

ванными характеристикам, достигали целей предназначенного изготовителем использования, с учетом общепринятого достигнутого уровня развития технологии в данной области.

4. Технические характеристики и функциональные свойства изделий не должны ухудшаться в течение срока службы изделия, указанного изготовителем, под действием внешних факторов до такой степени, чтобы здоровье и безопасность пациентов или других лиц подвергалось угрозе при нормальной эксплуатации изделий в условиях, соответствующих инструкциям изготовителя.

УДК 62.133.54

Клименок М. Ю., Аршавский В. С.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕМБРАНЫ НАСОСА ДЛЯ ВАКУУМНОГО АСПИРАТОРА

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В.М.,

ст. преподаватель Суша Ю. И.

Из изученных источников было выявлено какое оптимальное давление требуется, для ускоренного заживления ран (см. рисунок 1) [1].

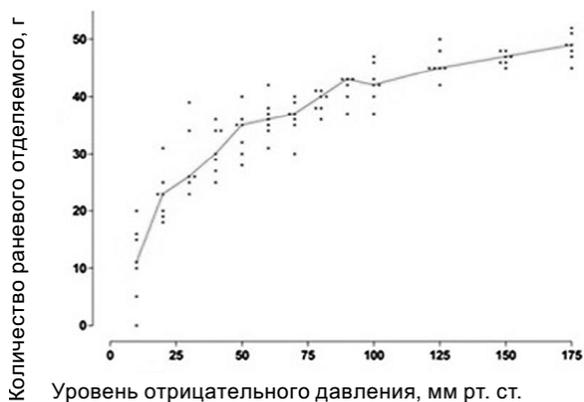


Рисунок 1 – Зависимость количества раневого отделяемого от уровня отрицательного давления

Исходя из графика, можно сказать, что диапазон вакуума, создаваемого насосом должен быть в пределах от -10 мм. рт. ст. до -175 мм. рт. ст., что эквивалентно $98,7-76,7$ кПа.

При сильно экссудирующих ранах большой площади потребность в более высоком уровне отрицательного давления, вероятно, будет временной в течение одного или двух дней, после чего, давление может быть уменьшено до уровня, более подходящего для заживления раны. Lindstedt и др. показал, что вакуумная терапия при обширных ранах брюшной полости в течение 6 минут при давлении -70 мм. рт. ст. позволяла достигнуть максимального удаления раневого отделяемого в количестве до 500 мл. Однако, в исследованиях, проводимых на небольших ранах, показано, что большая часть жидкости объемом около 60 см^3 эвакуируется из ран в течение первых 3-х минут после применения NPWT.

Что касается выбора типа насоса, то предпочтение отдано мембранному насосу, т. к. при его работе нет продуктов износа. Также зная, что насос будет миниатюрных размеров, даёт преимущество в его изготовлении, т. к. там нет трущихся элементов во внутренней камере. Это даёт возможность изготавливать насос аддитивными технологиями. Однако осуществление перемещения мембраны в насосе осуществляется за счёт непосредственной передачи движения от шатуна, а не путём воздействия на неё гидропривода.

Выбор материала для изготовления мембраны производили на основании анализа свойств синтетического и натурального каучука [2]. Выбираем резину на основе бутадиеннитрильного каучука. Для проектирования мембраны задаем ей геометрию, описывающую геометрию головки насоса и делаем статический перерасчет (см. рисунки 1–3).

Как видно из выше приложенных рисунков при изменении геометрии мембраны, но при приложении сил в 20 раз превышающих действующие, мембрана испытывает практически равносильные напряжения и деформации, что и плоская мембрана. Соответственно при нормальных нагрузках у мембраны значительно повышается срок службы.

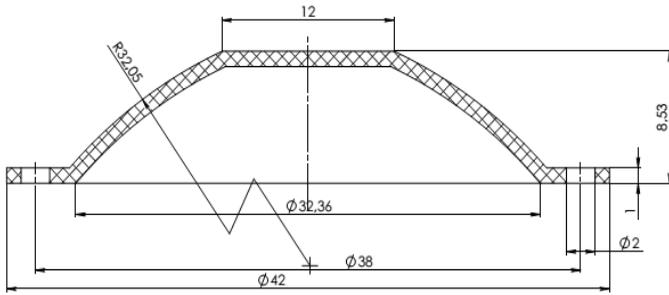


Рисунок 1 – Спроектированная мембрана

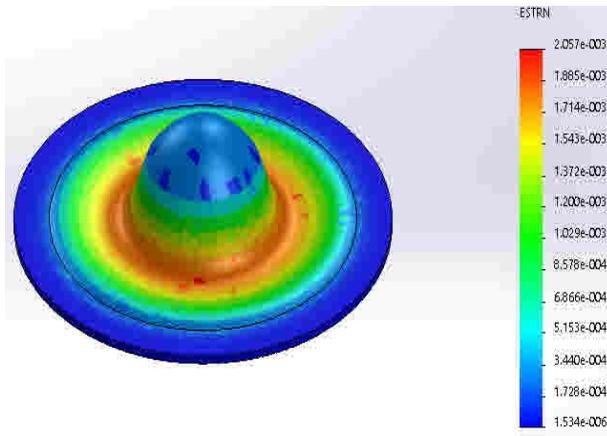


Рисунок 2 – Статический анализ деформации

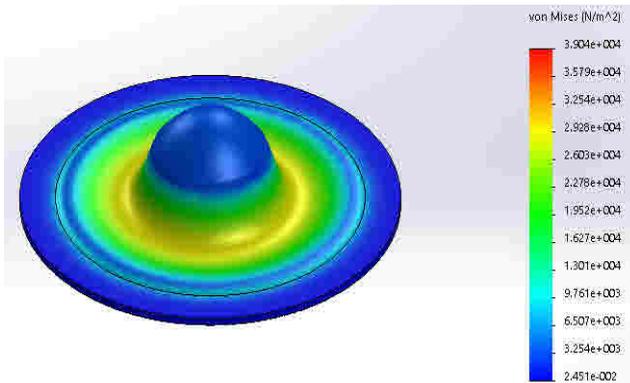


Рисунок 3 – Статический анализ напряжений