

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА № 24

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С
ОЦЕНКОЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Ассистент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

А. А. Сафронова

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

«Исследование напряженно-деформированного и критического состояний
кровеносного сосуда с бляшкой ранней стадии развития»

по дисциплине: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БИОМЕХАНИКИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

2247

подпись, дата

Куприянов К.В.

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2024

Задание: Определить давление в гибком баллоне, необходимое для дилатации кровеносного сосуда с бляшкой ранней стадии развития (рис. 1) в зависимости от ее длины.

После дилатации внутренний радиус R сегмента сосуда в зоне расположения бляшки должен находиться в пределах $1,05 \dots 1,1$ внутреннего радиуса сосуда $R_{\text{вс}}$. Длина бляшки $l_{\text{б}} = 2 \dots 5$ мм. Длина выделенного в модели сегмента сосуда $l_{\text{с}} = 5 l_{\text{б}}$.

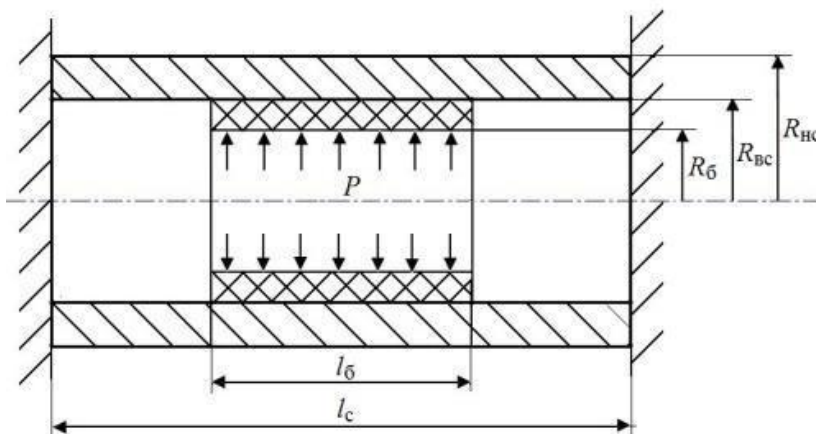


Рисунок 1 - Схема содержательной модели баллонной дилатации кровеносного сосуда с бляшкой ранней стадии развития

Вариант № 6:

1. Кровеносный сосуд: Наружная сонная артерия правая
2. Внешний D : 5,73 мм
3. Толщина стенки h : 1,5 мм
4. Модуль нормальной упругости E : 1,31 МПа
5. Отношение радиуса бляшки $R_{\text{б}}$ к радиусу сосуда $R_{\text{вс}}$: 0,7
6. Отношение модуля нормальной упругости бляшки $E_{\text{б}}$ к модулю нормальной упругости $E_{\text{вс}}$: 0,8

Модель кровеносного сосуда:

Длина бляшки $l_b = 2$ мм, длина сосуда $l_c = 25$ мм (рис.2)

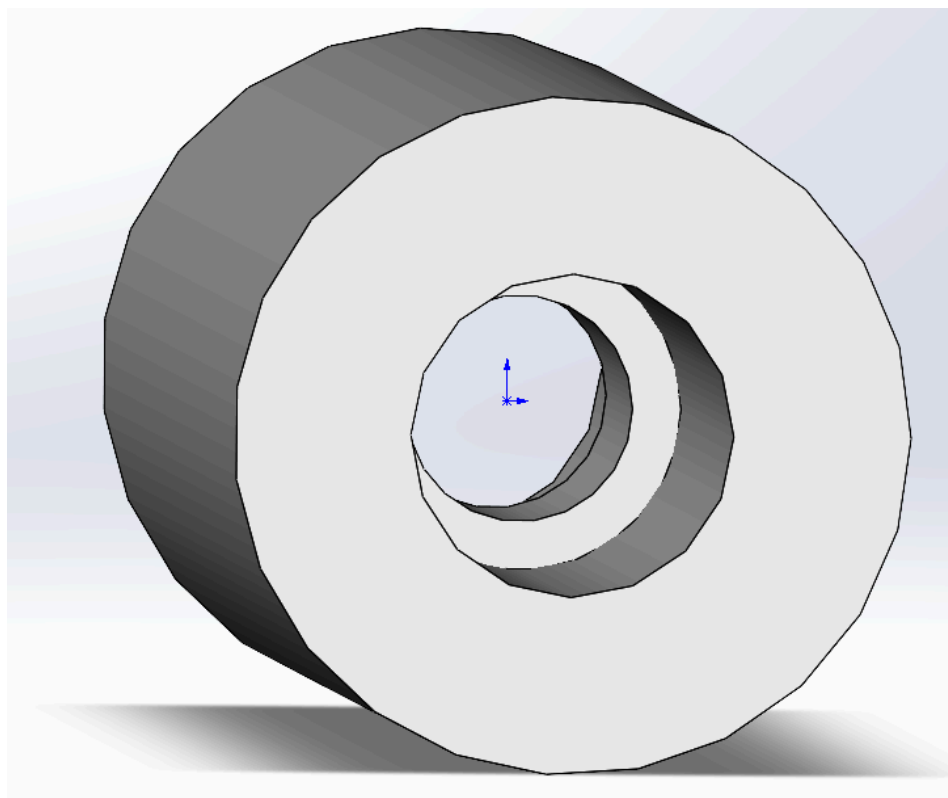


Рисунок 2 – Модель кровеносного сосуда.

Исследование:

Нужен результат перемещения стенок сосуда в пределах минимум $1,433 - 1,365 = 0,08$ мм.

Максимум будет равен $1,5 - 1,365 = 0,135$.

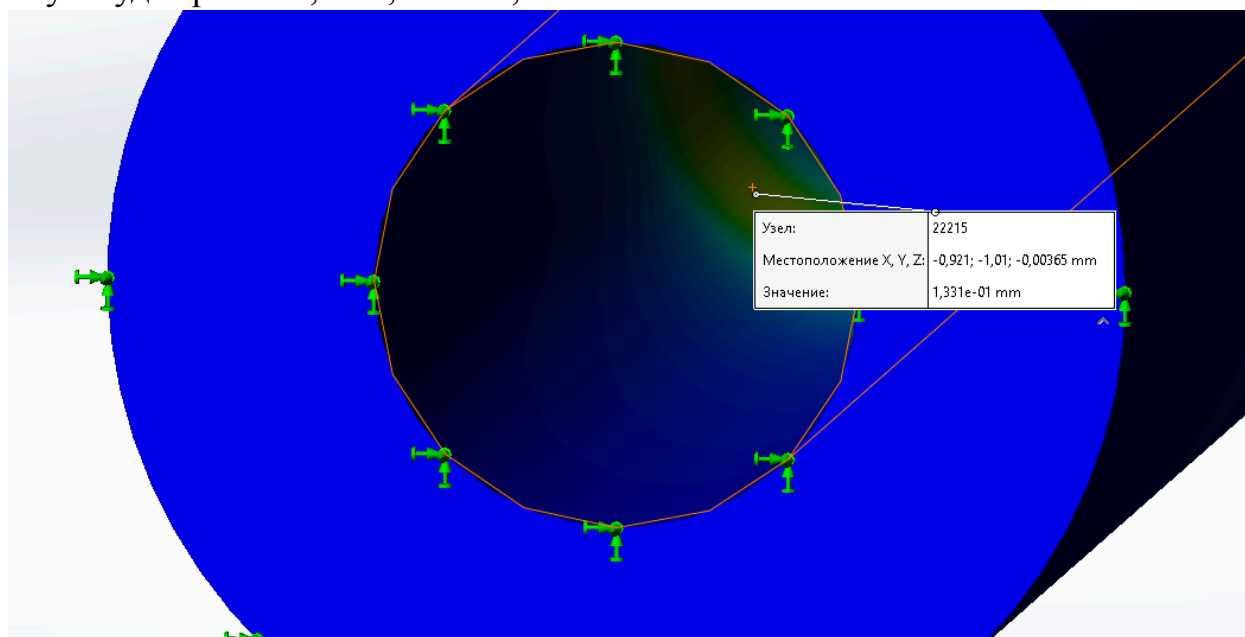


Рисунок 3 – Результат исследования. Длина бляшки 2 мм.

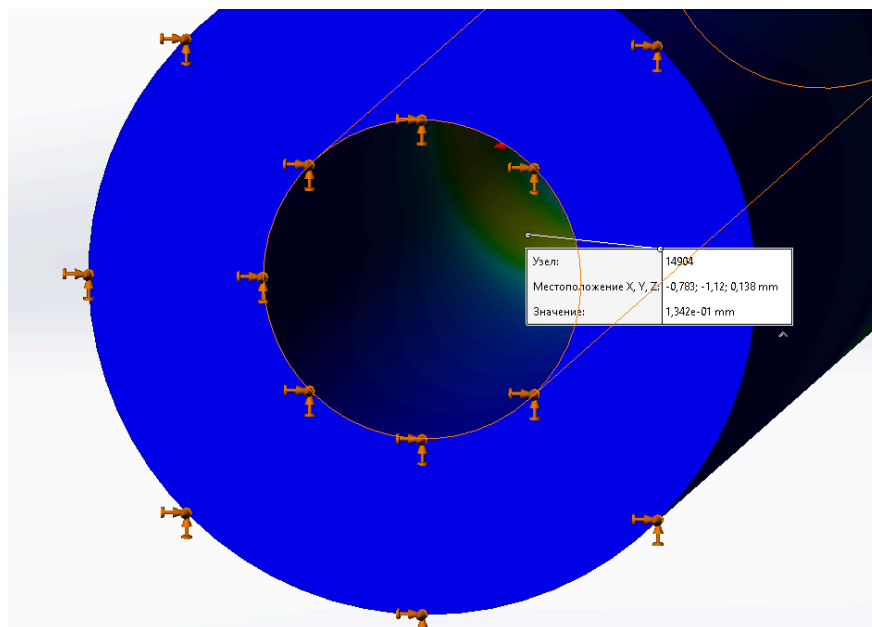


Рисунок 4 – Результат исследования. Длина бляшки 3 мм.

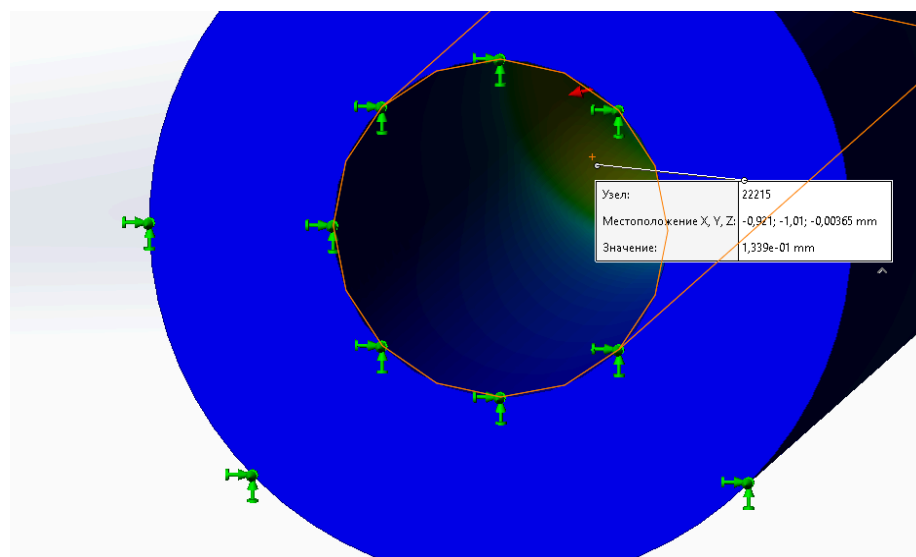


Рисунок 5 – Результат исследования. Длина бляшки 4 мм.

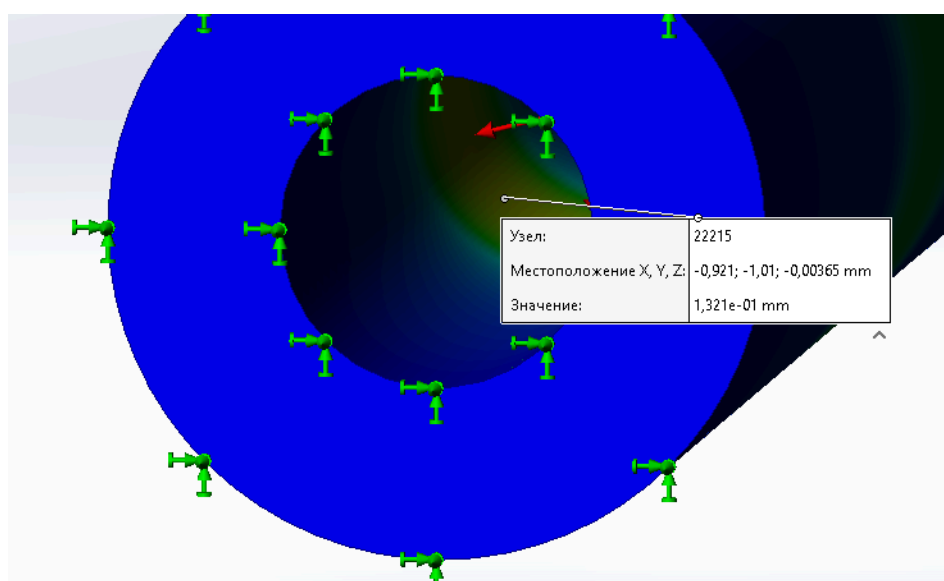


Рисунок 6 – Результат исследования. Длина бляшки 5 м

Результаты исследования и графики зависимостей:

Таблица 1

Длина сосуда, мм	Длина бляшки, мм	Давление, МПа	Напряжение, МПа	Результат перемещения стенок сосуда после исследования, мм
25	2	0,15	0,129	0,133
25	3	0,13	0,13	0,134
25	4	0,12	0,13	0,134
25	5	0,115	0,127	0,132

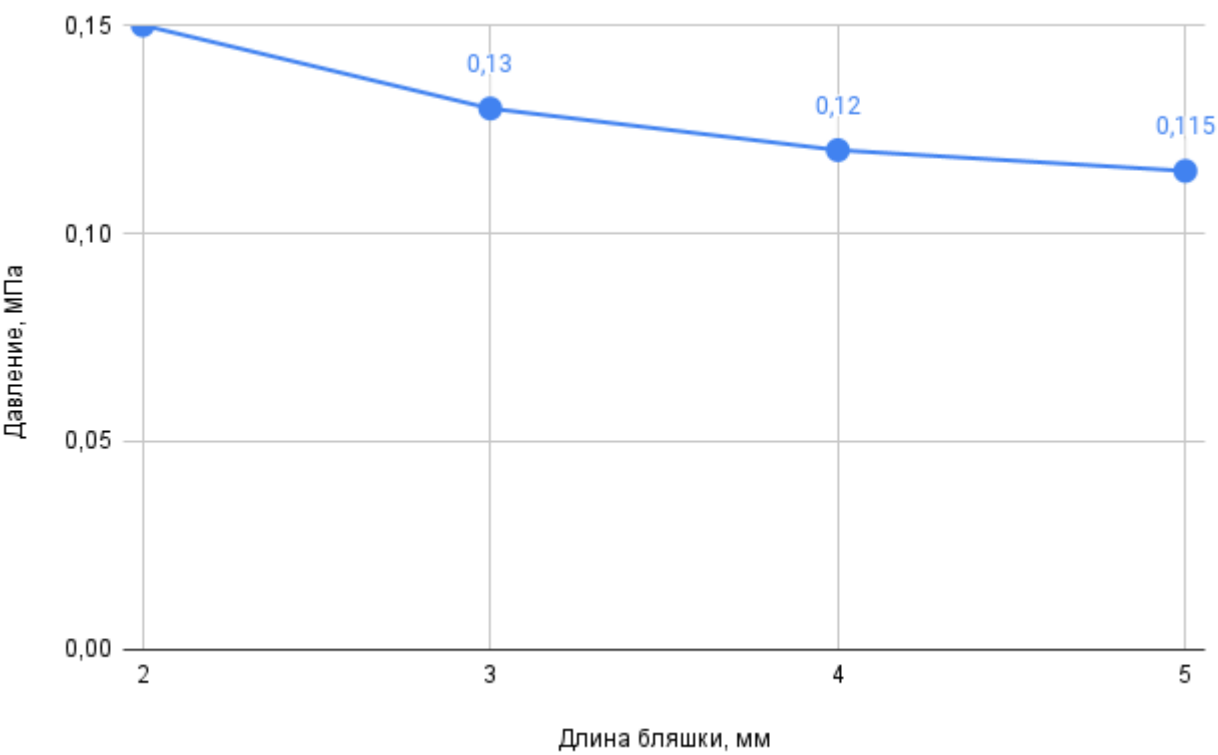


График 1 – Зависимость длины бляшки от давления

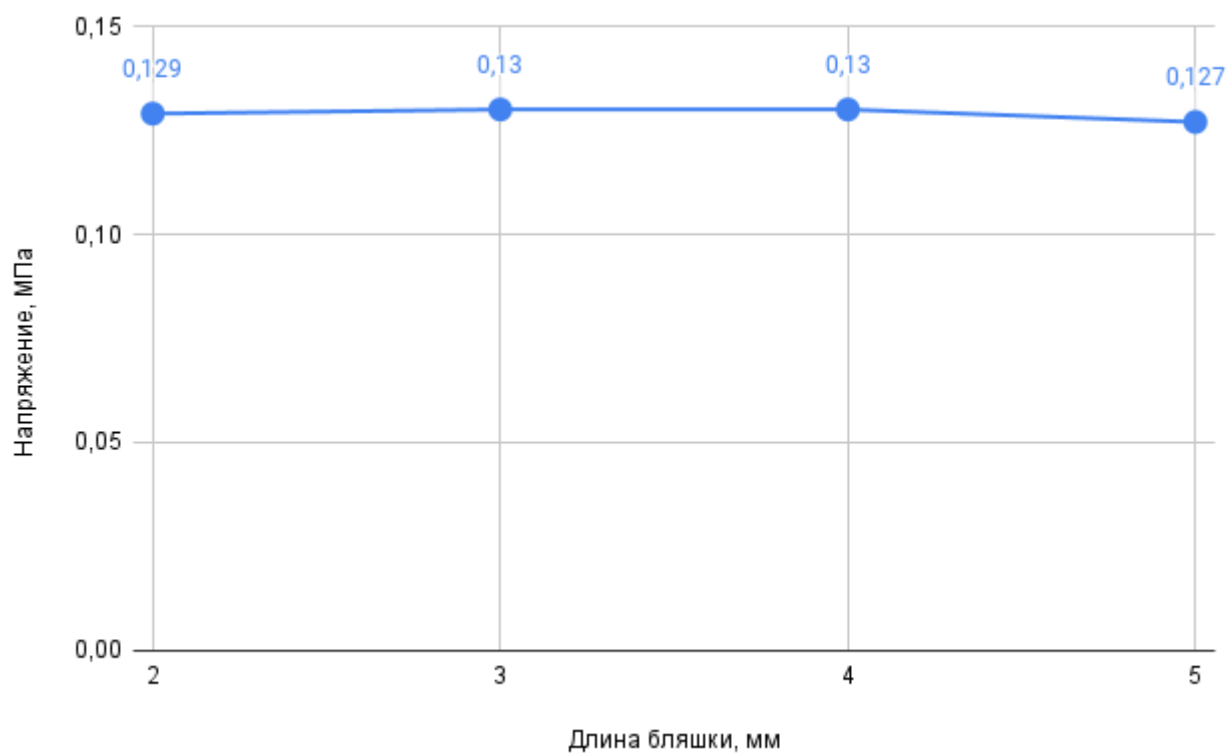


График 2 – Зависимость длины бляшки от напряжения

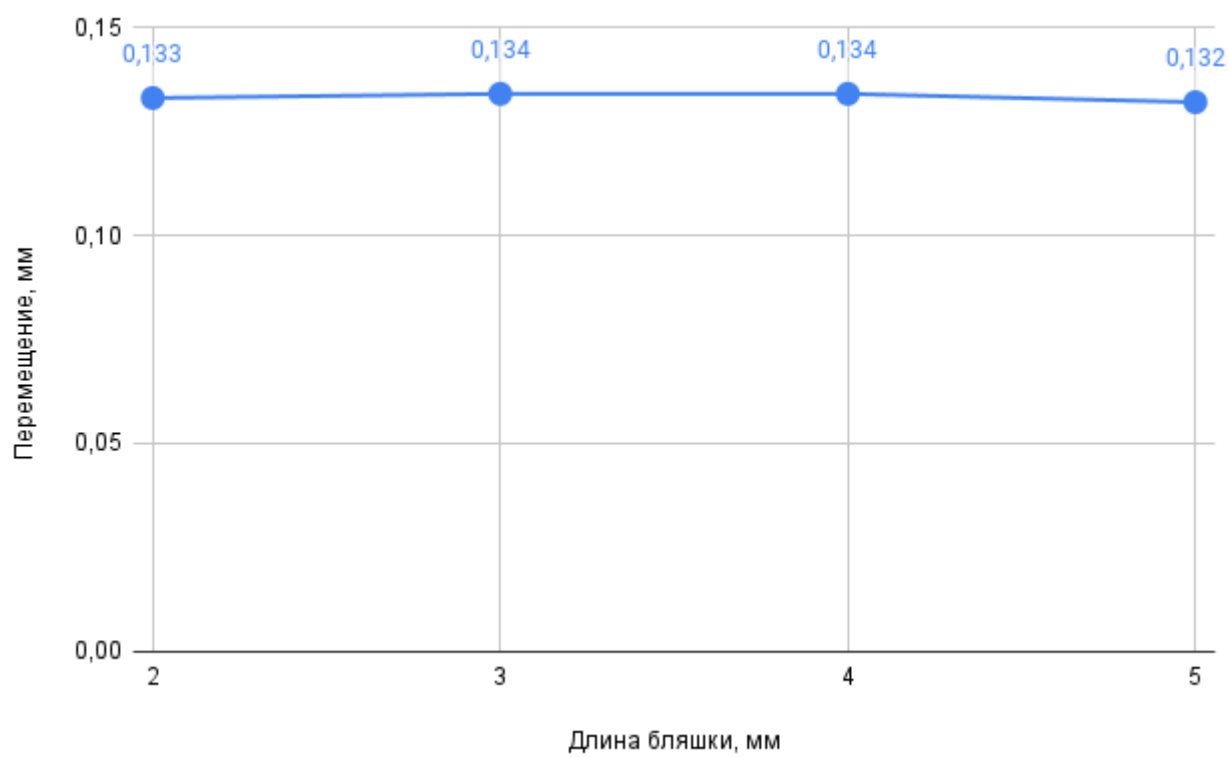


График 3 – Зависимость длины бляшки от перемещения

Вывод: давление, необходимое для дилатации кровеносного сосуда с бляшкой ранней стадии развития, зависит от длины этой бляшки. Чем длиннее расположенная в сосуде бляшка, тем меньше требуется давления для баллона, который, при раздувании, будет удалять сужение.