Кузин Э.И., Юрова А.Н.

Анализ статических характеристик глазного эндопротеза

СГТУ им. Ю.А. Гагарина
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-68

idsp: 000001:lj-31-01-2018-68

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

В статье рассматриваются результаты расчета НДС модернизированного глазного протеза из универсального пластика полиформальдегида ($-H_2C-O-$)_n.

По свойствам пластик близок к капролону, но немного тяжелее и менее устойчив к температуре, температура плавления 160-170 °С, при нагревании выше 200 °С полностью разлагается на формальдегид, плотность: 1,43 г/см³. Обычные глазные эндопротезы состоят из различных видов специального стекла, например, криолит. Замена обычных материалов на пластик позволит увеличить срок службы эндопротеза, который составит 1.5 - 2 года, что свидетельствует о его хороших механических свойствах: низкий коэффициент износа и трения. Также данный материал обладает повышенной ударопрочностью [1-6].

Цель работы: проанализировать статические и медико-биологические характеристики глазного яблока с фиксатором в виде штыря из полиформальдегида. Расчет НДС выполнен в упругой постановке посредством программного продукта Solid Works. На поверхности элемента задавалась нагрузка 5 Н. Результаты расчета представлены на рис.1, 2.

Выводы: исследуемый полиформальдегид является достаточно устойчивым к внешним воздействиям, биоинертным и универсальным в применении. Полиформальдегид сочетает жесткость, прочность, усталостную прочность и ударную вязкость, необходимые для изготовления надежных эндопротезов.

1. <http://fb.ru/article/264001/individualnyie-glaznyie-protezyi-obzor-opisanie-vidyi-i-otzyivyi>
2. <http://prostokamni.ru/spisok/kriolit.html>
3. http://www.vpl.lv/rus/protezirovanie_glaza/protezy_iz_kriolitovogo_stekla
4. <http://www.medical-express.ru/branches/oftalmologiya/glaznoe-protezirovanie-v-germanii>
5. <http://www.eurolab.ua/world-news/35405>
6. Патент РФ №2464954 от 04.05.2011. Глазной кадаверный протез. Елаков Ю.Н.
7. Белякова О.В., Перинская И.В., Пичхидзе С.Я. Биосовместимое антимикробное покрытие эндопротеза коленного сустава. Самара: Л-Журнал, 2016. – 2с.
8. Герасимов С.В., Мамбетова А.И., Шарыпова Е.А., Костин К.Б., Шумилин А.И., Шпиняк С.П., Пичхидзе С.Я. Модернизация конструкции коленного эндопротеза. Самара: Л-Журнал, 2016. – 2с.
9. Костин К.Б., Шумилин А.И., Шпиняк С.П., Кошуро В.А., Родионов И.В., Пичхидзе С.Я. Усовершенствование конструкции коленного эндопротеза. Prospects of world science-2016. Materials of the XII international scientific and practical conference. Sheffield. 2016.-P.8-10.

10. Небогатилов Р.С., Метлевский К.Д., Пичхидзе С.Я. Усовершенствование вкладыша конструкции коленного эндопротеза. Курск: ЮЗГУ, 2016. – 3с.
11. Шумилин А.И., Шпиняк С.П., Пичхидзе С.Я. К вопросу повышения износостойкости вкладыша коленного эндопротеза. Саратов: СГУ, 2016. – 3с.
12. Небогатилов Р.С., Зотова А.С., Пичхидзе С.Я. Модернизация вкладыша конструкции коленного сустава. Курск: ЮЗГУ, 2016. – 3с.
13. Герасимов С.В., Викулова М.А., Горшков Н.В., Костин К.Б., Шумилин А.И., Пичхидзе С.Я. Модернизация конструкции коленного артикулирующего вкладыша. Самара: Л-Журнал, 2017. – 2с.
14. Денисов Д.С., Герасимов С.В., Горшков Н.В., Викулова М.А., Пичхидзе С.Я. Усовершенствование вкладыша коленного эндопротеза. Курск: ЮЗГУ, 2017. – 3с.
15. Денисов Д.С., Герасимов С.В., Кривенцов Н.М., Шпиняк С.П., Пичхидзе С.Я. К вопросу модернизации протеза коленного сустава. Курск: ЮЗГУ, 2017. – 3с.
16. Небогатилов Р.С., Шпиняк С.П., Пичхидзе С.Я. Оценка напряжений тиббиального компонента спейсера коленного сустава. Самара: Л-Журнал, 2017. – 2с.
17. Лясникова А.В., Пичхидзе С.Я., Дударева О.А., Маркелова О.А. Исследование свойств магнийзамещенного гидроксиапатита и плазменных покрытий на его основе Журнал технической физики. 2015. Т. 85. № 11. С. 152-155.

Нагуманова Ж.Г., Янгильбиев М.С.

Исследование НДС протеза стопы с несущим модулем голени

*СГТУ им. Ю.А. Гагарина
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-69

idsp: 000001:lj-31-01-2018-69

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

Протезы — устройства, предназначенные для возмещения или восполнения косметических и функциональных дефектов различных органов и частей тела, возникших в результате травмы, заболевания или порока развития. В травматологии и ортопедии понятие «протезы» связано главным образом с протезированием конечностей. В прошлом протезы и ортезы изготавливали из дерева, кожи. В последнее время стали шире применять полимеры, облегченные сплавы (дюралюминий, магниевые и титановые и алюминиевые сплавы), углепластик и др. Протезы ног могут быть изготовлены со стопой или без нее [1...9].

Цель работы: построить математические модели для несущего модуля голени с адаптером под пирамидку из алюминиевого сплава с опорой на искусственную стопу, методом конечных элементов определить напряженно-деформированное состояние для этих конструкций.

В данной работе к протезу стопы прикрепляется модуль в виде трубки голени.

Крепление. Несущий модуль голени 1 крепится к приемной гильзе искусственной стопы 3 благодаря адаптеру 2, который в свою очередь прикручивается при помощи шестигранного ключа, рис.1.

Расчет НДС проведен при нагрузке величиной 980 Н в программе Fusion 360 на несущий модуль голени с адаптером под пирамидку, изготовленный из алюминиевого сплава, плотность $2.7 \cdot 10^{-6}$ кг/мм³ с пределом прочности на растяжение 259 МПа. При средних величинах нагрузок для материала значения напряжений не превышают предела разрушения данных материалов, рис.2-6.

Выводы: получены результаты распределения напряжений для алюминиевого несущего модуля голени под действием нагрузки. Показано, что с точки зрения механической прочности алюминиевый модуль является предпочтительным.