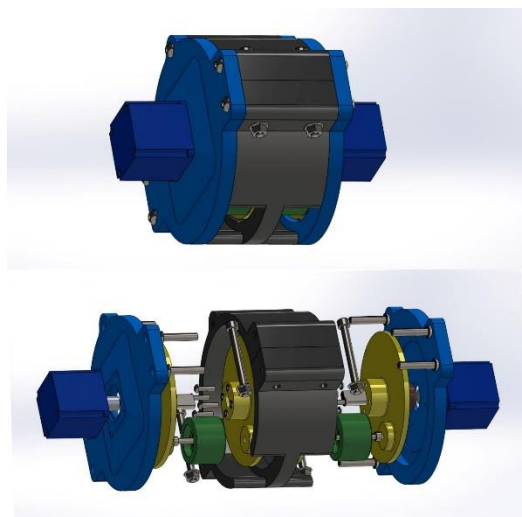


Рисунок 1 – Перистальтический насос для замены желудочка сердца

### Список литературы

1. Разработка и исследование имплантируемого осевого насоса для вспомогательного кровообращения. Перспективные разработки / [Иткин Г.П. и др.] // Биотехносфера. – 2011. – №4(16). – С. 15-18.
2. Готье С.В. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2021 году. XIV сообщение регистра Российского трансплантологического общества / Готье С.В., Хомяков С.М // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2022. – №3(24). – С. 8-31.
3. Исмагилов Ф.Р. Перспективы развития аппаратов вспомогательного кровообращения (обзор) / Ф.Р. Исмагилов, В.Е. Вавилов, Р.А. Нургалиева. // Научное приборостроение. – 2019. – №4(29). – С. 19–27.

### Сведения об авторах

Виноградова С.А., студент 4 курса бакалавриата. Область научных интересов: разработка медицинского технического оборудования, разработка отечественных агрегатов.

Пономарев С.А., студент 4 курса бакалавриата. Область научных интересов: разработка отечественных агрегатов, автомобилестроение.

Родионов Л.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: объемные гидромашины, динамика и виброакустика машин.

### PERESTALTIC PUMP FOR VENTRICULAR REPLACEMENT

Vinogradova S.A., Ponomarev S.A., Rodionov L.V.  
Samara University, Samara, Russia, [sonya190201@gmail.com](mailto:sonya190201@gmail.com)

*Keywords: peristaltic pump, pulse, blood, heart*

Circulatory assist devices can become an alternative to transplantation and save the lives of people with severe heart failure. It is proposed to develop a circulatory assist device based on a peristaltic pump. The peristaltic pump does not lead to hemolysis, does not increase the rate of thrombus formation, unlike rotary pumps. Another advantage is the pulsating mode of blood supply, similar to that of the heart, which has an extremely favorable effect on the physiological and psychological state of patients.