

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗУБ-ПЛОМБА ПРИ ПОРУШЕННІ АДГЕЗИВНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Науменко О.Г., Дацок О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Напружено-деформований стан (НДС) зубу людини вивчається для розуміння механіки навантаження та поведінки зубних тканин під впливом різних факторів. Зуби зберігають свій здоровий стан за винятково високих рівнів механічного навантаження. Це свідчить про наявність у їх структурі механізмів адаптації, що дають змогу протистояти постійному навантаженню [1]. При стиранні твердих тканин зубів, появі тріщини, викликаних дією механічних факторів, проводять реставраційне, або ортопедичне лікування.

Пломбувальні матеріали не можуть самостійно скріпитися з дентинною тканиною внаслідок високої в'язкості матеріалів та відсутністю хімічної схожості з дентинною тканиною, прокладкою та емаллю. Застосовувати тільки механічне фіксування пломби не можна, адже термін її служби в цьому випадку значно скоротиться. Якщо під час пломбування зубу не використовувати адгезиви, буде порушено зв'язок дентина з композитом [2]. Подібне лікування під час полімеризації композитного матеріалу дає усадку і з'явиться крайова щілина. Розуміння того, як система зуб-пломба буде вести себе в реальному середовищі, виявити найбільш уразливі місця дозволяє використання інструментів інженерного аналізу НДС. Для створення тривимірної моделі об'єкта була обрана САПР Autodesk Fusion 360. Для розрахунку НДС використано метод скінчених елементів. Проведено дослідження НДС циліндричної пломби з міцним приляганням матеріалу, а також зуба з мікропорожниною між пломбою та зубом, яка утворилась через відсутність якісного адгезиву. Для перевірки впливу адгезивних властивостей матеріалу на форму порожнини при реконструкції зубів змодельована пломба у формі усіченого конуса і враховано варіант з появою тріщини. Результати аналізу НДС містять розподіл напружень, деформацій, коефіцієнту запасу міцності. Виявлені області максимального напруження, які можуть бути схильні до ризику появи тріщин і руйнувань. Перевагою використання систем САД є можливість створювати високоточні моделі, що є критичним для стоматологічних додатків. Можливість візуалізації тривимірних моделей допомагає у плануванні лікування та комунікації з пацієнтами. Використання САД систем у стоматології значно покращує якість лікування та точність діагностики, дозволяє оцінити ризик відколювання пломби та необхідність зміни матеріалу, або техніки пломбування. Сучасні адгезивні системи дозволяють стоматологу вирішувати різні задачі реставрування, обираючи ту чи іншу систему їх реалізації.

Література:

1. Fu, X., & Kim, H. S. (2024). Dentin Mechanobiology: Bridging the Gap between Architecture and Function. *International journal of molecular sciences*, 25(11), 5642. <https://doi.org/10.3390/ijms25115642>.
2. ISO 11405:2015 – «Dentistry – Testing of adhesion to tooth structure». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/62898.html>.