**УКРАЇНА**

**(19) UA (11) 145687 (13) U**

**(51)** МПК (2021.01)
**A61C 8/00**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ"**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

**(21)** Номер заявки: **u 2020 05078**

**(22)** Дата подання заявки: **04.08.2020**

**(24)** Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **29.12.2020**

**(46)** Публікація відомостей про державну реєстрацію: **28.12.2020, Бюл.№ 24**

**(72)** Винахідник(и):
**Богданов Вячеслав Леонідович (UA),**
**Григоренко Олександр Ярославович (UA),**
**Лось Валерій Володимирович (UA),**
**Маланчук Владислав Олександрович (UA),**
**Рущицький Ярема Ярославович (UA),**
**Сороченко Григорій Валерійович (UA),**
**Тормахов Микола Миколайович (UA)**

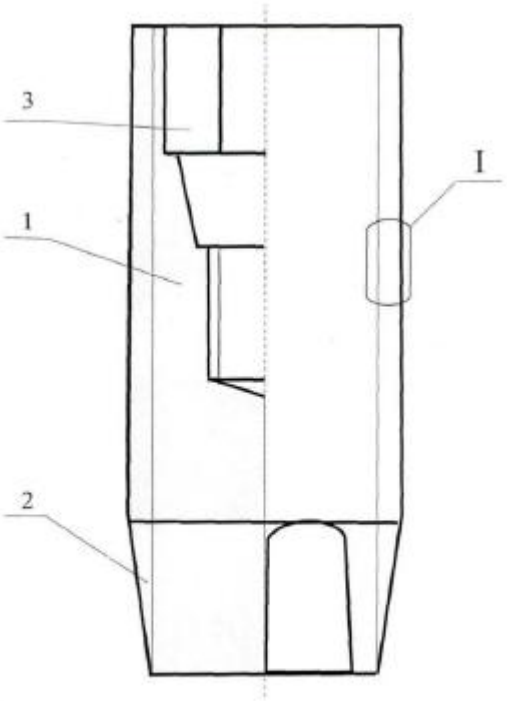
**(73)** Володілець (володільці):
**ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМ. С.П. ТИМОШЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**,
вул. П. Нестерова, 3, м. Київ, 03057 (UA)

# (54) ГВИНТОВИЙ ІМПЛАНТАТ

**(57)** Реферат:

Гвинтовий імплантат виконаний в вигляді стержня з зовнішньою різьбою, забірною частиною і конструктивними елементами для приєднання протезних або ортодонтичних пристроїв. Кут при вершині профілю різьби дорівнює 30°-40°, а між кроком різьби t і шириною її профілю на середній лінії $t_1$ є співвідношення: $t=t_1\sigma_i/\sigma_k$, де $\sigma_i$, $\sigma_k$ - граничні напруження відповідно для матеріалів імплантату та кістки.

UA 145687 U




Фіг. 1

Корисна модель належить до зубних імплантатів, які використовують в стоматології як базис для штучних зубів, протезів та ортодонтичних пристроїв.

Відомий зубний імплантат, вибраний як найближчий аналог, що виконаний в вигляді стержня з забірною частиною, отвором для приєднання протезних пристроїв та зовнішньою різьбою несиметричного трикутного профілю, причому кути при вершині профілю різьби відносно лінії, перпендикулярної осі імплантату, дорівнюють 10-15° із боку головки і 45-50° із боку торця основи [1].

Оскільки імплантати слугують базисом для штучних зубів, протезів та ортодонтичних пристроїв, то якість ортопедичного та ортодонтичного лікування залежить від здатності імплантатів витримувати функціональні навантаження. Під дією функціональних навантажень в кістці в околі гвинтової поверхні імплантату виникають механічні напруження. Кістка є матеріалом, для якого більш небезпечними з точки зору міцності є дотичні напруження [2], і появи цих напружень слід уникати. Величина дотичних напружень, що викликані зусиллями, які діють вздовж осі імплантату, залежить від кута між твірною різьбової поверхні і перпендикуляром до осі імплантату. Чим менше цей кут - тим менша величина дотичних напружень і міцніша кістка в околі імплантату. Недоліком найближчого аналога [1] є великий кут при вершині профілю різьби і, відповідно, великий кут між твірною різьбової поверхні і перпендикуляром до осі імплантату. Крім цього, відомий імплантат [1] пристосований лише для сприйняття зусиль стиску, а імплантати, як опора для протезів [3] та ортодонтичних пристроїв [4], можуть також сприймати зусилля розтягу. Імплантат, під час його встановлення в кісткову тканину нарізає в ній витки різьби, через які передається функціональне навантаження. В системі імплантат-кістка спроможність витків імплантату та кістки витримувати механічні навантаження повинна бути рівною. Оскільки питома міцність матеріалу кістки менша ніж імплантату, то різниця в питомій міцності матеріалів кістки та імплантату має бути скомпенсована за рахунок товщини витків кістки. Недоліком відомого імплантату є нерівноміцність витків різьби імплантату та кістки.

Запропонована корисна модель підвищує надійність та забезпечує покращення ортопедичного і ортодонтичного лікування за допомогою імплантатів.

Технічний результат від застосування запропонованого гвинтового імплантату полягає в зміцненні системи імплантат-кістка за рахунок зменшення величини дотичних напружень в кістці на межі імплантату і кістки та в досягненні рівноміцності витків кістки та імплантату.

В основу корисної моделі поставлена задача створення імплантату, що зроблений в вигляді стержня з зовнішньою різьбою, забірною частиною і конструктивними елементами для приєднання ортопедичних або ортодонтичних пристроїв, в якому, згідно з корисною моделлю, кут при вершині профілю різьби дорівнює 30-40°, а між кроком різьби t і шириною її профілю на середній лінії $t_1$ є співвідношення: $t=t_1\sigma_i/\sigma_k$, де $\sigma_i$, $\sigma_k$ - граничні напруження відповідно матеріалів імплантату та кістки.

Відмінною особливістю створеного імплантату є те, що кут при вершині профілю різьби імплантатів дорівнює 30-40°, а між кроком різьби t і шириною її профілю на середній лінії $t_1$ є співвідношення: $t=t_1\sigma_i/\sigma_k$, де $\sigma_i$, $\sigma_k$ - граничні напруження відповідно для матеріалів імплантату та кістки.

Оскільки запропонований імплантат має кут при вершині профілю різьби імплантатів, що дорівнює 30-40°, це зменшує нахил твірної різьбової поверхні відносно перпендикуляру до осі імплантату і, як наслідок, зменшує величину дотичних напружень в кістці в околі імплантату. Так як між кроком різьби t і шириною її профілю на середній лінії $t_1$ існує співвідношення: $t=t_1\sigma_i/\sigma_k$, де $\sigma_i$, $\sigma_k$ - граничні напруження відповідно для матеріалів імплантату та кістки, то це забезпечує рівноміцність витків різьби кістки і імплантату.

Зменшення величини дотичних напружень в кістці на її межі з імплантатом та досягнення рівноміцності витків різьби підвищує надійність протезування та ортодонтичного лікування за допомогою імплантатів.

Імплантати, які використовують в ортопедичному та ортодонтичному лікуванні можуть сприймати не тільки стискаюче, але й навантаження розтягу. Відповідно до виду навантаження, запропоновані гвинтові імплантати можуть бути виготовлені в трьох конкретних формах: для сприйняття зусиль стиску, зусиль розтягу та зусиль, що змінюються від стиску до розтягу [5].

Гвинтові імплантати, що навантажені зусиллями або розтягу, або стиску, мають гвинтову поверхню різьби, на якій виникають стискаючі напруження. Відмінною особливістю цих імплантатів є те, що у гвинтової поверхня, яка сприймає стискаючі напруження, кут між твірною та перпендикуляром до осі імплантату дорівнює 0-10°. Менший порівняно з найближчим аналогом кут нахилу твірної гвинтової поверхні викликає появу менших дотичних напружень і

сприяє підвищенню успішності лікування за допомогою протезів або ортодонтичних пристроїв, що встановлені на їх основі.

Відмінною особливістю гвинтових імплантатів, що навантажені зусиллями, як стиску так і розтягу, є те, що, згідно з корисною моделлю, вони мають симетричний профіль різьби. Симетричність профілю різьби дозволяє кістці в околі імплантату однаково добре сприймати як зусилля стиску, так і зусилля розтягу.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою Фіг. 1 та 2, на яких подано схему запропонованого імплантату і виносний елемент з зображенням трьох конкретних випадків виконання різьби імплантату: а - для імплантатів, що сприймають зусилля стиску, б - для імплантатів, що сприймають зусилля розтягу, в - для імплантатів, що сприймають зусилля як стиску, так і розтягу.

Гвинтовий імплантат, що зображений на Фіг. 1, має стержень 1 з зовнішньою різьбою, забірну частину 2 і отвір для базування протезних пристроїв 3. Запропонований імплантат замість отвору для базування ортопедичних пристроїв може містити інші конструктивні елементи для з'єднання з встановленими на ньому пристроями. Гвинтовий імплантат, що сприймає зусилля стиску (Фіг. 2 а), має кут між перпендикуляром до осі імплантату і твірною гвинтової поверхні, що розташована з боку забірної частини, що дорівнює 0-10°. Гвинтовий імплантат, що сприймає зусилля розтягу (Фіг. 2 б) має кут, що дорівнює 0-10° між перпендикуляром до осі імплантату і твірною гвинтової поверхні, що розташована з боку конструктивних елементів для приєднання ортопедичних або ортодонтичних пристроїв. Гвинтовий імплантат, що сприймає зусилля як стиску, так і розтягу (Фіг. 2 в) має симетричний кут при вершині профілю різьби.

Запропонований імплантат використовують наступним чином. У потрібному місці щелепи роблять розріз слизової оболонки, відкидають її клапоть та свердлять отвір, який має діаметр менший, ніж зовнішній діаметр різьби імплантату. В цей отвір встановлюють забірну частину імплантату і вкручують його в кістку на всю довжину різьбової частини імплантату. Забірна частина імплантату при цьому нарізає в кістці різьбу і імплантат щільно закріплюється в ній. Слизову оболонку ушивають і, в залежності від плану лікування, відразу чи після завершення процесу остеоінтеграції, до імплантату закріплюють ортопедичні чи ортодонтичні пристрої, за допомогою яких відбувається лікування пацієнтів.

Використання запропонованих імплантатів дозволяє зменшити дотичні напруження, що виникають в кістковій тканини в околі імплантату і сприяє підвищенню надійності та покращенню ортопедичного або ортодонтичного лікування з використанням цих імплантатів.

Джерела інформації:

1. Патент України № 37657, кл. A61C 8/00, 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

2. Dental Biomechanics Ed. by Arturo N Natali. - London and New York: Taylor & Francis 2003. - 265 p.

3. Григоренко Я.М., Григоренко А.Я., Неспрядько В.П., Тихонов Д.А., Тормахов Н.Н. Методика определения опорных реакций при частичном съёмном протезировании в стоматологии // Доповіді НАН України. - 2012. - № 12. - С. 172-177.

4. Патент України № 82356, кл. A61C 7/00, A61C 8/00, 25.07.2013, Бюл. № 4, 2013 р.

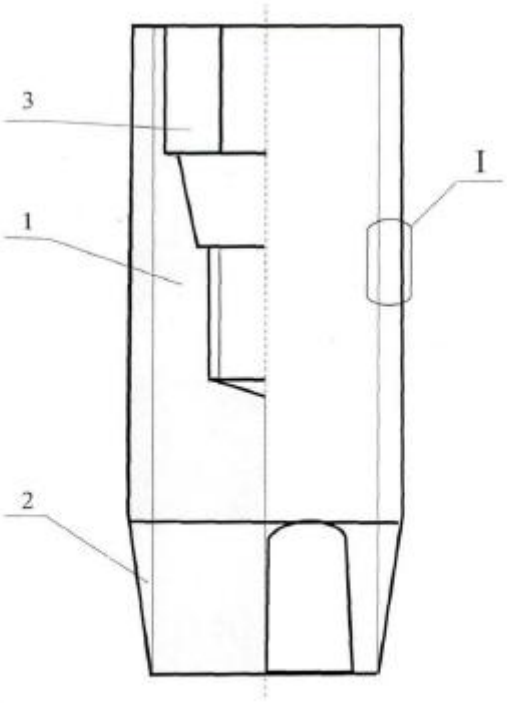
5. Grigorenko A.Ya., Los', Malanchuk V.A., Tormakhov N.N. Stress state of a threaded joint in a dental implant-bone system // International Applied Mechanics, January, 2020. - Vol. 56, № 1. - P. 33-39.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

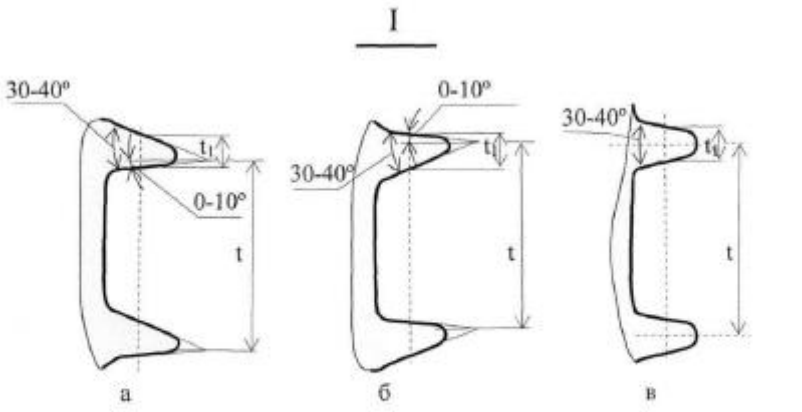
1. Гвинтовий імплантат, що виконаний в вигляді стержня з зовнішньою різьбою, забірною частиною і конструктивними елементами для приєднання протезних або ортодонтичних пристроїв, який **відрізняється** тим, що кут при вершині профілю різьби дорівнює 30°-40°, а між кроком різьби t і шириною її профілю на середній лінії $t_1$ є співвідношення: $t=t_1\sigma_i/\sigma_k$, де $\sigma_i$, $\sigma_k$ - граничні напруження відповідно для матеріалів імплантату та кістки.

2. Гвинтовий імплантат за п. 1, який **відрізняється** тим, що при навантажені зусиллям або розтягу, або стиску гвинтова поверхня різьби, на якій виникають напруження стиску, має твірну, кут нахилу якої відносно перпендикуляра до осі імплантату дорівнює 0°-10°.

3. Гвинтовий імплантат за п. 1, який **відрізняється** тим, що при навантаженні зусиллями як розтягу, так і стиску має симетричний профіль різьби.




Фіг. 1




Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601