



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29730 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 5/05

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УНІВЕРСАЛЬНИЙ ГАСТРОЕНТЕРОГРАФ

1

2

(21) u200710622

(22) 25.09.2007

(24) 25.01.2008

(72) ХАДЖИЕВ ОРАЗГЕЛЬДИ ЧАРИЄВИЧ, UA,
ТРОФИМОВ ПЕТРО СЕРГІЙОВИЧ, UA, ГРИБСЬ-
КИЙ МАКСИМ ПЕТРОВИЧ, UA, УДОВИДЧЕНКО
ВАДИМ ВІКТОРОВИЧ, UA, СТАРОСТЕНКО ВО-
ЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA

(73) КРИМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМ.С.І.ГЕОРГІЄВСЬКОГО, UA

(57) Універсальний гастроентерограф, що містить
електроди, фільтри, підсилювач, блок живлення,
пристрій візуалізації даних, який відрізняється

тим, що містить два фільтри, з'єднані між собою
послідовно через попередній малошумний підси-
лювач, причому вихід одного із фільтрів з'єднаний
з входом кінцевого підсилювача, додатковий ста-
білізатор напруги, вхід якого з'єднаний з блоком
живлення, а виходи - з двома фільтрами і підси-
лювачами, аналого-цифровий перетворювач, вхід
якого з'єднаний з виходом кінцевого підсилювача,
інтерфейсний порт вводу/виводу даних у вигляді
COM або у вигляді LPT, вхід якого з'єднаний з ви-
ходом аналого-цифрового перетворювача, а вихід
з'єднаний із входом персонального комп'ютера.

Корисна модель відноситься до медичної
техніки і функціонально служить для діагностики
порушень моторно-евакуаторної функції органів
шлунково-кишкового тракту, в тому числі у хворих,
оперованих на органах черевної порожнини.

Як найближчий аналог вибрано універсальний
гастроентерограф [Патент №2088150 Cl, RU. МПК
7 A61B5/05. Универсальный энтерогастрограф//
Институт хирургии им. А.В. Вишневского РАМН. -
Заявка №93038341/14. - Заявл. 1993.07.27. -
Опубл.1997.08.27], який містить електроди, резо-
нансний фільтр гастрографічного каналу 0,05Гц,
резонансні фільтри ентерографічних каналів 0,1Гц
і 0,15Гц, резонансний фільтр дуоденографічного
каналю 0,2Гц, резонансні фільтри колографічних
каналів 0,3Гц і 0,4Гц, полосовий фільтр з поло-
скою пропускання від 0,01 до 0,5Гц для запису за-
гальної активності шлунково-кишкового тракту,
причому входи всіх фільтрів з'єднані між собою і
підключені до електродів, а вихід кожного із них
підключений до відповідного входу самописця, а
також містить підсилювач і блока живлення.

Ознаками, які співпадають із суттєвими озна-
ками заявляємої корисної моделі, є: наявність в
універсальному гастроентерографі електродів,
фільтрів, підсилювача, блока живлення, пристрою
візуалізації даних.

Причинами, які перешкоджають досягненню
очікуваного технічного результату (універсалізація
пристрою та підвищення точності,

інформативності проводимих досліджень), є: кон-
струкція фільтрів не дає достатню точність та
інформативність діагностики, що не дозволяє про-
стежити кореляційний зв'язок і отримати нову,
уточнену інформацію, крім того неможливо
зберігати в електронному вигляді зареєстровані
дані, а візуалізація відбувається виключно на па-
перовому носії.

В основу корисної моделі поставлена задача
удосконалення універсального гастроентерографа
шляхом зміни конструкції апаратної частини при-
строю і з'єднання з комп'ютером, спрощення елек-
тричної принципової схеми за рахунок заміни сис-
теми семи паралельно включених фільтрів на два
полосових фільтра низьких частот, що дозволить
зробити більш зручним зберігання і передачу
інформації, зменшити габарити і вартість облад-
нання за рахунок зменшення апаратної частини, а
також спростити подальшу модифікацію пристрою
за допомогою змін програмного забезпечення з
метою підвищення точності та інформативності
дослідження.

Поставлена задача вирішується тим, що в
універсальному гастроентерографі, який містить
електроди, фільтри, підсилювач, блок живлення,
пристрій візуалізації даних, згідно корисної моделі,
містить два фільтра, що з'єднані між собою
послідовно через попередній малошумливий
підсилювач, причому вихід одного із фільтрів
з'єднаний з входом кінцевого підсилювача, додат-

UA (19)
(11) 29730
(13) U

ковий стабілізатор напруги, вхід якого з'єднаний з блоком живлення, а виходи - з двома фільтрами і підсилювачами, аналого-цифрової перетворювач, вхід якого з'єднаний з виходом кінцевого підсилювача, інтерфейсний порт вводу/виводу даних у вигляді COM або у вигляді LPT, вхід якого з'єднаний з виходом аналого-цифрового перетворювача, а вихід з'єднаний зі входом персонального комп'ютера.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі і технічним результатом, що може бути досягнутий, існує наступний причинно-слідчий зв'язок: заміна в корисній моделі системи із семи паралельно включених фільтрів, на два послідовно включених полосових фільтра низьких частот, один із яких попередній, зменшує скривляючу дію перешкод на точність результатів, а другий - кінцевий, пропускає тільки сигнал частоти шлунково-кишкового тракту - від 0 до 0,5Гц; застосування восьмиразрядного аналого-цифрового перетворювача і двох інтерфейсних портів LPT і COM дозволяє підключати обладнання до персонального комп'ютера, який бере на себе частково функцію фільтрації і розділяє сигнал на спектр частот кожного із відділів шлунково-кишкового тракту за допомогою програмного забезпечення, тобто дає можливість виконувати програмну фільтрацію, а отже, дозволяє підвищити точність результатів дослідження, а також зберігати інформацію в електронному вигляді і здійснювати передачу даних через будь-які електронні засоби комунікації, використати дисплей і принтер, як обладнання візуалізації отриманої інформації, масштабувати сигнал для зручності статистичної обробки.

Використання в якості пристрою візуалізації персонального комп'ютера, а також програмної обробки даних дозволяє зберігати інформацію в електронному вигляді та здійснювати її передачу через будь-які електронні засоби комунікації на будь-які відстані за короткої проміжок часу, масштабувати сигнал для зручності статистичної обробки, а також використовувати дисплей і принтер, як обладнання візуалізації.

Також вищевказана заміна фільтрів призводить до зменшення кількості комплектуючих, що в свою чергу веде за собою зменшення ціни приладу, його ваги, габаритів, а використання персонального комп'ютера і програмного забезпечення дозволяє модифікувати апарат, що в себе включає збільшення кількості виконаних функцій шляхом доробки програмного забезпечення, а не електронної частини самої корисної моделі.

Використання додаткового стабілізатора сприяє зменшенню зовнішніх шумів, які наводяться по ланцюгам живлення схему обладнання, що дозволяє покращити параметри підсилювачів.

Використання малoshумливого підсилювача дозволяє підсилювати всі сигнали шлунково-кишкового тракту, а кінцевий підсилювач - коректує вихідну підсилену амплітуду сигналу, в результаті амплітуда сигналу, що поступає на вхід АЦП, відповідає межах від 0-5в. Сигнали, що надходять з шлунково-кишкового тракту - ШКТ, малопотужні від 0,1мВ до 2мВ, підсилювачі сприяють їх підсиленню на порядки, для візуалізації їх на дисплеї.

Корисна модель проілюстрована графічним матеріалом.

На Фіг.1 зображена блок-схема універсального гастроентерографа, де 1 - електроди, 2 - фільтр низьких частот першого порядку з полоскою пропускання від 0Гц до 1Гц, 3 - попередній малoshумливий підсилювач, 4 - фільтр низьких частот третього порядку з полоскою пропускання від 0Гц до 0,5Гц, 5 - кінцевий підсилювач, 6 - мережа електроживлення - 220В 50Гц, 7 - блок живлення, 8 - додатковий стабілізатор напруги, 9 - стабілізатор напруги, 10 - восьмибитний аналого-цифрової перетворювач, 11 - джерело опорної напруги, 12 - інтерфейсний порт вводу/виводу даних - COM, 13 - інтерфейсний порт вводу/виводу даних - LPT, 14 - персональний комп'ютер, 15 - дисплей візуалізації, 16 - принтер.

Даний пристрій дозволяє знімати біопотенціали шлунково-кишкового тракту безпосередньо, прикладаючи електроди до біологічно активних точок в області шлунку, де проеєктується максимальна величина біопотенціалів, що значно підвищує точність результатів і постановки діагнозу пацієнта.

Універсальний гастроентерограф в статично-мустані.

Електроди 1 універсального гастроентерографа підключені через фільтр 2 до попереднього малoshумливого підсилювача 3, вихід якого підключений до входу фільтра 4, вихід якого підключений до входу кінцевого підсилювача 5, вихід підсилювача 5 підключений до входу аналого-цифрового перетворювача 10, який з'єднаний з інтерфейсними портами вводу/виводу даних COM 12 і LPT 13, які підключені до персонального комп'ютера 14, а персональний комп'ютер 14 з'єднаний з дисплеєм візуалізації 15 і принтером 16, мережа електроживлення 6 з'єднана з блоком живлення 7, виходи якого з'єднані з входом стабілізатора 9 і входом додаткового стабілізатора напруги 8, вихід якого паралельно з'єднаний з входами електроживлення підсилювача 3, фільтра низьких частот 4, кінцевого підсилювача 5, а вихід стабілізатора 9 з'єднаний з входом електроживлення аналого-цифрового перетворювача 10 і джерелом опорної напруги 11, який підключений до аналого-цифрового перетворювача 10.

Універсальний гастроентерограф працює наступним чином.

Електроди 1 фіксують за допомогою присосок в області проекції шлунково-кишкового тракту обстежуваної людини. Далі знімають дані з дисплея візуалізації 15 або принтера 16.

Електроживлення гастроентерографа здійснюють через блок живлення 7 від мережі електроживлення 6. До блоку живлення 7 підключені стабілізатор напруги 9 і додатковий стабілізатор напруги 8, які забезпечують електроживлення попереднього малoshумливого підсилювача 3, фільтра низьких частот третього порядку 4, кінцевого підсилювача 5, аналого-цифрового перетворювача 10 і джерела опорної напруги 11.

Сигнали з електродів 1 поступають на фільтр 2, в якому відбувається попередня фільтрація і попереднє підсилення сигналів підсилювачем 3,

далі підсилені сигнали поступають на вхід фільтра 4, а потім на підсилювач 5. Підсилені і відфільтровані біопотенціали перетворюються в цифровий вид аналого-цифровим перетворювачем 10 з джерелом опорної напруги 11 який підвищує точність перетворювача. Після чого цифровий сигнал поступає в персональний комп'ютер через інтерфейсний порт вводу/виводу даних - COM 12 або інтерфейсний порт вводу/виводу даних LPT 13. Отримані результати у вигляді цифрових даних обробляють персональним комп'ютером 14 за спеціалізованою програмою, після чого виводять у вигляді електрогастроентерограм, представленої у вигляді п'яти графіків, на дисплей візуалізації 15 або на друк через принтер 16.

Робота запропонованого пристрою підтверджується наступними прикладами.

Приклад 1.

Пацієнт С, 23 роки, поступив в хірургічне відділення в порядку швидкої допомоги.

Діагноз: перфоративна виразка цибулини дванадцятипалої кишки, розлитий фібринозно-гнійний перитоніт.

Хворому виконана операція: ушивання виразки цибулини дванадцятипалої кишки, дренування черевної порожнини.

В першу і другу добу після операції спостерігались явища парезу кишечника, що проявлялось такими ознаками, як помірно надутий живіт, при аускультатії черевної порожнини визначались одиничні перистальтичні шуми дуже слабкої інтенсивності і через тривалі проміжки часу, які складали більше 20-25хв, було необхідно відкачати у хворого шлунковий вміст, добовий об'єм якого доходив до 700мл, внаслідок відсутності його пасажу по шлунково-кишковому тракту.

Стимуляція перистальтики не виконувалась.

У хворого був використаний запропонований універсальний електрогастроентерограф.

На третю добу почата стимуляція моторики шлунково-кишкового тракту, яка в себе включала введення прозерину по 1,0мл підшкірно три рази на добу, гіпертонічні клізми до 100мл три рази на добу, в результаті чого з'явилась перистальтика, про що свідчило спочатку зменшення кількості, а потім і відсутність вмісту в шлунку при зондуванні, аускультативно визначались перистальтичні шуми помірної інтенсивності і частоти - через кожні 3-4хв, відходження газів.

На Фіг.2 наведені п'ять електрогастроентерограм, зареєстрованих в першу добу після операції на органах черевної порожнини, де 1 - графік загальної міоелектричної активності шлунково-кишкового тракту; 2 - графік міоелектричної активності шлунка; 3 - графік міоелектричної активності тонкої кишки; 4 - графік міоелектричної активності товстої кишки; 5 - графік міоелектричної активності дванадцятипалої кишки.

Електрогастроентерографічні дані на Фіг.2 підтверджують вищевказані клінічні ознаки, на що вказує низька амплітуда і частота потенціалів.

На Фіг.3 наведені п'ять електрогастроентерограм, зареєстрованих на третю добу після операції після проведення стимуляції моторики шлунково-кишкового тракту, де 1 - графік загальної

міоелектричної активності шлунково-кишкового тракту; 2 - графік міоелектричної активності шлунка; 3 - графік міоелектричної активності тонкої кишки; 4 - графік міоелектричної активності товстої кишки; 5 - графік міоелектричної активності дванадцятипалої кишки.

Електрогастроентерографічні дані на Фіг.3 показують відновлення моторної активності, а також збільшення амплітуди і частоти біопотенціалів шлунково-кишкового тракту.

Приклад 2.

Хворий А., 42 роки. Поступив в порядку швидкої допомоги в хірургічне відділення з діагнозом виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки, виразка цибулини дванадцятипалої кишки, шлунково-кишкова кровотеча.

Виконана операція: Лапаротомія, резекція шлунку за Більротом-2, дренування черевної порожнини.

В післяопераційному періоді в першу і другу добу після операції спостерігались явища атонії кишечника, що проявлялось такими ознаками, як помірно надутий живіт, при аускультатії черевної порожнини перистальтичні шуми не визначались, а при зондуванні шлунка добовий об'єм відкачуваного шлункового вмісту доходив до 800мл, внаслідок відсутності його пасажу по шлунково-кишковому тракту.

Стимуляція перистальтики в першу і в другу добу після операції не виконувалась.

Запропонований універсальний електрогастроентерограф був використаний у хворого.

На третю добу розпочата стимуляція моторики шлунково-кишкового тракту, яка в себе включала введення прозерину по 1,0мл підшкірно три рази на добу, гіпертонічні клізми до 100мл три рази на добу, в результаті чого з'явилися клінічні ознаки перистальтики, про що свідчило спочатку зменшення кількості, а потім і відсутність вмісту в шлунку при зондуванні, аускультативно визначалась поява і нормалізація перистальтичних шумів помірної інтенсивності і частоти, відходження газів. Відновлення моторно-евакуаторної функції шлунково-кишкового тракту було підтверджено електрогастроентерографічно. На нижче представленій електрогастроентерограмі відмічається збільшення амплітуди і частоти біопотенціалів.

На Фіг.4 наведені п'ять електрогастроентерограм, зареєстрованих в першу добу після операції на органах черевної порожнини: 1 - графік загальної міоелектричної активності шлунково-кишкового тракту; 2 - графік міоелектричної активності шлунка; 3 - графік міоелектричної активності тонкої кишки; 4 - графік міоелектричної активності товстої кишки; 5 - графік міоелектричної активності дванадцятипалої кишки.

Електрогастроентерографічні дані на Фіг.4 підтверджують вищевказані клінічні ознаки, на що вказує низька амплітуда і частота потенціалів.

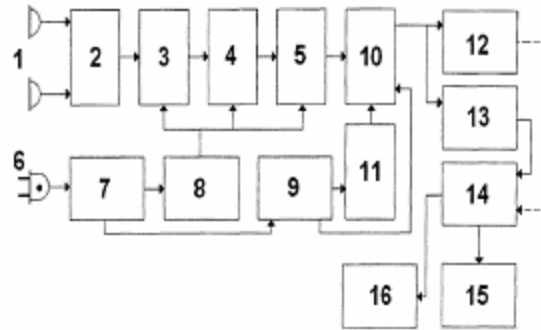
На Фіг.5 наведені п'ять електрогастроентерограм, зареєстрованих на третю добу після операції після проведення стимуляції моторики шлунково-кишкового тракту: 1 - графік загальної міоелектричної активності шлунково-кишкового тракту; 2 - графік міоелектричної активності шлунка; 3 - графік міоелектричної активності тонкої

кишки; 4 - графік міоелектричної активності товстої кишки; 5 - графік міоелектричної активності дванадцятипалої кишки.

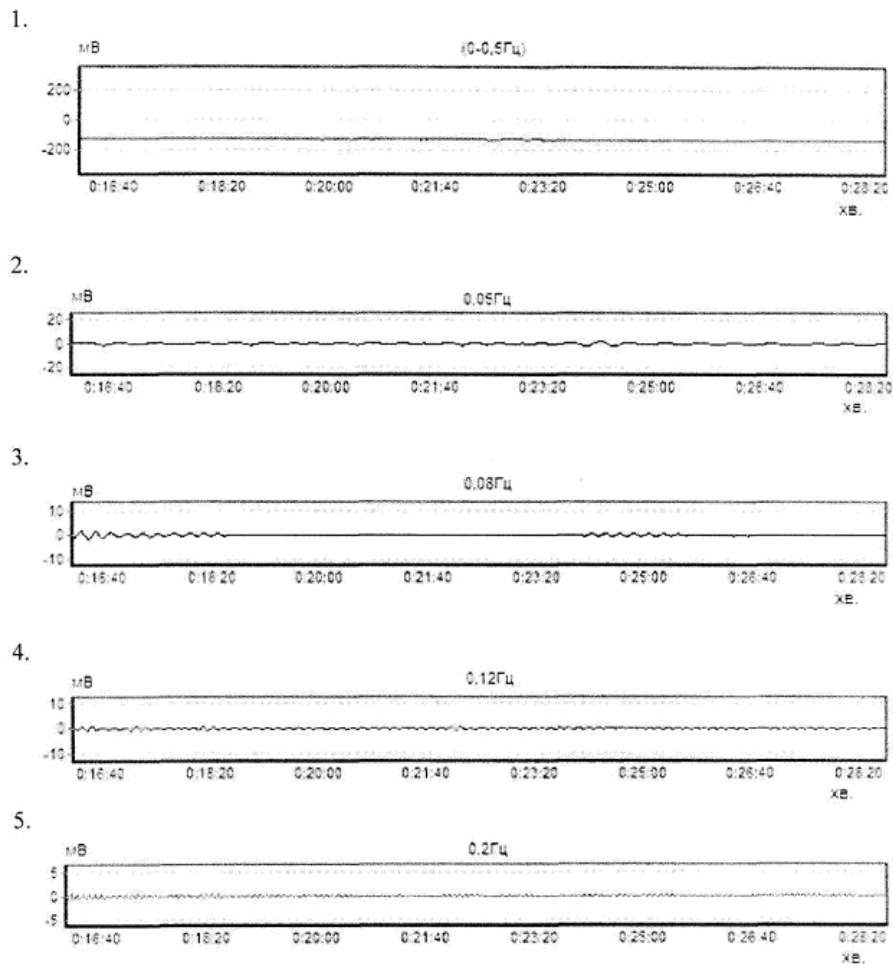
Електрогастроентерографічні дані на Фіг.5 показують відновлення моторної активності, а також збільшення амплітуди і частоти біопотенціалів

шлунково-кишкового тракту.

Отримані дані свідчать про те, що запропонованим універсальним гастроентерографом можна об'єктивно виконувати діагностику порушень моторно-евакуаторної функції шлунково-кишкового тракту.

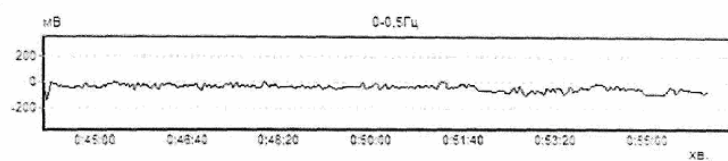


Фіг.1

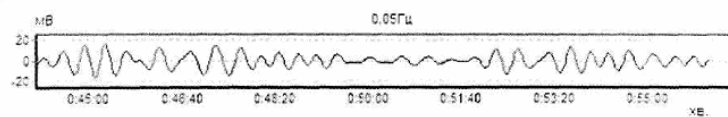


Фіг. 2

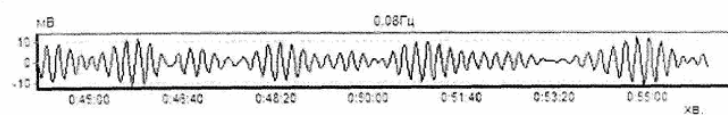
1.



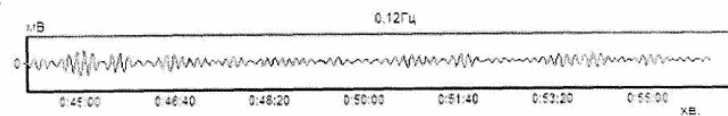
2.



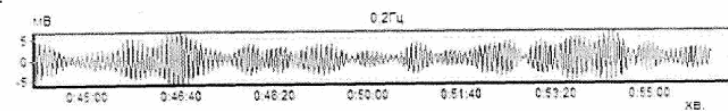
3.



4.

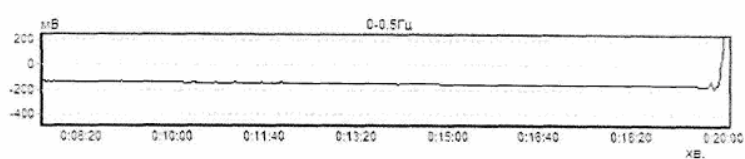


5.

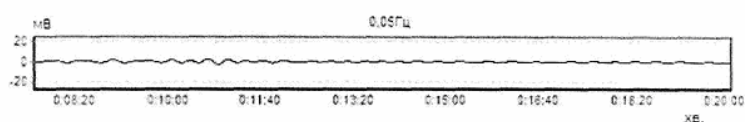


Фиг. 3

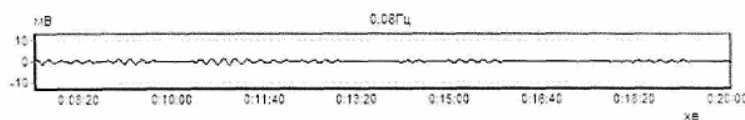
1.



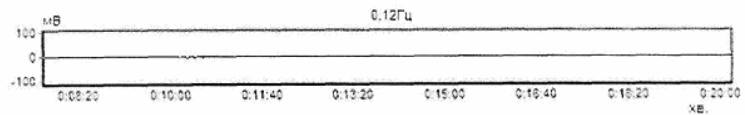
2.



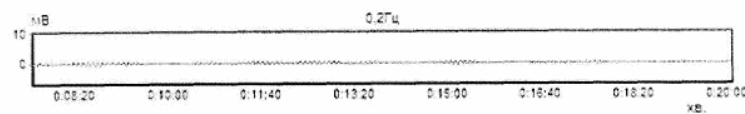
3.



4.

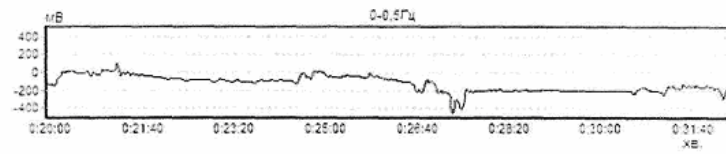


5.

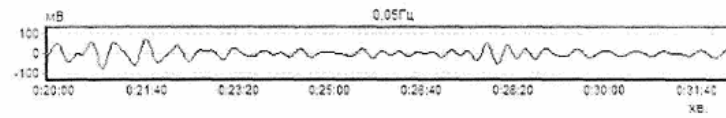


Фиг. 4

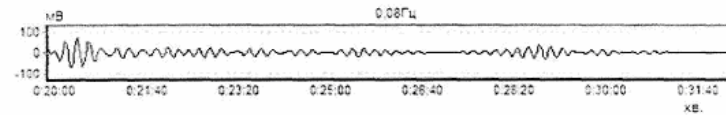
1.



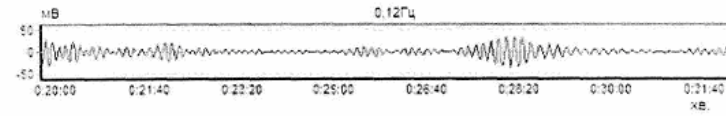
2.



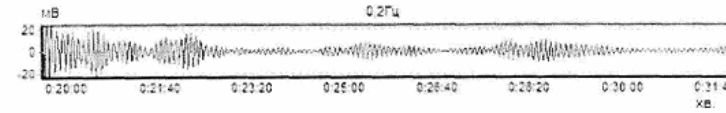
3.



4.



5.



Фіг. 5