



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 147173

(13) U

(51) МПК

G01S 7/52 (2006.01)

G01S 15/66 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 05541	(72) Винахідник(и): Дерепа Анатолій Войткович (UA), Лейко Олександр Григорович (UA), Позднякова Ольга Миколаївна (UA), Кочарян Оксана Олександрівна (UA), Олійник Костянтин Анатолійович (UA), Аверічев Ілля Володимирович (UA), Бігун Наталя Сергіївна (UA), Корінний Володимир Володимирович (UA), Решетник Тимур Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.08.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.04.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.04.2021, Бюл.№ 16	(73) Володілець (володільці): Дерепа Анатолій Войткович, вул. Ревуцького, 7, кв. 177, м. Київ-91, 02091 (UA)

(54) СИСТЕМА "ГІДРОАКУСТИЧНА СТАНЦІЯ-НАДВОДНИЙ КОРАБЕЛЬ" З ПІДКІЛЬОВОЮ АНТЕНОЮ З ДИНАМІЧНО КЕРОВАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**(57) Реферат:**

Система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями містить корабель-носій з розміщеною на ньому активно-пасивною гідроакустичною станцією, до складу якої входить протяжна планарна антенна решітка, що розміщена в підкільовому обтічнику та яка утворена із циліндричних перетворювачів, кожний з яких виконаний у вигляді заповненої рідиною зовнішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки, у внутрішній порожнині якої співвісно з зазором розміщене циліндричне тіло однакової з герметизованою оболонкою висоти, і основний багатоканальний генератор збудження, канали якого з'єднані з зовнішніми герметизованими п'єзокерамічними оболонками відповідних циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки. Циліндричні тіла циліндричних перетворювачів виконані у вигляді однакових внутрішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок, а їх діаметри і склади п'єзокераміки підібрані таким чином, що мають для всіх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки власні резонансні частоти в вакуумі, однакові з власними резонансними частотами в вакуумі зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок цих циліндричних перетворювачів.

UA 147173 U

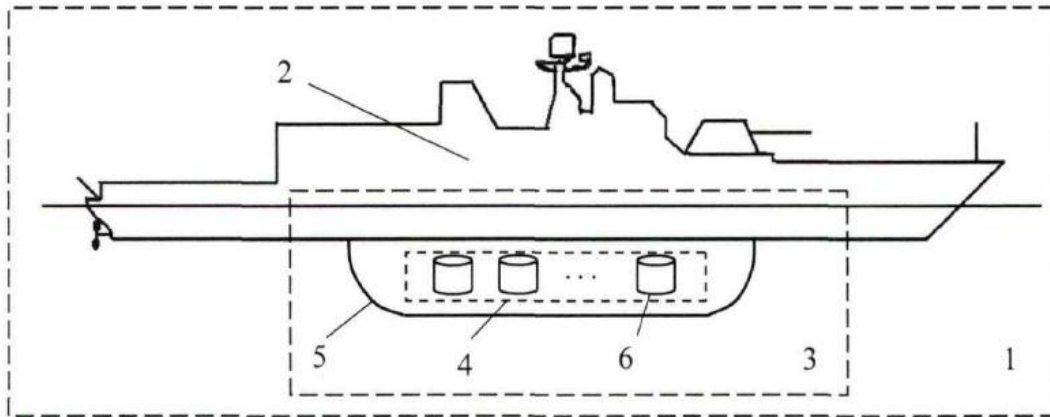


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі морського озброєння, а саме до гідроакустичного озброєння надводних кораблів, і може бути використана, наприклад, в корабельних активно-пасивних гідроакустичних станціях з підкільовими антенами.

Відомо [1], що збільшення ефективності системи "гідроакустична станція-надводний корабель", під якою, зокрема, розуміють збільшення дальності дії корабельних гідроакустичних станцій ехолокації може бути досягнуто кількома шляхами, а саме:

розширенням смуги резонансних частот випромінювання гідроакустичних станцій, що забезпечує не тільки випромінювання широкосмугових гідроакустичних сигналів, а й кількість еталонів резонансних частот випромінювання гідроакустичної станції;

зменшенням рівня ревербераційних завад, які характерні для роботи гідроакустичних станцій в активному режимі. Для цього необхідно зменшувати рівень бокових пелюсток просторової характеристики направленості гідроакустичної станції;

введенням оперативного керування наведеними вище параметрами гідроакустичних станцій.

Зазначені напрями збільшення ефективності системи "гідроакустична станція - надводний корабель" знайшли свої підходи до практичної реалізації по кожному з них. Так, можливі шляхи розширення смуги резонансних частот випромінювання гідроакустичної станції розглянуті в роботі [2]. Зменшенню рівня бокових пелюсток просторової характеристики направленості системи "гідроакустична станція-надводний корабель" присвячена робота [3]. Можливості оперативного управління параметрами акустичних антен з електричної сторони розглянуті в роботах [2-4].

В той же час повна технічна реалізація всіх трьох напрямів підвищення ефективності системи "гідроакустична станція-надводний корабель" одночасно в теперішній час відсутня. На сучасному етапі розвитку гідроакустичних станцій така ситуація є суттєвим недоліком системи "гідроакустична станція-надводний корабель".

Найбільш близьким технічним рішенням як за суттю, так і за задачею, що вирішується, яке вибрано за найближчий аналог, є система "гідроакустична станція - надводний корабель", що містить корабель-носії з розміщеною на ньому активно-пасивною гідроакустичною станцією, до складу якої входить підкільова протяжна планарна антенна решітка, яка утворена із циліндричних перетворювачів, кожний з яких виконаний у вигляді заповненої рідиною герметизованої п'єзокерамічної оболонки, у внутрішній порожнині якої співвісно з зазором розміщене циліндричне тіло однакової з п'єзокерамічною оболонкою висоти, і основний багатоканальний генератор збудження, канали якого з'єднані з зовнішніми п'єзокерамічними оболонками відповідних перетворювачів антенної решітки [3].

До недоліків технічного рішення, яке вибрано як найближчий аналог належить наступне:

відносно мала (до 30-40 %) смуга резонансних частот випромінювання гідроакустичних станцій, що унеможливує використання широкосмугових гідроакустичних сигналів та збільшення кількості еталонних частот резонансного випромінювання;

зменшення рівня бокових пелюсток просторової характеристики направленості гідроакустичної станції відбувається лише у вузькій смузі частот, що прилягає до частоти резонансного випромінювання гідроакустичної станції. Ця обставина значно звужує можливості зменшення рівня ревербераційних завад при роботі системи "гідроакустична станція-надводний корабель";

відсутність можливості дистанційного оперативного управління смугою резонансних частот випромінювання системи "гідроакустична станція-надводний корабель" та зменшенням рівня бокових пелюсток на будь-яких частотах смуги цього резонансного випромінювання системи.

В основу корисної моделі поставлена задача покращення експлуатаційних характеристик системи "гідроакустична станція-надводний корабель" в частинах величини смуги резонансних частот випромінювання, рівня бокових пелюсток просторової характеристики направленості гідроакустичної станції в цій смузі та оперативного керування смугою і рівнем пелюсток шляхом спорядження гідроакустичної станції новими конструктивними елементами, а саме:

виконанням циліндричних тіл перетворювачів у вигляді внутрішніх однакових герметизованих п'єзокерамічних оболонок з підібраними діаметрами їх та складами п'єзокерамік таким чином, що для всіх перетворювачів планарної антенної решітки вони мають власні резонансні частоти в вакуумі однаковими з зовнішніми герметизованими п'єзокерамічними оболонками цих перетворювачів;

введенням до складу гідроакустичних станцій додаткового багатоканального генератора з числом каналів, однаковим з основним, і з регульованими по каналам амплітудами сигналів збудження перетворювачів і підключенням кожного з каналів додаткового генератора до

внутрішньої п'єзокерамічної оболонки відповідного йому перетворювача планарної антенної решітки;

здійсненням збудження зовнішніх п'єзокерамічних оболонок перетворювачів планарної антенної решітки амплітудами сигналів, однаковими для всіх перетворювачів, а збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок цих перетворювачів амплітудами сигналів, спадаючими до країв антенної решітки, при цьому максимальні амплітуди сигналів збудження зовнішньої та внутрішньої п'єзокерамічних оболонок середніх перетворювачів планарної антенної решітки однакові.

Поставлена задача вирішується тим, що система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями містить корабель-носій з розміщеною на ньому активно-пасивною гідроакустичною станцією, до складу якої входить протяжна планарна антенна решітка, що розміщена в підкільовому обтічнику та яка утворена із циліндричних перетворювачів, кожний з яких виконаний у вигляді заповненої рідиною зовнішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки, у внутрішній порожнині якої співвісно з зазором розміщене циліндричне тіло однакової з герметизованою оболонкою висоти, і основний багатоканальний генератор збудження, канали якого з'єднані з зовнішніми герметизованими п'єзокерамічними оболонками відповідних циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки. Циліндричні тіла циліндричних перетворювачів виконані у вигляді однакових внутрішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок, а їх діаметри і склади п'єзокераміки підібрані таким чином, що мають для всіх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки власні резонансні частоти в вакуумі, однакові з власними резонансними частотами в вакуумі зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок цих циліндричних перетворювачів.

Система відрізняється тим, що склад гідроакустичної станції споряджено додатковим багатоканальним генератором з числом і нумерацією каналів, однаковими з основним багатоканальним генератором, і з регульованими по каналах амплітудами сигналів збудження циліндричних перетворювачів, при цьому кожен з каналів додаткового багатоканального генератора підключено до внутрішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки відповідного йому циліндричного перетворювача планарної антенної решітки.

Система відрізняється тим, що збудження зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок циліндричних перетворювачів здійснюється амплітудами сигналів, однаковими для всіх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки, а збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок цих перетворювачів здійснюється амплітудами сигналів, спадаючими до країв протяжної планарної антенної решітки, при цьому максимальні амплітуди сигналів збудження зовнішніх і внутрішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок середніх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки однакові.

Перераховані зміни в спорядженні гідроакустичної станції та її антенної решітки новими конструктивними елементами забезпечують, по-перше, розширення смуги резонансних частот випромінювання гідроакустичної станції до двох октав і, по-друге, можливість вводити спадаючі до країв антенної решітки на будь-якій із частот цієї смуги амплітуди сигналів збудження перетворювачів антенної решітки для створення малих рівнів бокових пелюсток характеристики направленості гідроакустичної станції в широкому діапазоні резонансних частот. При цьому забезпечується технічна реалізація вказаної вище можливості зменшення ревербераційних завад гідроакустичної станції шляхами збудження зовнішніх п'єзокерамічних оболонок амплітудами сигналів, однаковими для всіх перетворювачів антенної решітки, і збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок цих перетворювачів амплітудами сигналів, спадаючими до країв антенної решітки, при цьому максимальні амплітуди сигналів збудження зовнішньої та внутрішньої п'єзокерамічних оболонок середніх перетворювачів антенної решітки є однаковими.

Порівняльний аналіз технічного рішення, що заявляється, з прототипом дозволяє зробити висновок, що система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, яка заявляється, відрізняється наступним:

циліндричні тіла перетворювачів виконані у вигляді внутрішніх однакових герметизованих п'єзокерамічних оболонок, а їх діаметри та склади п'єзокераміки підібрані таким чином, що мають для всіх перетворювачів планарної антенної решітки власні резонансні частоти в вакуумі, однакові з власними резонансними частотами в вакуумі зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок цих перетворювачів;

склад гідроакустичної станції споряджено додатковим багатоканальним генератором з числом і нумерацією каналів, однаковими з основним генератором, і з регульованими по каналах амплітудами сигналів збудження перетворювачів, при цьому кожен з каналів

додаткового генератора підключено до внутрішньої п'єзокерамічної оболонки відповідного йому перетворювача планарної антенної решітки;

збудження зовнішніх п'єзокерамічних оболонок здійснюється амплітудами сигналів, однаковими для всіх перетворювачів антенної решітки, а збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок перетворювачів здійснюється амплітудами сигналів, спадаючими до країв цієї антенної решітки, при цьому максимальні амплітуди сигналів збудження зовнішньої і внутрішньої оболонок середніх перетворювачів антенної решітки однакові.

Рішення технічної задачі в системі "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, яка заявляється, дійсно можливе тому, що електропружна система співвісних п'єзокерамічних оболонок набуває ряд специфічних фізичних властивостей, пов'язаних із взаємодією фізичних полів і процесів, які виникають при роботі підкільової антени. Як відомо, гідроакустичні антени виконують дві функції. Перша пов'язана з перетворенням в режимі випромінювання електричної енергії спочатку в механічну, а потім в акустичну. Другою функцією є формування акустичної енергії в оточуючих пружних середовищах. Кожна з цих функцій має свої властивості. Для першої функції цими особливостями є зв'язаність в п'єзокерамічних перетворювачах електричних, механічних і акустичних полів. Для другої функції особливістю є взаємодія між собою акустичних полів елементів перетворювачів всередині кожного з них завдяки багатократному перевідбиттю випромінених звукових хвиль кожним із структурних елементів перетворювача і взаємодія акустичних полів перетворювачів в антенні завдяки багатократному перевідбиттю звукових хвиль тільки вже між елементами антени. Крім того, завдяки наявності звукових полів в кожній з цих функцій обидві функції є зв'язаними між собою.

Встановлено [2], що при побудові циліндричних перетворювачів у вигляді двох співвісних п'єзокерамічних оболонок і введенні пружного середовища між ними, саме наведені вище види взаємодії фізичних полів при роботі перетворювачів обумовили значне розширення смуги робочих частот перетворювачів. При цьому тільки при збудженні обох п'єзокерамічних оболонок перетворювача на однаковій резонансній частоті їх, ця смуга є найбільшою. Встановлено [2, 4], що найбільша ефективність перетворення електричної енергії в акустичну має місце при збудженні обох п'єзокерамічних оболонок на їх однакових резонансних частотах однаковою електричною напругою. При зменшенні електричної напруги збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок перетворювачів зменшуються і рівні випромінюваної потужності перетворювачів підкільової антени, що є основою формування в антені просторової характеристики направленості з малими рівнями бокових пелюсток шляхом зменшення рівня збудження внутрішніх оболонок перетворювачів в антенні по мірі наближення їх до країв антени. При цьому смуги частот резонансного випромінювання перетворювачів не змінюються. Це створює можливість формування малих бокових пелюсток характеристики направленості підкільової антени на будь-якій з частот цієї смуги шляхом оперативної зміни напруг збудження перетворювачів підкільової антени на цій частоті. Технічно це досягається введенням до складу гідроакустичної станції додаткового багатоканального генератора з регульованими по каналах амплітудами сигналів збудження внутрішніх оболонок перетворювачів.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На Фіг. 1 показано склад системи "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями.

На Фіг. 2 показано схему побудови циліндричного перетворювача протяжної планарної антенної решітки.

На Фіг. 3 приведена схема побудови гідроакустичної станції системи, що заявляється.

На Фіг. 4 показані частотні залежності амплітуд акустичного тиску циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки при різних амплітудах їх електричного збудження.

Система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями 1 містить (як варіант конструктивного виконання - див. схему на Фіг. 1) корабель-носій 2 з розміщеними в його корпусі активно-пасивною гідроакустичною станцією 3 та протяжною планарною антенною решіткою 4 в підкільовому обтічнику 5 корабля-носія 2. Протяжна планарна антенна решітка 4 утворена із циліндричних перетворювачів 6. Кожний з циліндричних перетворювачів 6 (Фіг. 2) виконаний із двох - зовнішньої 7 і внутрішньої 8 співвісних герметизованих п'єзокерамічних оболонок. Простір 9 між герметизованими п'єзокерамічними оболонками 7 і 8 заповнений рідиною, яка характеризується густиною ρ_1 , і швидкістю звуку c_1 . Внутрішній простір 10 внутрішньої п'єзокерамічної оболонки 8 циліндричного перетворювача 6 заповнено пружним середовищем (газ, рідина) з густиною ρ_2 і швидкістю звуку c_2 . Діаметр $D_{\text{зовн}}$ зовнішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки 7 і діаметр $D_{\text{вн}}$ внутрішньої

герметизованої п'єзокерамічної оболонки 8 і склади їх керамік підібрані таким чином, що їх резонансні частоти в вакуумі є однаковими. В протяжній планарній антенній решітці 4 (див. схему на Фіг. 3) всі її циліндричні перетворювачі 6 ідентичні і розміщені еквідистантно. Їх зовнішні герметизовані п'єзокерамічні оболонки 7 електрично з'єднані з основним багатоканальним генератором збудження 11, номери перетворювачів якого відповідають номерам перетворювачів в протяжній планарній антенній решітці 4. Внутрішні п'єзокерамічні оболонки 8 циліндричних перетворювачів 6 електрично з'єднані з додатковим багатоканальним генератором збудження 12 циліндричних перетворювачів 6 протяжної планарної антенної решітки 4. Число, нумерація і підключення до циліндричних перетворювачів 6 каналів додаткового багатоканального генератора збудження 12 однакові з основним багатоканальним генератором збудження 11 перетворювачів 6. Додатковий багатоканальний генератор збудження 12 має регульовані по каналах амплітуди сигналів збудження відповідних їм циліндричних перетворювачів 6 протяжної планарної антенної решітки 4. При цьому електричне збудження перетворювачів 6 протяжної планарної антенної решітки 4 від основного багатоканального генератора збудження 11 здійснюється електричними сигналами з однаковими амплітудами. Електричне збудження цих же циліндричних перетворювачів 6 протяжної планарної антенної решітки 4 від додаткового багатоканального генератора збудження 12 здійснюється електричними сигналами, амплітуди яких спадають по мірі наближення місць розташування перетворювачів 6 в протяжній планарній антенній решітці 4 від її середини до країв. При цьому середні циліндричні перетворювачі 6 протяжної планарної антенної решітки 4 мають однакові та максимальні амплітуди електричних сигналів збудження зовнішніх п'єзокерамічних оболонок 7 і внутрішніх п'єзокерамічних оболонок 8 циліндричних перетворювачів 6, а амплітуди електричних сигналів збудження крайніх перетворювачів 6 антенної решітки 4 можуть зменшуватись до нуля. Таким чином забезпечується спадаючий до країв протяжної планарної антенної решітки 4 амплітудний розподіл по елементах антенної решітки сигналів збудження циліндричних перетворювачів 6, що обумовлює зменшення бокових пелюсток просторової характеристики направленості системи "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, що заявляється.

Система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, що заявляється, працює наступним чином.

При роботі активно-пасивної гідроакустичної станції 3 в системі 1 "гідроакустична станція-надводний корабель" з протяжною планарною антенною решіткою 4 з динамічно керованими властивостями, розміщеною в підкільовому обтічнику 5 корабля-носія 2, гідроакустична станція 3 формує і створює: по-перше, широку смугу частот резонансного випромінювання гідроакустичних сигналів; по-друге, характеристику направленості з малими рівнями бокових пелюсток на будь-якій з частот резонансного випромінювання; по-третє, динамічне керування як вибором частоти резонансного випромінювання, так і рівня бокових пелюсток характеристики направленості гідроакустичної станції 3. Широкий вибір частоти резонансного випромінювання і керований вибір рівня бокових пелюсток характеристики направленості забезпечуються вибором частот і рівнів амплітуд збуджувачих циліндричні перетворювачі 6 електричних сигналів. Таке динамічне керування властивостями гідроакустичної станції 3 та її протяжної планарної антенної решітки 4 в залежності від гідрологакустичних умов експлуатації системи 1 в режимі випромінювання суттєво зменшує рівень реверберації при роботі гідроакустичної станції 3. Випромінений сигнал поширюється в оточуючому середовищі і відбивається від існуючих в ньому об'єктів. Відбитий акустичний сигнал приймається тими ж перетворювачами 6 антенної решітки 4. Формування широкої смуги резонансних частот підкільової антени здійснюється завдяки таким трьом фізичним факторам: зв'язаністю електричних, механічних і акустичних полів в обох п'єзокерамічних оболонках 7 і 8 перетворювачів 6 при перетворенні одного виду енергії в інші на однакових резонансних частотах; акустичною взаємодією обох п'єзокерамічних оболонок 7 і 8 перетворювачів 6 при формуванні акустичного поля в зазорах 9 перетворювачів завдяки багатократному обміну між п'єзокерамічними оболонками 7 і 8 випроміненими та відбитими акустичними хвилями; зв'язаністю процесів перетворення енергії та її формування в зазорах 9 через наявність акустичного поля в обох з цих процесів.

Формування характеристики направленості протяжної планарної антени 4 з малими рівнями бокових пелюсток забезпечується відомим [1] способом - введенням спадаючого до країв планарної антенної решітки 4 розподілу амплітуд електричних сигналів збудження циліндричних перетворювачів 6 антенної решітки 4. Можливості такого введення на будь-якій з частот широкої резонансної смуги демонструють криві на фіг. 4.

Динамічне керування властивостями протяжної планарної антени 4 гідроакустичної станції 3 забезпечується: по-перше, вибором при побудові циліндричних перетворювачів 6 однаковості резонансних частот в вакуумі зовнішньої 7 і внутрішньої 8 п'єзокерамічних оболонок; по-друге, можливостями вибору частот сигналів збудження циліндричних перетворювачів 6 в межах

широкої смуги їх резонансних частот і зміною їх амплітуд завдяки спорядженню гідроакустичної станції додатковим багатоканальним генератором з регульованими по каналах амплітудами електричних сигналів.

Таким чином, підвищення ефективності застосування системи "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, що заявляється, досягається шляхом спорядження гідроакустичної станції новими конструктивними елементами, а саме: циліндричними перетворювачами з двома співвісними герметизованими п'єзокерамічними оболонками з однаковими власними резонансними частотами в вакуумі, додатковим багатоканальним генератором збудження з регульованими по каналах амплітудами сигналів збудження, електричним з'єднанням каналів додаткового генератора з внутрішніми п'єзокерамічними оболонками перетворювачів та введенням за допомогою додаткового багатоканального генератора спадаючого до країв підкільової антени амплітудного розподілу електричних сигналів збудження, що забезпечує суттєве розширення смуги частот резонансного випромінювання гідроакустичної станції, зменшення рівня бокових пелюсток характеристик направленості на будь-якій з частот резонансного випромінювання в широкій смузі частот і оперативне керування частотою резонансного випромінювання та рівнем бокових пелюсток характеристик направленості підкільової антени на цій частоті шляхом вибору параметрів збуджуючих електричних сигналів.

Джерела інформації:

1. Дерепя А.В., Лейко А.Г., Меленко Ю.Я. Монография "Комплексная система "гидроакустическое вооружение надводный корабль". Проблемные аспекты системы "гидроакустическая станция - надводный корабль с антеннами, размещенными в корпусе корабля". К: ИД Дмитрия Буряго, 2014. - 424 с.

2. N.V. Bogdanova, A.G. Leiko, S.A. Naida, A.I. Drozdenko. Cylindrical Piezoceramic Radiator as a Complex Dynamic System //Journal of Nano-and Electronic Physics. (2019). Vol. 1, No 6. 06011(7 pp). DOI: 2077-6772/2019/11(6)06011(7).

3. Патент на корисну модель № 114622 Україна. МПК G01S 7/52.(2006/01). Система "гідроакустична станція - надводний корабель" з підкільовою антеною. А.В Дерепя, О.Г Лейко, С.В. Луц, О.В. Блінцов, О.С. Ісаєнко. - № у 2016 10178, заявл. 06.10.2017, опубл. 10.03.2017, бюл. № 5. - (прототип).

4. O. Leiko, N. Bogdanova A, Derepa, O. Pozdniakova. On the Possibilities of Controlling the Dynamic Properties of Cylindrical Piezoceramic Radiators in Telecommunication Problems. 2020 IEEE 40 th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). Kyiv, KPI, pp. 694-699.

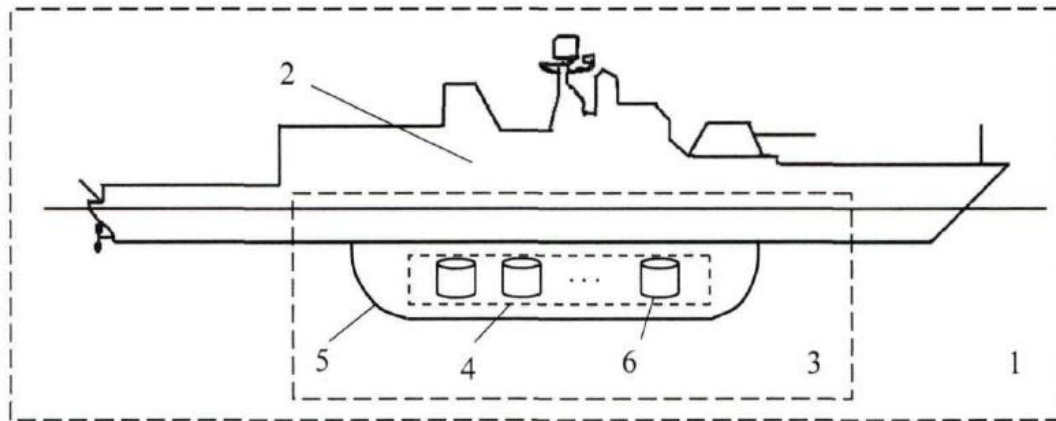
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Система "гідроакустична станція-надводний корабель" з підкільовою антеною з динамічно керованими властивостями, що містить корабель-носії з розміщеною на ньому активно-пасивною гідроакустичною станцією, до складу якої входить протяжна планарна антенна решітка, що розміщена в підкільовому обтічнику та яка утворена із циліндричних перетворювачів, кожний з яких виконаний у вигляді заповненої рідиною зовнішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки, у внутрішній порожнині якої співвісно з зазором розміщене циліндричне тіло однакової з герметизованою оболонкою висоти, і основний багатоканальний генератор збудження, канали якого з'єднані з зовнішніми герметизованими п'єзокерамічними оболонками відповідних циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки, яка **відрізняється** тим, що циліндричні тіла циліндричних перетворювачів виконані у вигляді однакових внутрішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок, а їх діаметри і склади п'єзокераміки підібрані таким чином, що мають для всіх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки власні резонансні частоти в вакуумі, однакові з власними резонансними частотами в вакуумі зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок цих циліндричних перетворювачів.

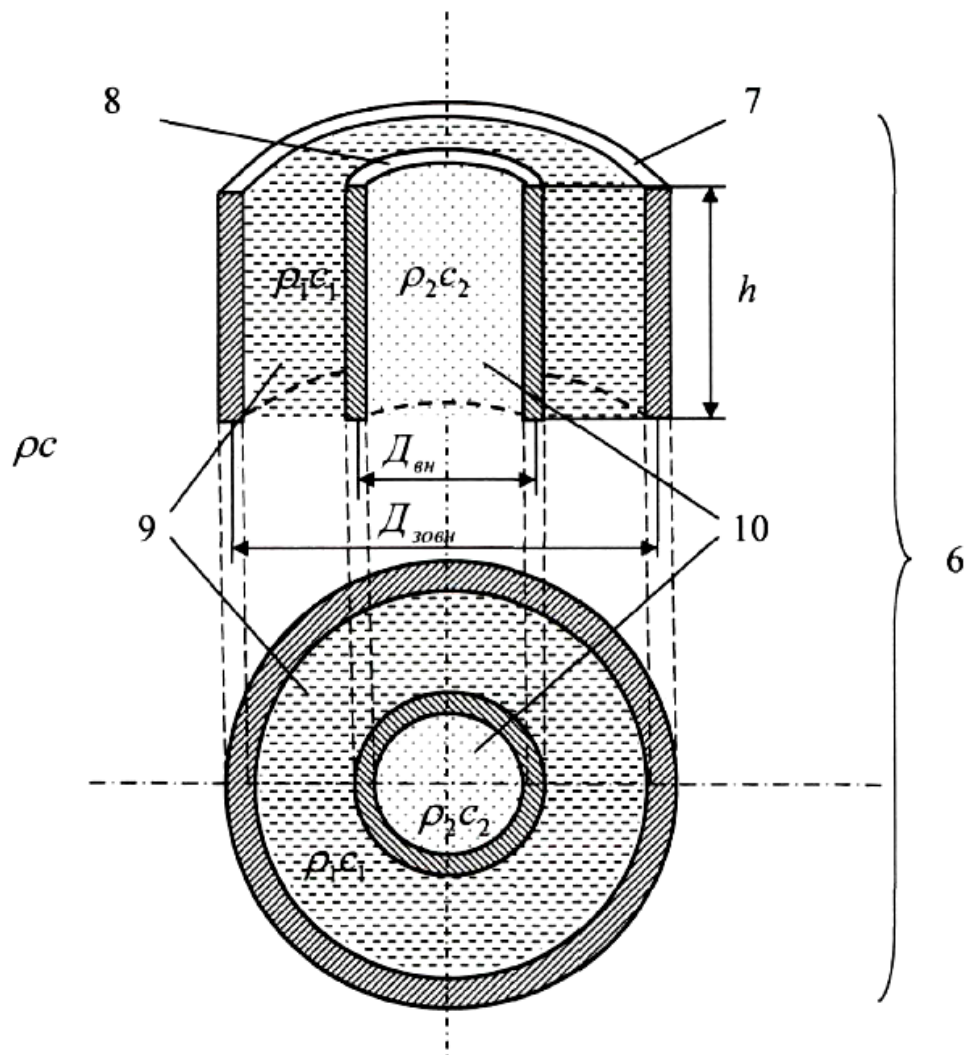
2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що склад гідроакустичної станції споряджено додатковим багатоканальним генератором з числом і нумерацією каналів, однаковими з основним багатоканальним генератором, і з регульованими по каналах амплітудами сигналів збудження циліндричних перетворювачів, при цьому кожен з каналів додаткового

багатоканального генератора підключено до внутрішньої герметизованої п'єзокерамічної оболонки відповідного йому циліндричного перетворювача планарної антенної решітки.

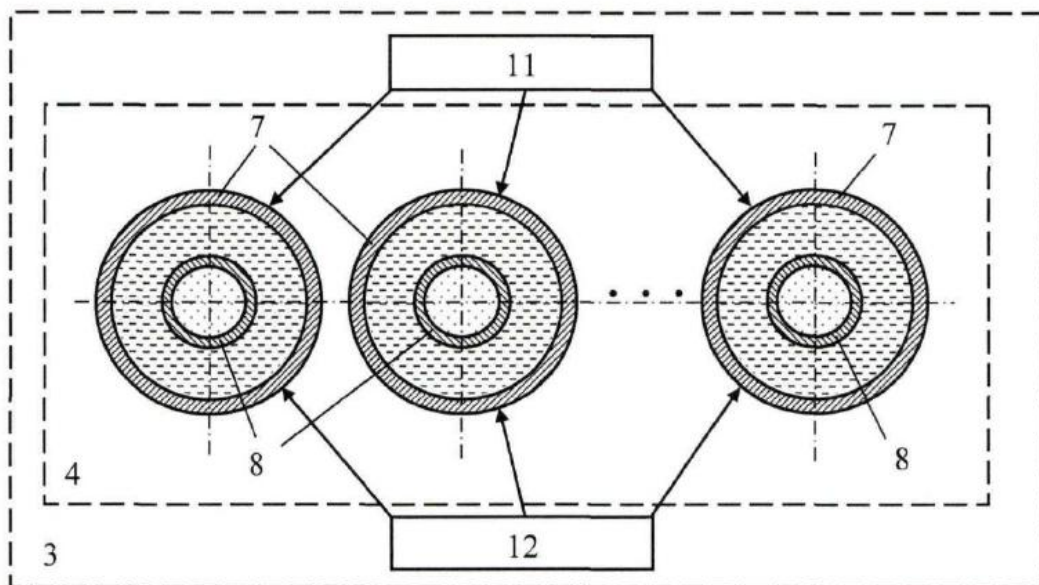
3. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що збудження зовнішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок циліндричних перетворювачів здійснюється амплітудами сигналів, однаковими для всіх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки, а збудження внутрішніх п'єзокерамічних оболонок цих перетворювачів здійснюється амплітудами сигналів, спадаючими до країв протяжної планарної антенної решітки, при цьому максимальні амплітуди сигналів збудження зовнішніх і внутрішніх герметизованих п'єзокерамічних оболонок середніх циліндричних перетворювачів протяжної планарної антенної решітки однакові.



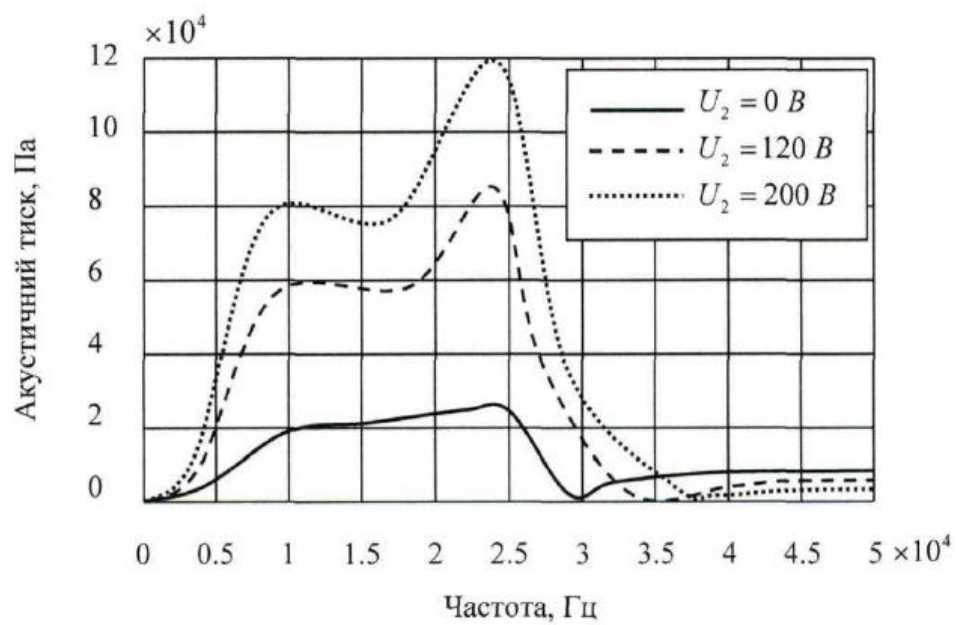
Фиг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4