



УКРАЇНА

(19) UA (11) 86930 (13) C2
(51) МПК (2009)
E04F 21/00
B05C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА Г.В.ПЕТРУНЬКІНА

1

(21) a200505553
(22) 10.06.2005
(24) 10.06.2009
(46) 10.06.2009, Бюл.№ 11, 2009 р.
(72) ПЕТРУНЬКІН ГРИГОРІЙ ВАЛЕР'ЯНОВИЧ
(73) ПЕТРУНЬКІН ГРИГОРІЙ ВАЛЕР'ЯНОВИЧ
(56) UA 17261 A, 6 E04F21/06, 31 Oct. 1997 (31.10.97)
SU 1590524 A2, 5 E04F21/06, 07 Sep. 1990 (07.09.90)
SU 977643, 3 E04F21/06, 30 Nov. 1982 (30.11.82)
SU 1590523 A1, 5 E04F21/06, 07 Sep. 1990 (07.09.90)
SU 1480389 A2, 5 E04F21/06, 30 Sep. 1990 (30.09.90)
SU 1303684 A1, 4 E04F21/06, E04G21/04, 15 Apr. 1987 (15.04.87)
(57) Універсальна установка для енергоефективного виконання будівельно-монтажних, ремонтно-відновлювальних та спеціальних робіт, що містить окремо встановлений компресор, раму з ходовою частиною і відкидними рукоятями, витратний бункер, пневматичний блок з камерою синхронізуючого механізму, блок робочих циліндрів, напірну камеру, матеріальний і повітряний трубопроводи, розпилювач з краном дистанційного керування із взаємозамінними насадками і форсунками, яка відрізняється тим, що оснащена краном керування продуктивністю, який зв'язаний з джерелом стиснутого повітря через фільтр, маслорозпилювач і розподільник з пневмоциліндрами, сполученими повітропроводами з клапанами швидкого вихлопу і через регульовані клапани з камерою синхронізуючого механізму, що працює під надлишковим тиском, штоки пневмоциліндрів і штоки робочих циліндрів сполучені малорухливими шарнірами, виконані з активаторами розчинів і бетонів у витратному бункері, а поршні робочих циліндрів містять взаємозамінні комплекти оболонок з еластичних матеріалів різних діаметрів, прикріплених до штоків робочих циліндрів під'ятниками, неод-

2

норазовий підтиск яких компенсує зменшення діаметрів робочих поршнів за рахунок їх зносу в процесі експлуатації, а також містить прикріплений до несучих стійок рами блок робочих циліндрів, оснащений комплектами швидкозмінних гільз різних діаметрів, верхні розширені і конусоподібні частини яких фіксують днище витратного бункера на блоці робочих циліндрів і одночасно служать вловлювачами робочих поршнів, а нижні частини гільз кріплять до блока робочих циліндрів однаковими для гільз всіх діаметрів гайками із стрижнями, що виконані з розширеннями у верхній частині для направлення рухів кульових клапанів і звуженнями в нижній частині для встановлення пружин, підтиск яких здійснюють скороченням вільної довжини стрижнів, напірна камера виконана з окремих сполучених між собою ребром жорсткості труб, розширення у верхніх частинах яких плавно переходять в труби менших діаметрів, під кутом сполучені між собою в загальний штуцер, до якого на швидкокорозійному сполученні прикріплений матеріальний трубопровід, установка працює при наступних розподілах тиску стиснутого повітря, що відповідають тиску розчинів і бетонів, які наносяться або укладаються:

$$P_1 \geq P_2 > P_3 > P_4,$$

де P_1 - тиск стиснутого повітря, що подається в установку,
 P_2 - тиск стиснутого повітря, що подається в пневмоциліндри,
 P_3 - тиск стиснутого повітря для того, щоб розпиляти при нанесенні ним і укладанні розчинів і бетонів,
 P_4 - тиск стиснутого повітря в камері синхронізуючого механізму,
 $P_p \leq$ до $10P$,
де P_p - натиск розчинів, що подаються в розпилювач, і бетонів,
 P - тиск стиснутого повітря.

(19) UA (11) 86930 (13) C2

Винахід належить до галузі будівництва, у тому числі будівництва тунелів та мостів, а також може бути використаний в інших галузях господарства.

Універсальна будівельна установка в основному призначена для спонукання, подачі та нанесення розчинів різної рухомості та складу. Винахід дає змогу механізувати до 85% трудомістких будівельних і спеціальних робіт, а також здійснити перехід з багатоопераційних технологічних процесів на прогресивні енергозберігаючі технології, які забезпечують вищий рівень продуктивності праці при значному скороченні строків виконання робіт. Розроблена установка вирізняється високим рівнем універсальності механізованого виконання робіт і може замінити значний парк вузькоспеціалізованих засобів механізації, які широко застосовуються в сучасному будівництві. Зазначені засоби механізації мають ряд спільних недоліків:

- порівняно низький рівень керування продуктивністю, створюваним напором подачі і нанесення тільки високорухомих розчинів;
- порівняльне низький напір розчинів, що подаються, обмежує механізоване виконання значного переліку технологічних процесів;
- не відповідають вимогам безпеки при проведенні робіт в пожежо- і вибухонебезпечних приміщеннях, а також при підвищеній вологості навколишнього середовища;
- не виправдано низькі основні техніко-економічні показники. На сьогодні найбільш вдалим технічним рішенням для виконання опоряджувальних робіт є універсальна опоряджувальна установка фірми "Волюмер" (Франція), а для штукатурних і загальнобудівельних робіт - Установка фірми "Турбозол" (Італія).

Універсальна опоряджувальна установка фірми "Волюмер" (1) складається з: рами з ходовою частиною, товстостінної витратної ємкості, яка закривається герметично, для подачі високорухомих опоряджувальних розчинів, компресора стисненого повітря змінного тиску з привідним електродвигуном, турбіни стисненого повітря постійного низького тиску з електродвигуном, матеріального та повітряного трубопроводів з пістолетом розпилювачем, на якому встановлений запірний кран, та електропускової апаратури. Компресор змінного високого тиску призначений для витіснення із герметично закритої ємкості рухомого малярного розчину і подачі його по матеріальному трубопроводу в пістолет-розпилювач, який за допомогою стисненого повітря постійного низького тиску, що виробляється турбіною і подається повітряним трубопроводом, наноситься на опоряджувальні поверхні.

Установка фірми "Турбозол" (2) складається із: рами з ходовою частиною, компресора з електродвигуном, бункера з механізмом для приготування і спонукання розчинів, гвинтового насоса з привідним електродвигуном, пультом управління, повітряного і матеріального трубопроводів з розпилювачем. Розчин чи суха суміш завантажуються в бункер, де за допомогою перемішу вального механізму готується необхідний розчин, який гвинто-

вим двохшвидкісним насосом по матеріальному трубопроводу подається в розпилювач і за допомогою стисненого повітря, що виробляється компресором, наноситься на поверхні.

Ці вузькоспеціалізовані установки для виконання обмеженої кількості будівельних процесів, є найбільш ефективними в сучасній будівельній практиці, проте мають низку суттєвих недоліків:

- обмеження в подачі і нанесенні малорухомих розчинів унеможлиблює перехід з традиційних на прогресивні технології (наприклад, виконання одношарової штукатурки при високоякісному оздобленні);
- недостатній рівень керування продуктивністю і напором розчинів, які подаються і наносяться;
- велика вага установок ускладнює їх транспортування всередині приміщень, що будуються, і вимагає значних витрат при їх перевезенні поза будівельними майданчиками;
- порівняно великі питомі енергозатрати і матеріалоемність;
- обмежена можливість використання у вибухо- і пожежонебезпечних середовищах;
- не виправдано велика вартість і строк окупності установок. Докладніші дані викладені в таблиці Порівняльних техніко-економічних показників універсальної будівельної установки "Супербудуниверсал" з аналогами, що додається.

Задачею винаходу є розробка малогабаритної універсальної будівельної установки, яка стала б основним засобом механізації для оснащення спеціалізованих і комплексних бригад при виконанні малярних, штукатурних, загальнобудівельних і спеціальних робіт з нанесення антикорозійного, протипожежного і хімічного захисту на поверхні будівельних конструкцій, а також для заповнення щілин і пустот розчинами під надвисоким тиском (більше 10,0 МПа) при аварійних і ремонтно-відновлювальних роботах. Установка повинна мати такі переваги перед існуючими нині:

- краще енергозбереження (менші енерговитрати);
- більша надійність і строк експлуатації;
- простота в обслуговуванні;
- забезпечення високого рівня безпеки при виконанні робіт у будь-яких умовах;
- менші (фізичні і матеріальні) витрати на транспортування як поза, так і всередині будівельних майданчиків;
- забезпечення переходу з традиційних на прогресивні технології виконання робіт;
- зниження вартості і зменшення ваги установок, а також розширення можливостей її ефективного застосування в інших галузях господарства.

Поставлена задача розв'язується завдяки тому, що розроблена універсальна установка, що містить окремо встановлений компресор, раму з ходовою частиною і відкидними рукоятями, витратний бункер, пневматичний блок з камерою синхронізуючого механізму, блок робочих циліндрів, напірну камеру, матеріальний і повітряний трубопроводи, розпилювач з краном дистанційного керування із взаємозамінними насадками і форсунками, відповідно до винаходу, оснащена краном

керування продуктивності, який пов'язаний з джерелом стислого повітря через фільтр, маслорозпилювач і розподільник з пневмоциліндрами, сполученими повітропроводами з клапанами швидкого вихлопу і через регульовані клапани з камерою синхронізуючого механізму, що працює під надлишковим тиском, штоки пневмоциліндрів і штоки робочих¹ циліндрів сполучені малорухливими шарнірами виконані з активаторами розчинів і бетонів у витратному бункері, а поршні робочих циліндрів містять взаємозамінні комплекти оболонок з еластичних матеріалів різних діаметрів, прикріплених до штоків робочих циліндрів під'ятниками, неодноразовий підтиск яких компенсує зменшення діаметрів робочих поршнів за рахунок їх зносу в процесі експлуатації, а також містить прикріплені до несучих стійок рами блок робочих циліндрів, оснащений комплектами швидкозмінних гільз різних діаметрів, верхні розширені і конусоподібні частини яких фіксують днище витратного бункера на блоці робочих циліндрів і одночасно служать вловлювачами робочих поршнів, а нижні частини гільз кріплять до боку робочих циліндрів однаковими для гільз всіх діаметрів гайками із стрижнями, що виконані з розширеннями у верхній частині для напряду рухів кульових клапанів і звуженнями в нижній частині для встановлення пружин, підтиск яких здійснюють скороченням вільної довжини стрижнів, напірна камера виконана з окремих сполучених між собою ребром жорсткості труб, розширення у верхніх частинах яких плавно переходять в труби менших діаметрів під кутом сполучених між собою в загальний штуцер, до якого на швидкокорозійному сполученні прикріплені матеріальний трубопровід, установка працює при наступних розподілах тиску стислого повітря, що відповідають тиску розчинів і бетонів, які наносяться або укладаються:

$$P_1 \geq P_2 > P_3 > P_4$$

де P_1 - тиск стислого повітря, що подається в установку,

P_2 - тиск стислого повітря, що подається в пневмоциліндри,

P_3 - тиск стислого повітря для того, щоб розпиляти при нанесенні ним і укладанні розчинів і бетонів,

P_4 - тиск стислого повітря в камері синхронізуючого механізму

$$P_p \leq \text{до } 10P$$

де P_p - натиск розчинів, що подаються в розпилювач, і бетонів

P - тиск стислого повітря

Мінімальний режим з продуктивністю до $0,8 \text{ м}^3/\text{год}$ і надпотужним напором до $10,0 \text{ МПа}$ застосовують при виконанні аварійних і ремонтно-відновлювальних робіт для нагнітання розчинів в щілини і пустоти;

проміжні режими з продуктивністю до $1,0 \text{ м}^3/\text{год}$ і напором до $6,0 \text{ МПа}$ застосовують для виконання всього комплексу малярних, а також спеціальних робіт з антикорозійного, протипожежного і хімічного захисту конструкцій;

максимальний режим з продуктивністю до $3,0 \text{ м}^3/\text{год}$ і напором до $4,0 \text{ МПа}$ застосовують для

виконання штукатурних і загальнобудівельних робіт.

При цьому в кожному режимі продуктивність і напір подачі, а також тиск і кількість стисненого повітря для розпилення розчинів що наносяться, плавно і незалежно регулюються в найширших межах.

Стиснене повітря, що виробляється компресором, з тиском до $1,0 \text{ МПа}$ в установці розділяється на дві системи:

1 - систему розпилення розчинів при нанесенні, що складається з: фільтра, регулятора тиску з манометром, повітропровода і регульовального крана на розпилювачі;

2 - систему роботи пневмоциліндрів, яка складається з: крану продуктивності роботи установки, вітропровода і крану дистанційного керування, з'єднаного з рухомою рукояткою розпилювача, регулятора тиску з манометром, маслорозпилювача, розподільювача, пневмоциліндрів і клапану швидкого вихлопу з глушником.

Тиск і кількість стисненого повітря незалежно регулюється в обох системах, а частина відпрацьованого в пневмоциліндрах повітря через клапани подається в камеру синхронізуючого механізму, яка працює під надлишковим тиском.

Рама установки виконана з несучими стояками, до яких жорстко прикріплені горизонтальні рамки і дві пари відкидних рукояток, а на швидкокорозійних з'єднаннях зверху - пневмоблок, а знизу - блок робочих циліндрів. Для їх центрування штоки пневмоциліндрів і блоку робочих циліндрів з'єднані між собою малорухомими шарнірами, а для спонукання розчинів у витратному бункері на штоках встановлені стрижневі і рамкові спонукачі.

Витратний бункер своїм коміром вільно надітий на верхню рамку рами, а на блоці робочих циліндрів фіксується гільзами, гайки кріплення котрих виконані зі змінюваними по висоті стрижнями, що направляють рух клапанів. На нижніх частинах стрижнів вільно встановлені підтискні пружини. Напірна камера, прикріплена до блоку робочих циліндрів на швидкокорозійних з'єднаннях, виконана із з'єднаних між собою каналів з ребром жорсткості між ними і штуцера матеріального трубопроводу. В залежності від режиму роботи установки до розпилювача на швидкокорозійних з'єднаннях прикріплюються взаємозамінні спеціалізовані насадки.

Основні переваги такого технічного рішення УБУ (див. таблицю):

1) дає змогу перейти з традиційних на енергозберігаючі прогресивні технології, забезпечуючи високу якість робіт, що виконують робочі середньої і низької кваліфікації, при цьому гарантуючи підвищення продуктивності праці не менше ніж в 2-3 рази при скороченні строків виконання робіт більше ніж в 2 рази;

2) вартість універсальної будівельної установки і її технічного обслуговування в 2-3 рази менша, а термін окупності в 3-4 рази коротший у порівнянні з кращими засобами малої механізації, що використовуються нині для виконання загальнобудівельних і спеціальних робіт;

(3) транспортні витрати зменшуються більш ніж у 3 рази за рахунок перевезення установки замість вантажних на малолітражних легкових автомобілях поза будівельними майданчиками і перенесення вручну в будівлях і приміщеннях;

4) гарантує безпечне виконання робіт у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях різної категорії, а також при 100% вологості навколишнього середовища.

Суть винаходу пояснюється кресленням (див. додаток).

Склад універсальної будівельної установки: легка компресорна установка або централізоване джерело стисненого повітря - 1, вхідний фільтр з манометром - 3, фітінг-трійник - 2, в якому відфільтроване стиснене повітря тиском P_1 розподіляється на дві системи: систему розпилення розчинів і систему подачі та нанесення розчинів.

Система розпилення розчинів складається із: фільтра - 3, регулятора тиску з манометром - 5, повітропроводу - 6, по якому додатково відфільтроване повітря потрібного тиску P_3 подається в розпилювач - 11 і через регулювальний кран - 29 в форсунки - 30 насадки - 27 для розпилення розчинів і нанесення факела на поверхню.

Система подачі і нанесення розчинів складається з: крана - 8 регулювання продуктивності установки, повітропроводу - 4, по якому повітря з тиском P_1 через кран - 28, встановлений на рухомій ручці розпилювача - 11, скидається в атмосферу, зупиняючи чи запускаючи роботу установки. При відкритому крані - 28 повітря, через регулятор тиску з манометром - 9, збагачене маслом в маслорозпилювачі - 10, з відрегульованим тиском P_2 через розподілювач - 7 надходить в пневмоциліндри - 12, з яких, відпрацювавши, через клапан швидкого вихлопу з глушником - 35 скидається в атмосферу.

Почергову роботу пневмоциліндрів забезпечує розподілювач - 7 і синхронізуючий механізм, розташований в камері синхронізуючого механізму - 17, яка працює під надлишковим тиском - P_4 , за рахунок стисненого повітря, яке надходить з пневмоциліндрів - 12 через вікна з клапанами - 32. Зливання конденсату з маслом проводять через пробку - 33. Штоки - 13 пневмоциліндрів - 12 з'єднані зі штоками - 38 робочих поршнів - 15 малорухомими шарнірами - 34, які забезпечують центрування робочих поршнів - 15 в гільзах - 19 блоку робочих циліндрів - 18. Штоки устатковані стрижневими побуджувачами розчинів - 14. Гайки кріплення - 40 гільз - 19 блоку робочих циліндрів - 18 виконані з регульованими по висоті напрямними стрижнями - 22, між якими вільно розміщені клапани - 20 з підтискними пружинами - 21. До блоку робочих циліндрів - 18 на швидкознімних з'єднаннях - 25 прикріплена напірна камера - 23, в котру через гільзи - 19 і клапани - 20 потрапляє розчин під тиском P_p , що перевищує тиск стисненого повітря P_2 в пневмоциліндрах - 12 у 4-12 разів.

Із напірної камери - 23 розчин подається по матеріальному трубопроводу - 26 в розпилювач - 11 і через змінні насадки - 27 з форсунками - 30 наноситься на робочі поверхні.

Рама з ходовою частиною і відкидними рукоятками з двох боків виконана з вертикальними несучими стойками - 31, до яких на швидкознімних з'єднаннях - 25 кріпляться пневмоблок і блок робочих циліндрів - 18.

На верхню рамку - 36 рами вдягнений комір - 41 витратний бункер - 24, який до блоку робочих циліндрів - 18 кріпиться верхніми частинами гільз - 19.

Універсальна будівельна установка працює наступним чином:

Витратний бункер - 24 заповнюють розчинами потрібними для виконання певного виду роботи. Включають компресор - 1, відфільтроване стиснене повітря з тиском P_1 надходить в систему розпилення розчинів при закритих кранах продуктивності - 8 і регулювання розпилення розчинів - 29 на розпилювачі - 11, регулятором - 5 установлюють необхідний тиск стисненого повітря P_3 . Відкривши кран - 29, перевіряють роботу встановленої форсунки - 30 на насадці - 27, а також якість очистки стисненого повітря від забруднення водою і маслом. Потім, відкриваючи кран дистанційного управління - 28 і кран регулювання продуктивності - 8, перевіряють систему пуску і зупинки установки. Встановивши регулятором - 9 необхідний для роботи пневмоциліндрів - 12 тиск стисненого повітря - P_2 , при закритому крані дистанційного управління - 28 направляють розпилювач - 11 з насадкою - 27 і форсункою - 30 в розхідний бункер - 24 або в окрему ємкість. Регулюванням кранів - 8 і 29 формують потрібний факел розчину що наноситься. При виконанні аварійних і ремонтно-відновлюваних робіт із заповненням тріщин і пустот, а також при подачі розчинів або виконанні окремих загальнобудівельних робіт закриттям крана - 29 виключають роботу системи розпилювання розчинів.

Установка працює за таких умов розподілення тиску стисненого повітря і напорів розчинів, що подаються в розпилювач, а саме:

$$P_1 \geq P_2 > P_3 > P_4$$

де P_1 - тиск стислого повітря, що подається в установку,

P_2 - тиск стислого повітря, що подається в пневмоциліндри,

P_3 - тиск стислого повітря для того, щоб розпиляти при нанесенні ним і укладанні розчинів і бетонів,

P_4 - тиск стислого повітря в камері синхронізуючого механізму

$$P_p \leq \text{до } 10P$$

де P_p - натиск розчинів, що подаються в розпилювач, і бетонів

P - тиск стислого повітря

Після закінчення роботи очищення установки від залишків розчинів здійснюється наступним чином: знімають форсунку - 30, закривіли крани - 28 і 29, стисненим повітрям, що створюється рухом робочих поршнів вхолосту, видавлюють залишки розчинів, із витратного бункера - 24, напірної камери - 23, матеріального трубопроводу - 26 і розпилювача - 11. Потім в розхідний бункер - 24 заливають воду або розчинники і включенням установки промивають систему.

Перехід з одного режиму на інший здійснюється наступним чином: розкручують швидкокорознімні з'єднання - 25, знімають пневмоблок з камерою синхронізуючого механізму - 17 і напірну камеру - 23, відкручують гайки - 40 і виймають гільзи - 19 із блока робочих циліндрів - 18, знімають м'яку оболонку з робочих поршнів - 15. Монтаж потрібного взаємозамінного комплекта гільз - 19 і оболонок робочих поршнів - 15 здійснюється у зворотньому порядку. При знятих гільзах - 19 блока робочих циліндрів - 18 і пневмоблока легко знімають вільно встановлений на верхній рамці - 36 витратний бункер - 24.

Просте і надійне конструктивне рішення передбачає блочне компонування установки, що в поєднанні з швидкокорознімними кріпленнями і з'єднаннями дає змогу ефективно здійснювати комплексне технічне обслуговування, при якому будь-

які, у тому числі і середні ремонти, здійснюються в короткі терміни на робочому місті установки, а ремонт заміненних блоків і вузлів здійснюється на регіональних базах підприємства-виробника.

Джерела інформації

1. Проспект установки фірми "Путцмайстер" Германия

2. Проспект установки фірми "Турбозол" Италия

3. Проспект установки фірми "Вагнер" Швейцария

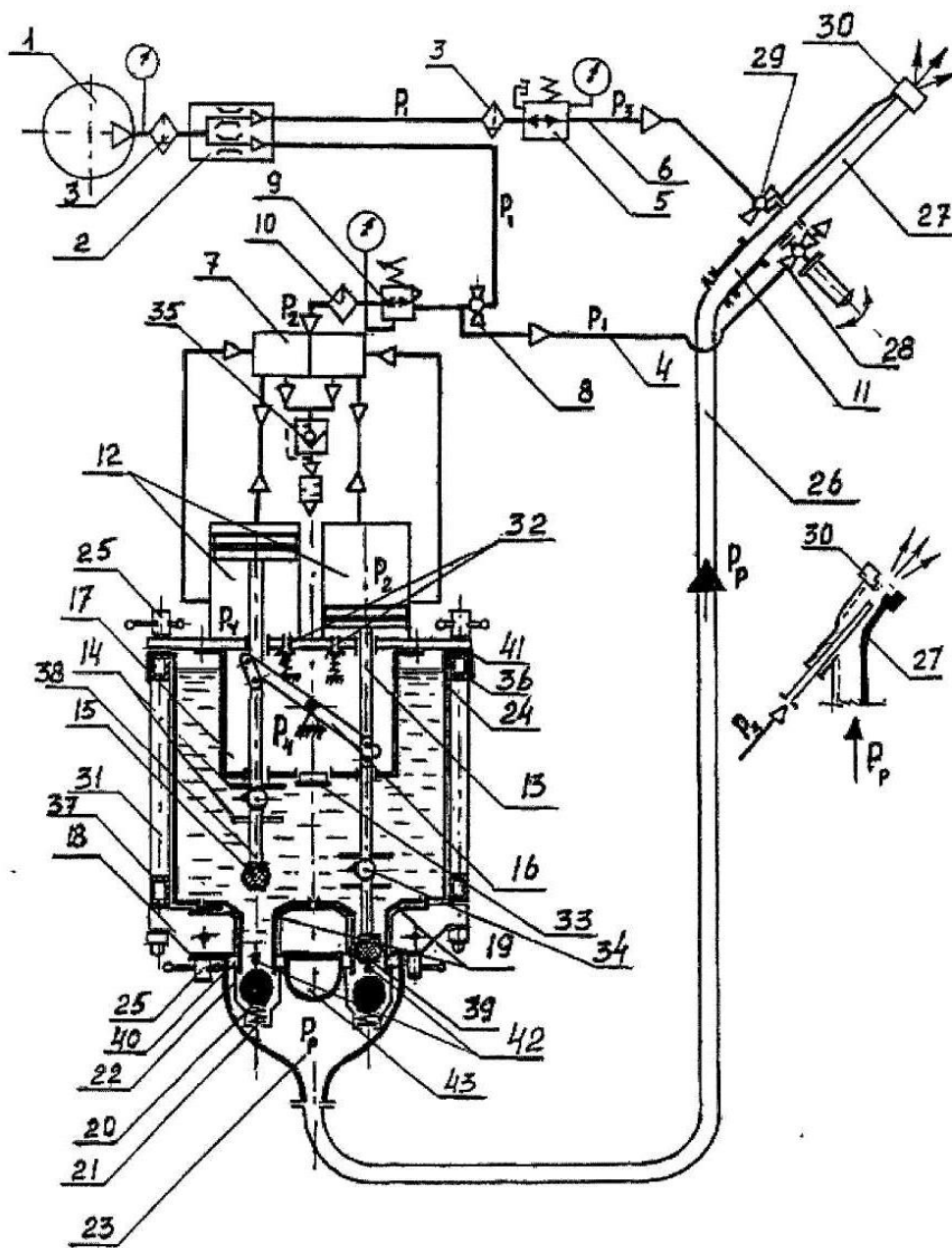
4. Проспект установки фірми "Волюмер" Франция

5. Мещанинов А.В., Пугачев Б.И., Евдокимов В.А. Оборудование, оснастка и средства малой механизации для отделочных работ. - Л.: Стройиздат, 1989.

Таблиця

"Порівняльні техніко-економічні показники Універсальної установки Петрунькіна Г.В. з аналогами"

Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показників				
		Штукатурна установка "Турбозол" Італія	Оздоблена установка "Волюмер" Франція	Універсальна будівельна установка		
				Режим 1	Режим 2	Режим 3
1. Продуктивність	м³/год	2,0-3,0	0,8	0,8	1,0	до 3,0
2. Рухомість розчинів	см	від 8.0	від 9.0	від 6.0		
3. Установлена потужність електроприводів	кВт/год	7.5	до 3.0	до 3.0		
4. Робочий тиск (напір)	МПа	3.0	до 0.8	до 10.0	до 6.0	до 4.0
5. Регулювання продуктивності		2-х ступенева	не регулюється	плавне регулювання від 0 до max		
6. Регулювання напору		не регулюється	не регулюється	плавне регулювання від 0 до max		
7. Максимальний напір при ін'єктуванні	МПа	до 3,5	до 0,8	до 12,0	до 7,0	до 4,5
8. Відстань подачі малорухомих розчинів по вертикалі	м	до 50.0	до 15.0	до 120.0	до 100.0	до 80.0
по горизонталі	м	до 80.0	до 20.0	до 200.0	до 150.0	до 120.0
9. Маса установки	кг	970.0	до 130.0	до 90.0		
10. Спосіб транспортування поза будівельних майданчиків		вантажний автомобіль	вантажний автомобіль	малолітражний легковий автомобіль		
вертикальний транспорт на будівельних майданчиках		крани і підйомники	крани і підйомники	вручну		
11. Транспортні витрати	%	100	80	30		
12. Питомі енергозатрати	кВт/год/м³	3,75-2,5	3,75	3,75	3,0	1,3
13. Питома матеріалоемність	кг/м³	485-323,3	162,5	112,5	90,0	39,13
14. Рівень електробезпеки		електробезпечна	електробезпечна	електробезпечна		
15. Вартість	у.о.	18000	8000	до 4500		
16. Окупність	місяці	16	12	до 4	до 5	до 4



Фіг.