

Корисна модель відноситься до гідротехнічних споруд, суднобудування, судноплавного шлюзу, його пристрою. Відомо, що спорудження шлюзу вимагає великих затрат.

Завдання корисної моделі - Судноплавний шлюз в гирлі річки, збудований зі зниженням затрат часу, матеріалів, праці, коштів.

1. Аналог, СРСР, А.С. №867995, Мкл Е02В8/08, 1982 р., Бюл. 22 - Судноплавний шлюз, що містить шлюзову камеру з головами, розміщеними зі сторони верхнього і нижнього б'єфів, резервуари з затворами, розташованими по обидві сторони шлюзової камери і сполучені з нею, при цьому резервуари додатково сполучені з нижнім б'єфом. Спільні ознаки - наявність в шлюзі резервуара, сполученого з б'єфом. Позитивна якість - наявність пристрою, який при встановленні судна зі сторони верхнього б'єфа запобігає поршневій ефект з боку нижнього б'єфа.

Недоліки - на низьконапірному шлюзі, при встановленні судна зі сторони нижнього б'єфа не запобігає виникнення поршневого ефекту з боку верхнього б'єфа.

2. Аналог, ВЗК 1979 р., Е02В, Бюл. 6, С. 42, патент США №4114381, Мкл Е02В7/26, 7/04, Нкл. 405-24 - шлюз для регулювання припливного потоку в гирлі річки, що містить дві бокові стінки, розташовані з горизонтальним зазором одна від одної і з'єднані затвором, при цьому між боковими стінками і верхньою площиною днища закріплені панелі затвора, які вирівняні по горизонталі для одержання затвора в вертикальному положенні на бічних стінках, при цьому поперед затвора з фіксатором, які при рівні води позаду затвора, що перевищують визначення рівня води де затвора, він перекриває шлюз, а в часи припливу, коли рівень води на затворі перевершує визначення води після затвора, він відчиняється.

Спільні ознаки - наявність затвора на кінці шлюзу, який регулює рівень води в шлюзі. Позитивна якість - пристрій забезпечує регулювання рівня води в шлюзі в залежності від природного явища. Недоліки - складна конструкція затвора, висока вартість споруди.

3. Прототип, 1989 р., РЖ-5-Водний транспорт, СРСР, 1988 р. Бюл. 39, А.С. СРСР № 1432135 Мкл Е02С1/00, судноплавний шлюз, що містить шлюзову камеру, обмежену днищем, стінкою із залізобетону, воротами, при цьому днище шлюзу виконане з нахилом на ділянці від верхнього до нижнього б'єфа і розташовані на поверхні землі, а стінки камери виконані із металевих полотнищ, що спираються на металеві контрфорси, причому в стінці камери виконані ніші для воріт, а днище облицьоване металевою ізоляцією, а стінки шлюзу змонтовані із стулок воріт.

Перевага - композитна тобто металева і залізобетонна споруда шлюзу підвищує його міцність, знижує витрати часу і матеріалів на його збудування.

Недоліки - судноплавний шлюз, що збудований за традиційною технологією, з виконанням котловану, затворів, вимагає багато витрат коштів, часу, матеріалів, особливо на мулових ґрунтах, а також праці, що знижує його економічну ефективність, а також розвиток морегосподарського комплексу, розташованого в гирлі річки.

В основу корисної моделі встановлене завдання – судноплавний шлюз, що збудований зі зниженням витрат праці, коштів, часу, матеріалів, на муловому ґрунті, при цьому забезпечує розвиток морегосподарського комплексу, що розташований в гирлі річки, підвищення його економічної ефективності.

1. Поставлене завдання вирішується тим, що судноплавний шлюз, що містить шлюзову камеру, обмежену днищем, стінкою з залізобетону, воротами, при цьому днище шлюзу виконане з нахилом на ділянці від верхнього до нижнього б'єфа і розташовано на поверхні землі, а стійки камери виконані із металевих полотнищ, що спираються на металеві контрфорси, причому в стінці камери виконані ніші для воріт, а днище облицьоване металевою ізоляцією, а стінки шлюзу змонтовані із стулок воріт, який відрізняється тим, що стінки, днище, камера шлюзу створені із корпусу судна в вигляді, наприклад, суднопідйомного плавучого металевих чи залізобетонного, чи композитного, цільного чи складного доку з відсіком і можливістю його затоплення і осушення з воротами на його краю, при цьому док встановлений на землі у вигляді підводної опорної основи, а його зовнішні стінки оснащені додатковими контрфорсами, скріплені з береговою землею гнучкими і/чи жорсткими зв'язками з анкерами, цим досягається можливість встановлення в гирлі річки в якості судноплавного шлюзу збудованого чи існуючого плавучого суднопідйомного доку і при цьому зниження затрат часу, коштів, праці на будування шлюзу, використання відсіків і баластно-осушувальної системи доку в якості відсіку плавучості і/чи затоплення, зниження навантаження корпусу шлюзу на муловий ґрунт, запобігання його засмоктування, швидкий ввід в дію морегосподарського комплексу, що розташований в гирлі річки, наприклад, Дунаю.

2. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, виконаний із корпусу металевих плавучого доку, внутрішні стінки якого оснащені додатковими контрфорсами, цим досягається можливість використання недовантаженого плавучого доку в якості корпусу шлюзу, підвищення міцності стінки шлюзу, запобігання його прогину всередину шлюзової камери.

3. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, виконаний із корпусу залізобетонного доку, на якому додатково встановлені водонепроникні ворота, цим досягається можливість встановлення існуючого доку в якості судноплавного шлюзу.

4. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, виконаний із корпусу металевих чи залізобетонного, або композитного доку, при цьому встановлений днищем на опору основу, а його головна частина закріплена із землею берега, при цьому його нижня частина закріплена з берегом ланцюгами з анкерами, цим досягається тимчасового використання плавучого доку в якості шлюзу, з можливістю при видаленні з відсіку баластної води і землі з головної частини, заміну шлюзового пристрою на довготерміновий пристрій, підвищення ефективності пристрою.

5. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, виконаний із корпусів двох металевих плавучих доків, які скріплені між собою вздовж, з використанням їх кринолінів як опори стулок воріт, цим досягається можливість використання малих в/п 2000-2500 тонн доків як шлюзового пристрою, зниження витрат часу і коштів на будівництво шлюзу, наприклад в гирлі Дунаю.

6. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, на його краю містить додатковий горизонтальний контрфорс, який скріплений з криноліном доку, з можливістю сполучення з опорою стулок воріт, цим досягається зниження затрат на спорудження шлюзу.

7. Поставлене завдання вирішується також тим, ще судноплавний шлюз, що виконаний із корпусів двох плавучих доків, містить додатковий відсік плавучості, що виконаний із корпусу баржі, наприклад, ліхтера, який встановлений між корпусами доків чи на їх краю, цим досягається можливість збільшення довжини шлюзу.

8. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз містить над додатковим понтоном і по краях корпусу додаткову бічну подвійну стінку, що виконана із корпусу, наприклад, баржі чи ліхтера, цим досягається зниження витрат нового металу на збільшення довжини шлюзу, підвищення його ефективності.

9. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз, має відсіки, які забезпечують плавучість і стійкість корпусу шлюзу з додатковими вузлами, наприклад, при осушенні шлюзової камери чи принаймні баластової води, цим досягається створення умов зниження навантаження корпусу шлюзу на опорну основу, запобігання його засмокування в муловому ґрунті, а також стійкість при осушенні шлюзової камери і заповненні відсіків баластною водою, підвищення експлуатаційної ефективності об'єкта.

10. Поставлене завдання вирішується також тим, що судноплавний шлюз в його нижній частині має ворота, що закріплені шарнірно по горизонтальній осі, з можливістю їх розгортання за допомогою лебідки, цим досягається збереження довжини стапельної палуби плавучого доку в якості днища шлюзу, можливість їх використання при закритих воротах верхнього б'єфа, тобто частини, зниження затрат на будівництво шлюзу із корпусу плавучого доку.

Перелік креслень об'єкта.

Фіг.1- Судноплавний шлюз, який виконаний із корпусу, зліва - плавучого залізобетонного доку, справа - із металевих доків, вигляд доку збоку.

Фіг.2- Судноплавний шлюз, який виконаний із корпусів двох малих плавучих доків з додатковим понтоном в середині і на краю, вигляд збоку.

Фіг.3 - Судноплавний шлюз, який виконаний із корпусу залізобетонного доку, його вигляд в плані, при цьому верхні-головні ворота виконані як двостулкові, закріплені шарнірно по вертикальній осі, а нижні ворота закріплені шарнірно по горизонтальній осі, вигляд в плані.

Фіг.4 - Судноплавний шлюз, перетин по А-А - на Фіг.1.

Фіг.5 - Судноплавний шлюз з додатковим понтоном, перетин по Б-Б Фіг.2.

Фіг.6 - Судноплавний шлюз, розташований в гирлі річки, вигляд у плані.

Фіг.7 - Судноплавний шлюз виконаний із корпусу залізобетонного доку, встановлений і закріплений в котловані, перетин по В-В на Фіг.6.

Перелік позначок на кресленнях об'єкта.

1 - судноплавний шлюз, 2 - шлюзова камера, 3 - верхнє днище шлюзу, 4 - стінка шлюзу, 5 - ворота 6 - нижнє днище, 7 - верхній б'єф, 8 - нижній б'єф, 9 - боковий привальний брус, 10 - поверхня землі, 11 - металеві полотнища, 12 - металеві контрфорси, 13 - ніша для воріт, 14 - корпус суднопідйомного металевих доків, 15 - підводна опорна основа, що розташована в котловані 16 землі 10, 17 - бічна стінка котловану 16, 18 - анкери, 19 - гнучкі чи жорсткі зв'язки, 20 - гирло річки, 21 - баластно-осушувальна система плавучого доку - 14, 22 - додаткові внутрішні контрфорси, 23 - корпус залізобетонного доку, 24- ланцюги для закріплення шлюзу, 25 - головна частина шлюзу, 26 - нижня частина шлюзу, 27 - додатковий горизонтальний контрфорс, що прикріплений до країв шлюзу, 28 - додаткове металеве полотнище - напрямник течії води 29, 30 - додатковий відсік плавучості, 31- додаткова з'єднувальна стінка, 32 - судно, що шлюзують, 33 - кам'яно-піщане накидання, 34 - міст-понтон, що з'єднує нижню частину шлюзу з берегом, 35 - аванпорт, 36 - акваторія діючого порту, 37-верхня палуба, 38- палубна швартова лебідка-шпиль, 39 - ворота, що закріплені шарнірно з розгортанням навколо горизонтальної осі, 40 - малий суднопідйомний док, 41 - кринолін, 42 - нижні бічні контрфорси, 43 - відсік плавучості доку-шлюзу, Р - сила ваги корпусу шлюзу, Р1 - сила плавучості корпусу шлюзу.

Опис об'єкта в статичній і динамічній

На Фіг.1-7 - показано судноплавний шлюз 1, що містить шлюзову камеру 2, обмежену верхнім днищем 3, бічною стінкою 4, воротами 5, містить нижнє днище 6, верхній б'єф 7, нижній б'єф 8, 9 - боковий привальний брус 9, шлюз 1 встановлений на землі 10, має металеві полотнища 11 з металевими контрфорсами 12, 13 - нішу для воріт 5, запропоновано, шлюз 1, який виконаний із 14 - корпусу суднопідйомного плавучого доку а його 6 - нижнє днище розташовано в землі 10, підготовленому котловані 16 підводну опорну основу 15, ще попереднє виконана із 33- кам'яно-піщаного накидання.

Стінки 4 зовні оснащені додатковими контрфорсами 22 а також з опорами 42 знизу крім того скріплені з бічною стінкою 17 котловану 16, землі 10, за допомогою анкерів 18 і гнучких чи жорстких зв'язок 19 і встановлений в гирлі річки 20, з використанням 21 - баластно-осушувальної системи плавучого доку 14 чи залізобетонного доку 23.

Стінка 4 оснащена додатковим внутрішнім контрфорсом 22, який скріплений зі зовні стінкою 4 і запобігає прогин її в бік камери 2. Як варіант судноплавний шлюз виконаний із корпусу 23 залізобетонного доку, на якому додатково встановлені водонепроникні ворота 5 і 39. Судноплавний шлюз виконаний із корпусу металевих доків 14 чи залізобетонного доку 23, встановленого на опорну основу 15, при цьому його верхня головна частина 25 з боку верхнього б'єфа 8 закріплена з берегом-землею 10 за допомогою ланцюгів 24, розміщені на вільній частині води 29, з'єднані з землею 10 плавучим або знімним мостом 34, біля нижнього аванпорту 35 і 36 акваторії діючого порту.

Судноплавний шлюз 1, як варіант виконаний із двох малих суднопідйомних доків 40 з додатковим понтоном-відсіком плавучості 30, криноліном 41 і 27- горизонтальним контрфорсом, що прикріплений до краю корпусу шлюзу 1, з металевим полотнищем-напрямком 28 течії води 29.

Над понтоном 30 і краєм доку, стінка якого має нахил, встановлена додаткова з'єднувальна стінка 31, цим збільшують довжину шлюзу і обсяг відсіків плавучості 43, зниження навантаження корпусу на опорну основу 15, розташовану в котловані 16 на землі 10.

Вага рідкого баласту у відсіках плавучості 43 шлюзу 1 більша ніж вага Р корпусу шлюзу 1, цим досягається, при осушенні відсіків від рідкого баласту поліпшення умов плавучості і запобігання засмокування шлюзу в муловому ґрунті-землі, а при заповненні баластом забезпечують стійкість корпусу від його впливання з

котловану 16.

Ворота 39 розгортають за допомогою лебідки-шпиля 38.

Опис об'єкта в динаміці і приклад його конкретного виконання.

Відомий судноплавний шлюз 1, що містить шлюзову камеру 2, обмежену верхнім днищем 3, боковою стінкою 4 з нішею 13 для двостулкових воріт 5, привальним брусом 9, металевими полотнищами 11 і зовнішніми металевими контрфорсами 12 з нижнім контрфорсом 42, а також його верхній б'єф 7 і нижній б'єф 8. При цьому шлюз 1 збудований на землі 10 за традиційною технологією в котловані 16 зі стінкою 17, перемичкою (не показано) із залізобетону чи композитно з металевими пластинами 11, що вимагає багато витрат часу, праці, коштів і матеріалів.

Запропонований судноплавний шлюз, який збудований за нетрадиційною технологією в котловані 16 без попередньої перемички і видалення з котловану 16 води, шляхом збудування в заводських умовах корпусу шлюзу 1, його транспортувати і встановити в котловані 16 на річці 20.

При наявності надлишкових, не завантажених судноремонтом плавучих доків, наприклад, металевих доків 14 середньої тоннажності чи залізобетонного доку 23, чи малотоннажних металевих доків 40, з корпусу якого збудовано судноплавний шлюз 1 можна використати, наприклад, як перший варіант, металевий плавучий док 130,0×140,0м×32,0м×4,0-13,0м з доковою камерою 130,0-135,0×24,0×9,0 метрів.

За другим варіантом виконання шлюзу із залізобетонного доку, які будували на Херсонському СБЗ до 1990 року, таких же розмірів.

За третім варіантом, при відсутності не завантажених доків, таких розмірів, запропонований шлюз виконувати із двох малих металевих плавучих доків 40, які не мають завантаження на Ізмаїльському СРЗ "Дунайсудосервіс-річковий порт". Їх розміри 60,0-65,0×29,0×4,0-13,0м в/п 2000 і 2500 тонн, між якими встановити (або без нього) додатковий понтон 30, наприклад, із корпусу ліхтера "Дунай-море" (38,25×11,0×4,0м).

Бічні стінки 31 нарощені із секцій барж чи суден, що виведені з ужитку, з додатковим відсіком плавучості 43, при цьому отримано корпус плавучого доку, а з нього шлюзу 136,0×22,0×4,0-13,0м у вигляді шлюзової камери 2, з можливістю забезпечення шлюзування судна 32 з розмірами 130,0×20,8м, з осадкою до 7,20 метра.

Для поліпшення умов, використання шлюзу з плавучого доку, запропоновано, в місті накидання піщано-каменевого матеріалу, бічну стінку 4 закріпити додатковими внутрішніми контрфорсами 22.

Як варіант, у випадку недостатньої міцності бічної стінки 4, а також, можливості виведення шлюзу із котловану 16 для його ремонту, запропоновано, як показано на Фіг.6 і 7, накидання 31 виконати тільки в головній частині 7 шлюзу 1, а решта його середня і нижня частини встановлені на підводну опорну основу 15 без бічного накидання, цим досягається зниження обсягу робіт, крім того, при видаленні накидання у головній частині, можливість зняття корпусу шлюзу для його ремонту чи заміни на іншу споруду, наприклад зі збільшеною глибиною шлюзової камери 2.

Запропонований об'єкт судноплавний шлюз, встановлений на з'єднуваному каналі - річці 20 між гирлом Прорва і акваторією 36 порту Усть-Дунайськ, розв'язує кілька суперечок, що виникли в регіоні Нижній Дунай, такі як:

- обмеження течії брудної річкової води з гирла Прорва крізь з'єднувальний канал річку 20, замулення акваторії гирлового порту Усть-Дунайськ 36 і його глибоководного каналу 13,0 метрів (не показано);

- за рахунок використання відсіків плавучості 43 обсяг ваги рідкого баласту дорівнює чи більший ваги корпусу шлюзу і його сили ваги Р, при цьому сила Р1 плавучості запобігає ймовірності засмокування в муловому ґрунті споруди судноплавного шлюзу 1 з урахуванням відомої формули, що сила присосу корпусу, встановленого на муловому ґрунті, дорівнює силі тяжкості корпусу судна, яка в запропонованому об'єкті компенсується обсягом запасу плавучості відсіків шлюзу, крім того, збереження вільної акваторії в середній і нижній частині шлюзу знижує силу засмокування і силу тиску на бічну стінку шлюзу;

- розміри шлюзу, його довжина, ширина, глибина залежать від якості глибин на ділянках від 3 до 76км Очаківського і Кілійського гирл річки Дунай, на якому є кілька перекатів з глибинами близько 5,5м, (загальна довжина перекатів від 20 до 22км), які в обмежений період дозволяють проведення суден з осадкою не більш ніж 5,0 метра.

На даному етапі можливе спорудження судноплавного шлюзу на з'єднувальному каналі - річці 20 з глибиною на порозі близько 6,0 метрів.

- у випадку здійснення прорізів на перекатах з глибинами більш ніж 7,5 метра (це є обсяг землеробства кількох мльн. кубометрів, який потребує видалення ґрунту, при цьому збереження навколишнього простору, рибальства, екологічної безпеки, розв'язує проблем на порядок більш ніж сам канал) тоді доцільно змінити корпус на шлюз зі збільшеною глибиною;

- запропонований об'єкт забезпечує збереження навколишнього простору, екологічну безпеку його будівництва, не входить в зону відомого заповідника "Дунайські плавні", а розташований у судноплавному каналі, який працює і зараз.

Запропонований судноплавний шлюз працює так. Наприклад, при проведенні судна з нижнього б'єфу відчиняють нижні ворота, при цьому верхні ворота 5 зачинені. Судно 32 заводять в шлюзову камеру 2, потім закривають нижні ворота 39, що закріплені шарнірно з розгортанням навколо горизонтальної осі, через підводну галерею (не показано) в камеру 2 доповнюють воду, вирівнюють рівень води в камері з рівнем води верхньому б'єфу, відчиняють верхні двостулкові ворота 5, судно виводять із шлюзової камери 2, встановлюють судно, що є зверху, зачинають ворота 5, відчиняють ворота 39, судно виводять із камери 2.

Запропонований судноплавний низьконапірний шлюз 1, з максимальної різницею рівня води 1,0 метра, який залежить від природних явищ, забезпечить розвиток морегосподарського комплексу Нижнього Дунаю, його ефективність.

Джерела інформації:

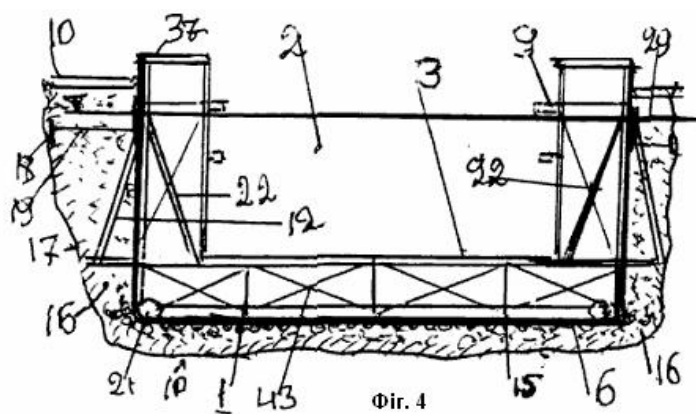
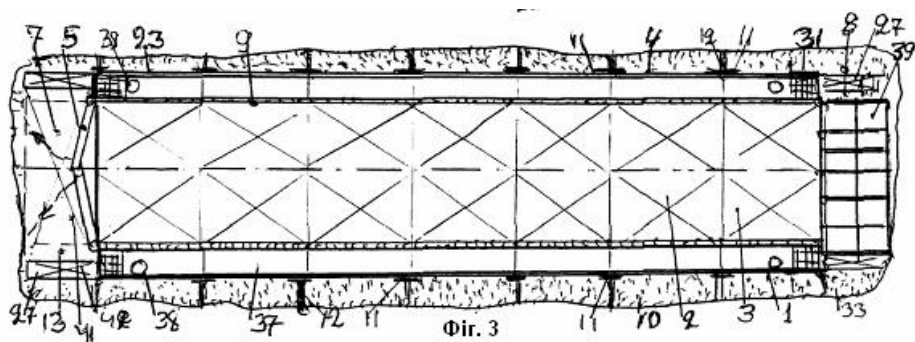
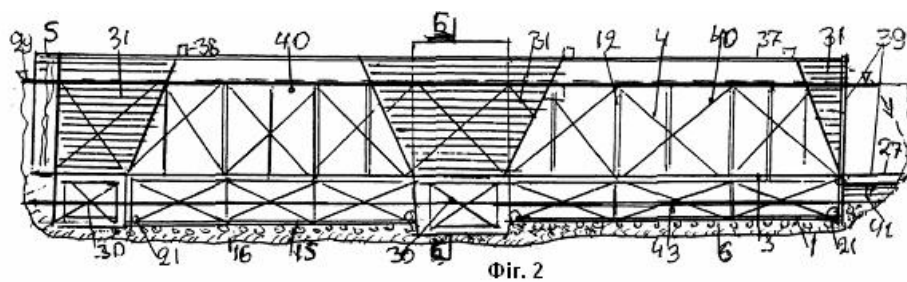
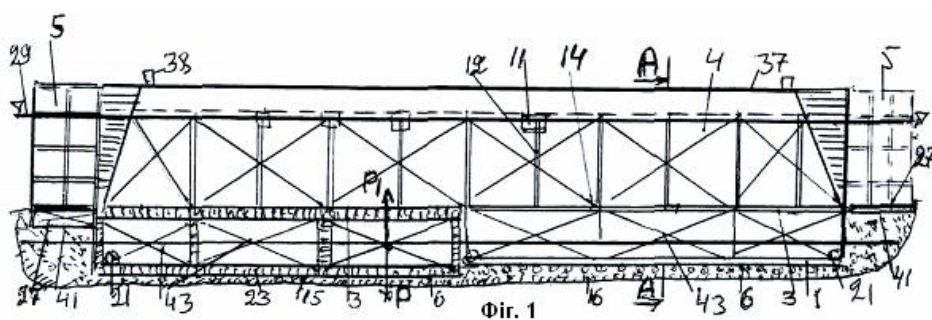
1. А.С. СРСР 1432135 Мкл Е02С1/00 - Судноплавний шлюз - прототип.

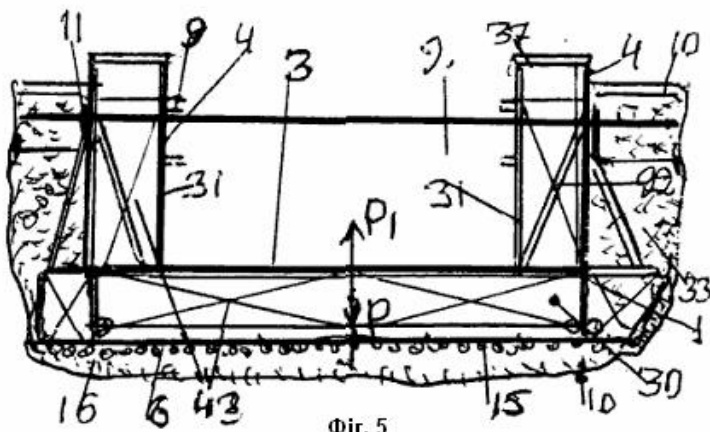
2. А.С. СРСР 867995 Мкл Е02В8/08 - Судноплавний шлюз - аналог.

3. Патент США №4114381 Мкл Е02В7/26, Нкл 405-26. - Шлюз для регулювання припливного потоку в гирлі

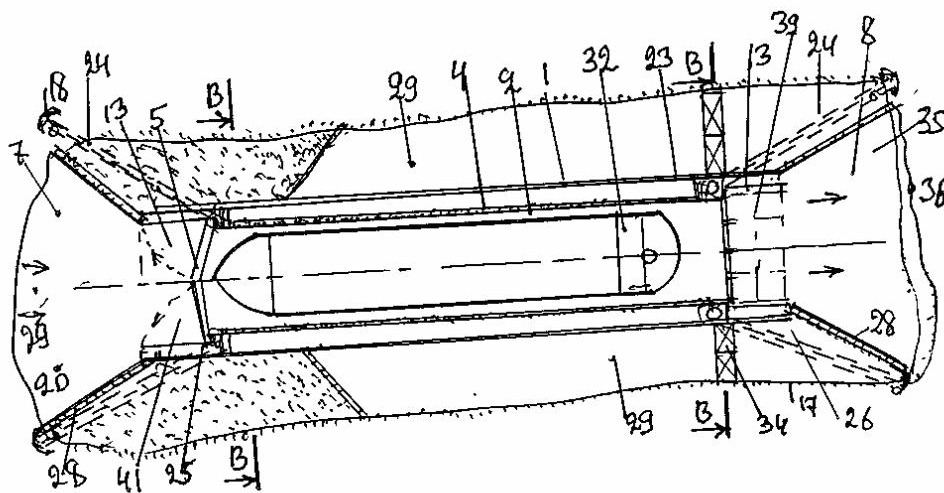
річки - аналог.

4. Книга "Експлуатація доків" автори П.Я. Павлов і Г.Т. Карноухов. Москва.: Транспорт, 1968. - 136с. - рис.10-11 - аналоги.

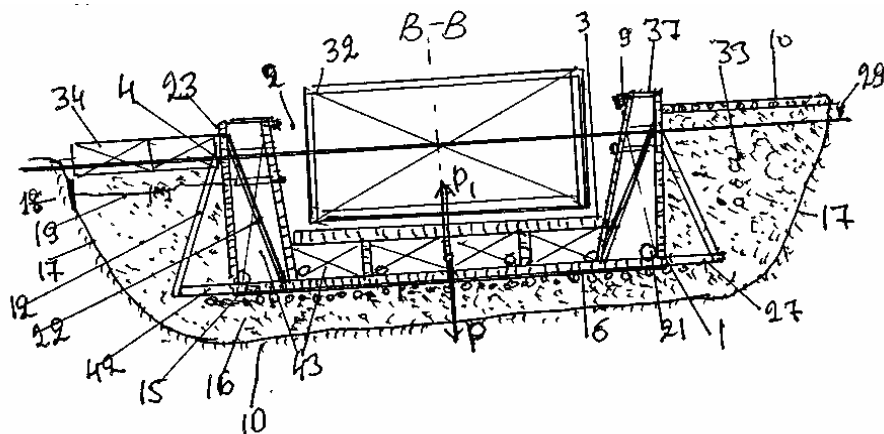




Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7