

Група винаходів відноситься до протипожежної техніки, а саме до способів і пристроїв для формування комбінованого струменя піни кратністю до 300 або однорідного за кратністю струменя піни кратністю від 20 до 800 і одночасної або послідовної подачі вогнегасної піни низької і середньої кратності навісним струменем з підвищеною дальністю подачі або піни середньої і високої кратності загальною кратністю вищою ніж 300, для заповнення піною приміщення шаром заввишки до 15м, при гасінні пожеж об'ємним способом, або транспортувати піну спеціальними рукавами, каналами, тунелями на відстань до 100м, а також для отримання розпилених струменів води, створення теплозахисних екранів.

Винаходи можуть бути використані при ліквідації пожеж на підприємствах паливної, хімічної і нафтопереробної промисловості, при ліквідації пожеж в районах видобутку нафти і газу, в лісах і сільськогосподарських угіддях, на підприємствах лісної, деревообробної і целюлозно-паперової промисловості, при аваріях і катастрофах, на залізничному, морському і річковому транспорті, при ліквідації пожеж на складах боєприпасів та сильнодіючих отруйних речовин, великомасштабних після аварійних пожеж, а також для покриття злітно-посадочних смуг аеродромів при аварійній посадці літаків, маскуванні воєнних та стратегічних об'єктів.

Відомі стаціонарні і переносні лафетні стволи, що призначені для формування та напрямлення струменя води або повітряно-механічної піни низької кратності з дальністю подачі до 50м. Відомі також повітряно-пінні стволи, призначені для формування та напрямлення струменя повітряно-механічної піни низької кратності з дальністю подачі до 30м. Але зазначені конструкції потребують використання дорогих плівкотвірних фторованих піноутворювачів, що не дозволяє отримати потрібний вогнегасний ефект при застосуванні менш потужних технічних засобів пожежогасіння та призводить до великої вартості витрачених при гасінні пожеж піноутворювачів.

Відомий також спосіб виготовлення піни середньої кратності, що має підвищену (в порівнянні з пінами низької кратності) вогнегасну ефективність при гасінні нафти та нафтопродуктів і пристрій для виготовлення і подачі піни середньої кратності. Але цей пристрій спроможний подати струмінь піни на відстань до 8м, що недостатньо для безпечного застосування піни через високий ризик працюючого в зоні пожежі особового складу пожежних підрозділів, а кратність піни, яку спроможні виготовляти відомі пристрої, не дозволяє застосувати піну для гасіння пожеж об'ємним способом.

Відома також установка для пожежогасіння [деклараційний патент UA 8805 U, кл. A62C5/02, опубл. 15.08.2005], що містить корпус з дифузором, пакет сіток, турбіну з пристроєм для формування напрямленого струменя піноутвірного розчину, крильчатку, яка в залежності від умов застосування піни спроможна формувати комбінований струмінь піни середньої і високої кратності, або однорідний струмінь піни середньої або високої кратності. Але ця установка не спроможна подати струмінь піни на відстань більшу, ніж 15м, що недостатньо для гасіння горючих і легкозаймистих рідин в наземних резервуарах у положенні «з землі».

Відома також установка для пожежогасіння [а.с. SU 1789234 A1, кл. A62C31/12, опубл. 23.01.1993], яка спроможна формувати струмінь піни середньої кратності підвищеної дальності подачі і містить засіб формування струменя піноутвірного розчину, корпус піногенератора і розташованої в корпусі сітки, де для підвищеної дальності подачі струменя високократної піни вона має засіб для закріплення розпилювачів у верхньому, нижньому та центральному положеннях стосовно піноутвірної сітки так, що співвідношення площі контакту струменя розпилювача з сіткою до загальної площі сітки складає від 0,5 до 0,75. Але дана установка здатна виробляти піну середньої кратності при високих витратах піноутвірного розчину.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягнутим при використанні результату (прототипом для групи винаходів) є установка для пожежогасіння [патент RU 2180607 C1, кл. A62C5/02, опубл. 20.03.2002], де застосовують спосіб формування струменя піни середньої кратності підвищеної дальності подачі, який реалізують з використанням пристрою для формування струменя піноутвірного розчину і подачі його на піноутвірну сітку з отриманням струменя піни середньої кратності із одного або декількох сопел чи інших засобів формування напрямленого струменя або струменів під тиском від 0,4 до 1,2МПа. Недоліком цієї установки є нездатність забезпечення подачі піни високої кратності на великі відстані, а також порівняно високе мінімальне значення тиску піноутвірного розчину і велика витрата піноутвірного розчину.

Задачею групи винаходів є підвищення економічності піноутворення і ефективності пожежогасіння шляхом отримання за допомогою пристрою для формування струменя піни високої і середньої кратності і забезпечення за допомогою установки можливості одночасного формування комбінованих струменів піни високої, середньої та низької кратності і збільшення дальності подачі піни.

Згідно з винаходом задача вирішена у способі формування струменя піни, який включає подачу напрямленого струменя або струменів піноутвірного розчину на піноутвірну сітку (пакет сіток) під тиском і отримання єдиного струменя піни, тим, що струмінь/струмені піноутвірного розчину подають на піноутвірну сітку (пакет сіток) під тиском від 0,05МПа і одночасно у напрямку сітки (пакета сіток), за допомогою газонагнітаючих пристроїв або з використанням принципу ежекції, подають негорючий газ із швидкістю від 0,5м/с з отриманням на виході єдиного комбінованого струменя піни, який містить потоки піни низької, середньої і високої кратності, або середньої і високої кратності, або єдиного однорідного за кратністю струменя піни низької, середньої або високої кратності.

Крім того, відповідний винаходові спосіб передбачає комбінування одного чи кількох струменів піни середньої і/або високої кратності з принаймні одним струменем низької кратності, що має збільшену дальність подачі піни. Завдяки цьому збільшується дальність подачі усього комбінованого струменя піни.

Крім того, задача винаходу вирішена у пристрої для формування струменя піни, який містить корпус, встановлені в корпусі засіб для формування струменів піноутвірного розчину і піноутвірну сітку/пакет сіток, а також підвідну і з'єднувальну арматуру, який згідно з винаходом містить розпилювачі формування напрямленого струменя/струменів піноутвірного розчину, газонагнітаючі пристрої, пристрій перерозподілу густини потоку крапель піноутвірного розчину і потоку негорючої газоподібної речовини, сітку (пакет сіток), які виконані зі здатністю формування в корпусі або за його межами єдиного, в залежності від умов застосування піни, комбінованого струменя піни середньої і високої кратності, або однорідного за кратністю струменя піни середньої або високої кратності з можливістю регулювання кратності піни і дальності її подачі, при цьому співвідношення між діаметрами вхідного і вихідного отворів корпуса лежить в діапазоні

від 0,25 до 4,0, а співвідношення між діаметром піноутвірної сітки (пакетом сіток) і відстанню від пристрою для формування струменя піноутвального розчину до піноутвірної сітки (пакета сіток) лежить в діапазоні від 0,2 до 2,0, а відстань від піноутвірної сітки (пакета сіток) до вихідного отвору більша нуля.

При цьому напрямлені струмені піноутвального розчину, які формують розпилювачами, подають на піноутвірну сітку (пакет сіток) під кутом до площини поперечного перерізу та під кутом до поздовжньої осі пристрою або пристроїв для формування струменя піни.

Окрім цього, в залежності від умов застосування піни, на піноутвірну сітку (пакет сіток) одночасно подають напрямлені струмені піноутвального розчину з різною швидкістю руху з формуванням єдиного комбінованого струменя піни середньої і високої кратності або однорідного струменя піни середньої, або високої кратності.

При цьому пристрій/пристрої формування напрямлених струменів піноутвального розчину основного пристрою для формування струменя піни формує/формують струмені піноутвального розчину з можливістю їх обертання навколо поздовжньої осі пристрою для формування струменя піни під дією реактивної сили витікаючих струменів піноутвального розчину таким чином, що забезпечене рівномірне зрошення концентричних ділянок на піноутвірній сітці (пакеті сіток) із заданою інтенсивністю.

При цьому в корпусі пристрою для формування струменя піни перед піноутвірною сіткою (пакетом сіток) здійснюють перерозподіл кількості піноутвального розчину і потоку негорючої газоподібної речовини, що в залежності від умов застосування забезпечує одночасне формування в корпусі і/або за його межами єдиного комбінованого струменя піни середньої і високої кратності, або однорідного струменя піни середньої або високої кратності.

При цьому корпус є порожнистим тілом циліндричної або конусної форми, а внутрішній діаметр корпусу, з боку виходу піни менший, дорівнює або більший від діаметра піноутвірної сітки (пакета сіток).

Окрім цього процес піноутворення здійснюють з використанням газонагнітаючих пристроїв, якими є турбореактивні, реактивні, електромеханічні або і ежекційні пристрої та засоби, виконані зі здатністю нагнітання негорючого газу в корпус пристрою в напрямку піноутвірної сітки (пакета сіток).

Окрім цього розпилювачі формування напрямленого струменя/струменів піноутвального розчину встановлені під кутом до площини поперечного перерізу та під кутом до поздовжньої осі пристрою із забезпеченням дотикання або взаємного перекриття струменів піни в корпусі або в просторі поза корпусом пристрою.

При цьому в корпусі пристрою для формування струменя піни пристрій/пристрої формування напрямлених струменів піноутвального розчину встановлені з можливістю обертання зі швидкістю до 5000об/хв. навколо поздовжньої осі під дією реактивної сили витікаючих струменів піноутвального розчину таким чином, що забезпечене рівномірне зрошення концентричних ділянок на піноутвірній сітці (пакеті сіток) з заданою інтенсивністю.

Окрім цього в корпусі пристрою для формування струменя піни між пристроєм/пристроями формування напрямлених струменів піноутвального розчину і піноутвірною сіткою (пакетом сіток), розташований пристрій перерозподілу кількості піноутвального розчину і потоку негорючого газу, який в залежності від умов застосування забезпечує одночасне формування в корпусі пристрою для формування струменя піни і/або за його межами єдиного комбінованого струменя піни середньої і високої кратності або формування струменя піни середньої або високої кратності.

Окрім цього в корпусі пристрою для формування струменя піни встановлена металева або виготовлена з негорючого матеріалу сітка (пакет сіток) з чарунками, які мають розмір від 0,5 до 4,0мм, а дріт або нитка, з якої виготовлена сітка, має діаметр від 0,05 до 0,5мм.

При цьому піноутвірна сітка (пакет сіток) має пряму, конусну або складчасту форму і закріплена в корпусі під кутом від 0° до 170° відносно його поздовжньої осі.

Крім того, задача винаходу вирішена в установці для формування комбінованого струменя піни, що містить пристрої для формування струменів піни різної кратності піноутворення і різної дальності подачі піни, а також підвідну і з'єднувальну арматуру, у якій згідно з винаходом у просторі розміщено один, два або декілька поруч рівномірно навколо загального центру пристроїв для формування струменів піни, які здатні формувати піну середньої і високої кратності і додатково один або декілька поруч або розташованих рівномірно навколо загального центру пристроїв для формування струменя піни, які здатні формувати піну низької кратності з підвищеною дальністю подачі і які працюють за принципом ежекції газу із середовища при формуванні струменя за принципом дотикання струменів піноутвального розчину таким чином, що в залежності від умов застосування установка здатна формувати єдиний комбінований струмінь піни низької, середньої і високої кратності, або однорідний за кратністю струмінь низької, середньої або високої кратності.

Установка для формування комбінованого струменя піни виконана за принципом модуля, що забезпечує можливість застосування модулів окремо, при подачі піни в положенні «з руки», або в сукупності модулів з монтуванням установки на спеціальних платформах, висувних механічних драбинах, колінчастих підйомниках і т.п.

Установка для формування струменя піни забезпечує можливість більш економних (в 4-5 разів) витрат піноутвального розчину і застосування менш потужних допоміжних технічних засобів.

Із приведеного вище огляду рівня техніки, випливає, що заявлені способи формування струменя піни, а також пристрій та установка для його реалізації є новими; вони невідомі із доступних джерел інформації, не впливають явним чином із відомого рівня техніки, тобто технічні рішення винахідницької задачі, що запропонована, неочевидні для середнього спеціаліста і відповідають вимогам критерію «винахідницький рівень».

В порівнянні з прототипом група винаходів містить нову, невідому раніше сукупність ознак, тому винахід групи відповідає вимогам критерію «новизна».

Деякі окремі істотні ознаки групи винаходів відомі, однак сукупності загальних та окремих відмінних істотних ознак винаходів серед відомих в науці і техніці рішень, в об'ємі приведенного нами пошуку, не виявлено. Крім цього, сукупність істотних ознак винаходів виконує нові, невідомі раніше функції, тобто забезпечує можливість отримання нового технічного результату.

Сукупність загальних і окремих істотних ознак винаходів забезпечує можливість вирішення поставлених винахідницьких задач і досягнення бажаного технічного результату при використанні винаходів, що доведено у розділі "Практичне застосування". Суть винаходів пояснюється кресленнями Фіг.1-12.

На Фіг.1, 2 зображено модуль установки для формування комбінованого струменя піни низької, середньої і високої кратності або низької і середньої кратності або середньої і високої кратності або формування однорідного за кратністю струменя піни низької, середньої або високої кратності.

На Фіг.3 відображено (у виді збоку) пристрій для формування струменя піни низької кратності, який входить в комплект модуля для формування комбінованого струменя піни. На Фіг.4-12 відображені (вид з боку виходу піни) варіанти компоновки модулів установок.

Суть винаходів пояснюється прикладами реалізації винаходів. Установка модульного типу для формування комбінованого струменя піни (Фіг.1-3) містить основний пристрій/пристрої 1 для формування комбінованого струменя піни середньої і високої кратності та допоміжний пристрій/пристрої 10 для формування піни низької кратності. Корпус основного пристрою/пристроїв для формування струменя піни виконаний у вигляді порожнистих тіл циліндричної або конусної форми, або в сукупності порожнистих тіл циліндричної та конусної форми різних діаметрів і різної довжини та дифузоров, з'єднаних між собою.

В корпусі основного пристрою для формування струменя піни (Фіг.1) встановлені пінотвірна сітка (пакет сіток) 2, пристрій 3 для перерозподілу струменя пінотвірного розчину та потоку негорючого газу на поверхні сітки, пристрій 4 для формування напрямленого струменя пінотвірного розчину, виконаний у вигляді робочого колеса пристрій 5 для нагнітання негорючого газу, система з'єднувальних патрубків 6 із запірними кранами 8 і з'єднувальною головкою 7.

В корпусі допоміжного пристрою для формування струменя піни (Фіг.3), встановлені пристрій 11 для формування струменів пінотвірного розчину та пінотвірна сітка (пакет сіток) 12. У корпусі виконані технологічні отвори 13 для ежекції потоку негорючого газу з середовища, що необхідний для піноутворення.

Модулі застосовуються окремо, при подачі піни в положенні «з руки», або в сукупності в установці з монтуванням установки на спеціальних платформах, висувних механічних драбинах, колінчастих підйомниках і т.п.

Установка для формування комбінованого струменя піни модульного типу функціонує, а спосіб формування струменя піни реалізується наступним чином.

Пінотвірний розчин одночасно подається на пристрої 4 та 11 для формування струменя основного пристрою 1 та допоміжного пристрою 10 для формування струменів піни (Фіг.1-3) через систему з'єднувальних патрубків 6 і запірних кранів 8.

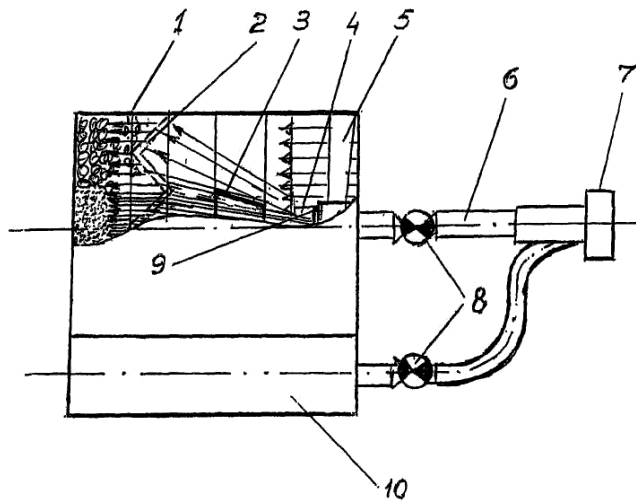
В основний пристрій 1 для формування струменя піни (Фіг.1) пінотвірний розчин подається до розпилювальної головки 9, що містить бокові і центральні розпилювачі, а з бокових і центральних розпилювачів зазначеного пристрою здійснюється напрямлена подача сформованих струменів пінотвірного розчину на периферійну і центральну ділянки пінотвірної сітки (пакета сіток) 2. За рахунок реактивної сили струменів, що формуються боковими розпилювачами, приводиться в обертальний рух робоче колесо 5 пристрою для нагнітання потоку негорючого газу в корпус основного пристрою для формування струменя піни. Робоче колесо обертається навколо поздовжньої осі, а разом з ним обертається і пристрій 4 для формування напрямлених струменів пінотвірного розчину. Відбувається зрошування пінотвірним розчином периферійної концентричної ділянки пінотвірної сітки (пакета сіток) 2. Центральна ділянка пінотвірної сітки (пакета сіток) зрошується струменями пінотвірного розчину, що формуються центральними розпилювачами. За рахунок перерозподілу реактивних сил струменів швидкість руху краплин пінотвірного розчину, що утворюються боковими розпилювачами, менша ніж краплин, що утворюються центральними розпилювачами; відповідно менша і витрата пінотвірного розчину на периферійній ділянці сітки (пакета сіток) за рахунок зменшення несвоечасного відриву бульбашок піни. Негорючий газ, що нагнітається в корпус у напрямку сітки (пакета сіток), проходить в просторі корпусу пристрою для формування струменя піни між корпусом і пристроєм 3 і напрямляється на периферійну ділянку сітки (пакета сіток). На центральну ділянку сітки (пакета сіток) негорючий газ надходить за рахунок ежекції, що утворюється струменями пінотвірного розчину, які формуються центральними розпилювачами. Таким чином піноутворення на периферійній ділянці сітки відбувається в більш сприятливих умовах з формуванням струменя піни високої кратності. За рахунок більш високої швидкості руху краплин пінотвірного розчину, які надходять до центральної ділянки пінотвірної сітки (пакета сіток) від центральних розпилювачів, на центральній ділянці пінотвірної сітки (пакета сіток) відбувається процес утворення струменя піни середньої кратності з підвищеною дальністю подачі. В залежності від швидкості руху потоку негорючого газу перед сіткою, який регулюється за рахунок швидкості обертання крильчатки або жалюзями, на сітці (пакеті сіток) утворюється піна середньої і високої кратності або піна середньої кратності, а на виході формується комбінований струмінь піни середньої і високої кратності або однорідний за кратністю струмінь піни середньої або високої кратності.

В допоміжному пристрої 10 для формування струменя піни (Фіг.2, 3) пінотвірний розчин подається на розпилювач/розпилювачі 11, а з розпилювача/розпилювачів зазначеного пристрою здійснюється напрямлена подача сформованого струменя/струменів пінотвірного розчину на пінотвірну сітку (пакет сіток) 12. Одночасно на сітку (пакет сіток) подається негорючий газ, що ежектується із середовища струменем пінотвірного розчину, який поступає в корпус пристрою для формування струменя піни через отвори 13 у корпусі. На сітці (пакеті сіток) утворюється піна низької кратності, а за пінотвірною сіткою (пакетом сіток) формується струмінь піни низької кратності з більш високою швидкістю руху і підвищеною дальністю подачі порівняно зі струменем піни, що формується і подається основним пристроєм для формування струменя піни.

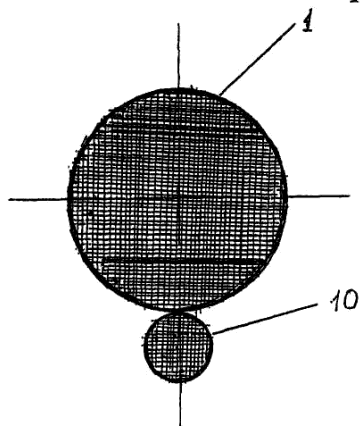
Сформовані в пристроях для формування струменів піни струмені піни зовні дотикаються між собою і за рахунок кінетичної енергії струменя піни низької і середньої кратності, в залежності від умов застосування, здійснюється подача комбінованого струменя піни низької середньої і високої кратності або комбінованого струменя піни низької і середньої кратності або комбінованого струменя піни середньої і високої кратності або однорідного за кратністю струменя піни середньої або високої кратності з підвищеною дальністю подачі.

Регулювання кратності та дальності подачі комбінованого струменя піни здійснюється за рахунок швидкості обертання крильчатки регулюванням тиску пінотвірного розчину перед пристроєм для формування струменя пінотвірного розчину або жалюзіями.

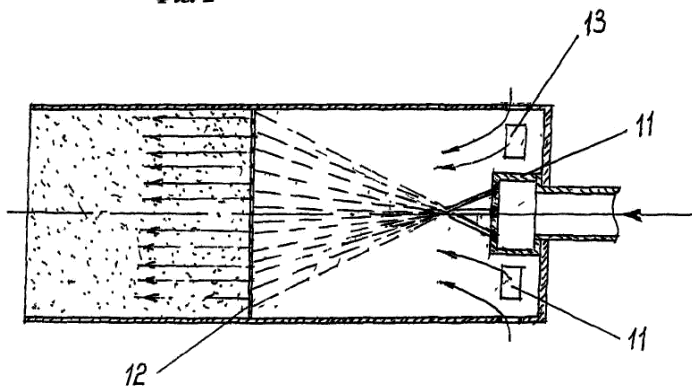
Для виготовлення установки для формування комбінованого струменя піни модульного типу можуть бути застосовані матеріали та комплектуючі вироби, що використовуються в машинобудуванні і застосовуються у протипожежній техніці.



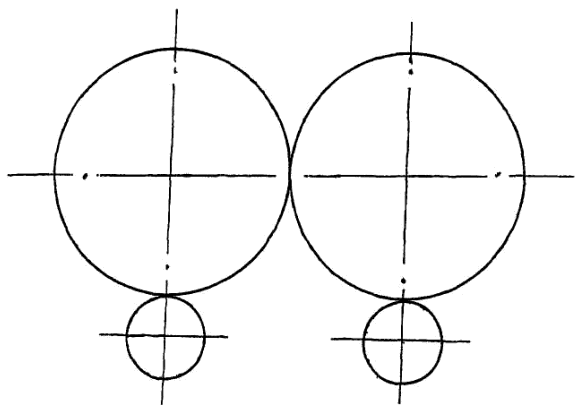
Фиг. 1



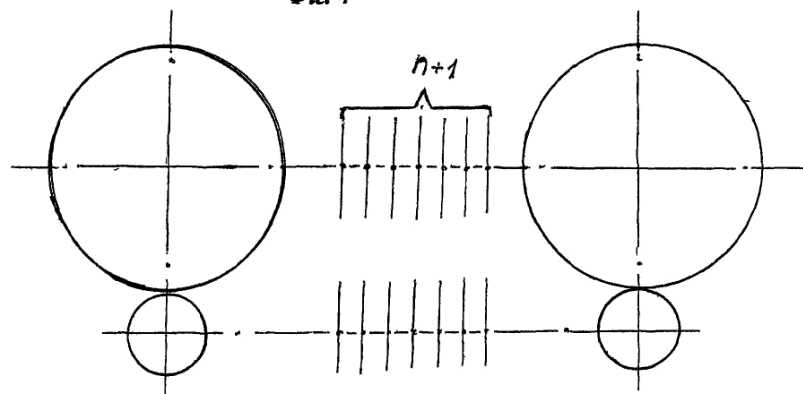
Фиг. 2



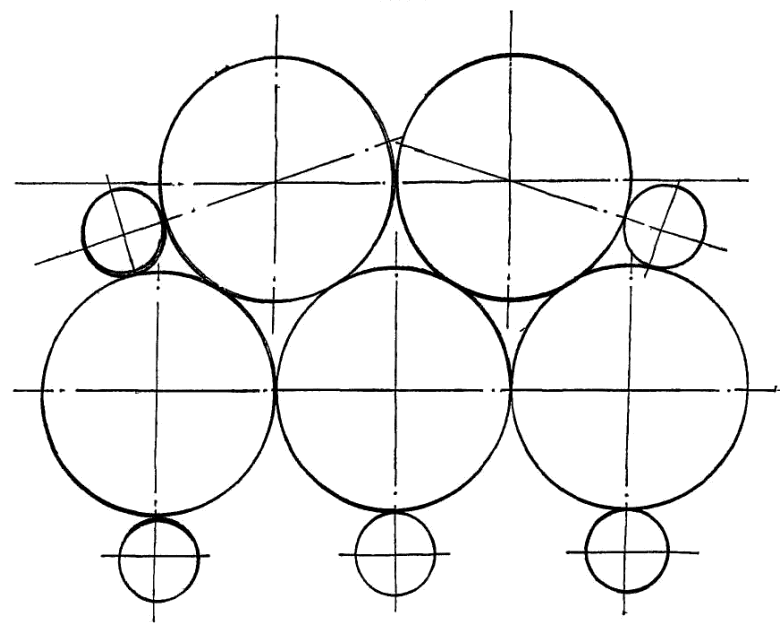
Фиг. 3



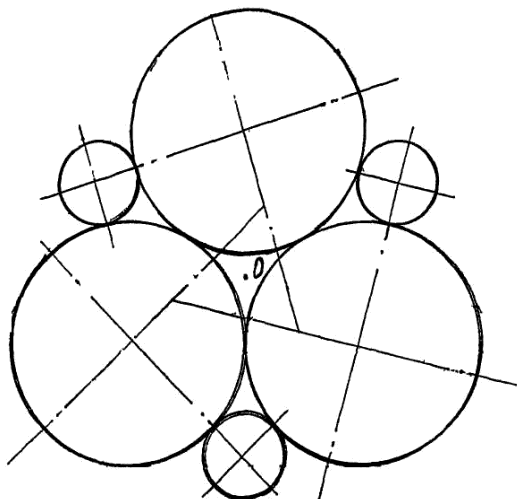
Фиг. 4



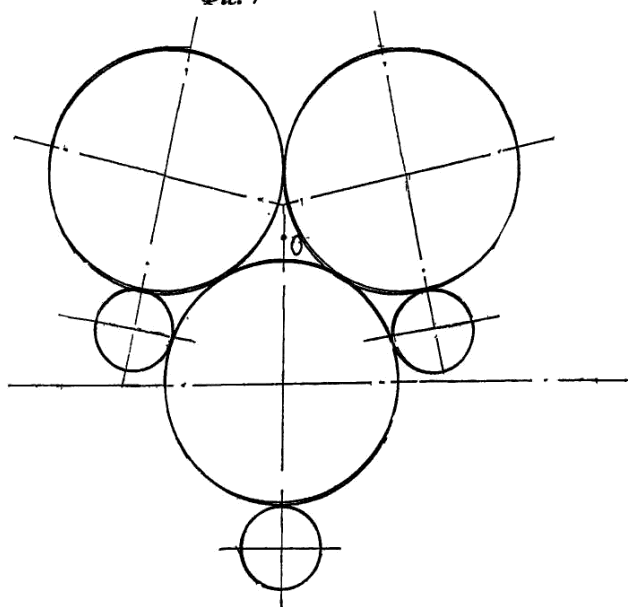
Фиг. 5



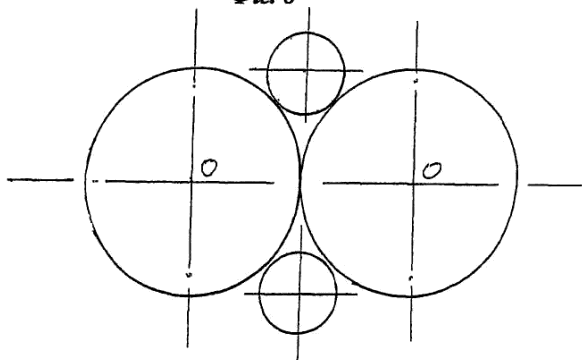
Фиг. 6



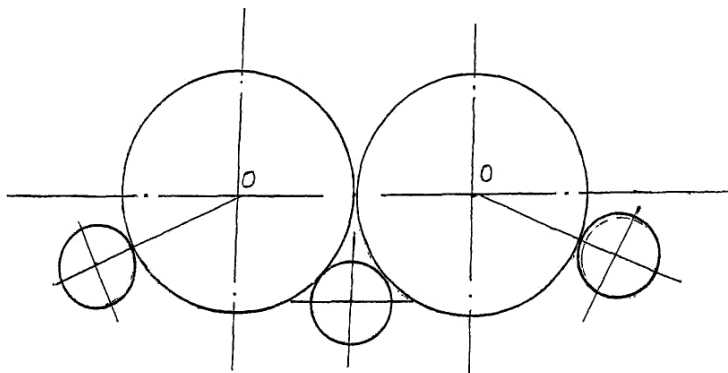
Физ. 7



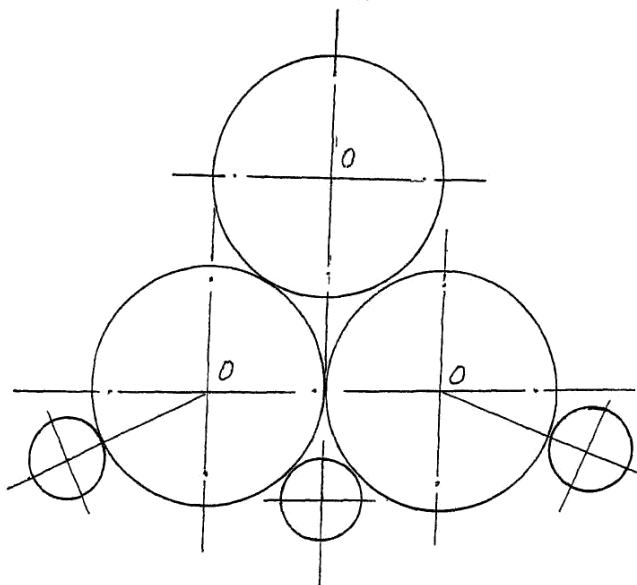
Физ. 8



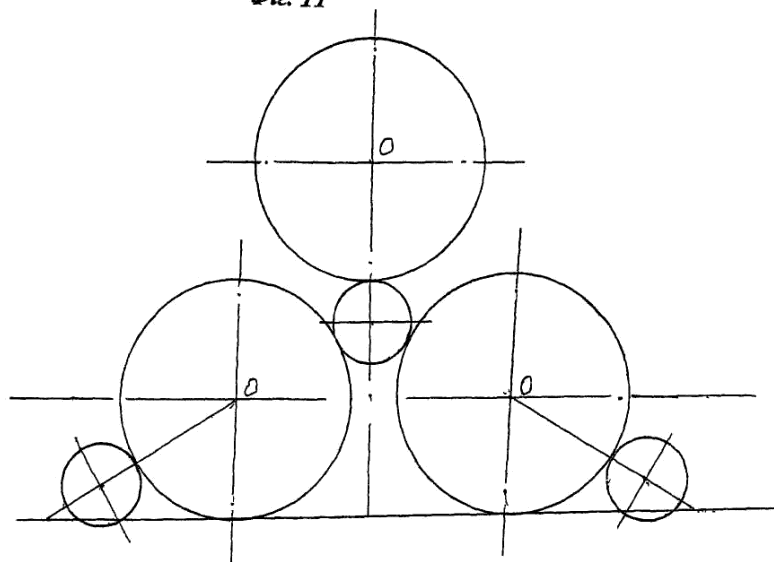
Физ. 9



Физ. 10



Физ. 11



Физ. 12