



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 145860

(13) U

(51) МПК

C04B 41/45 (2006.01)

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

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

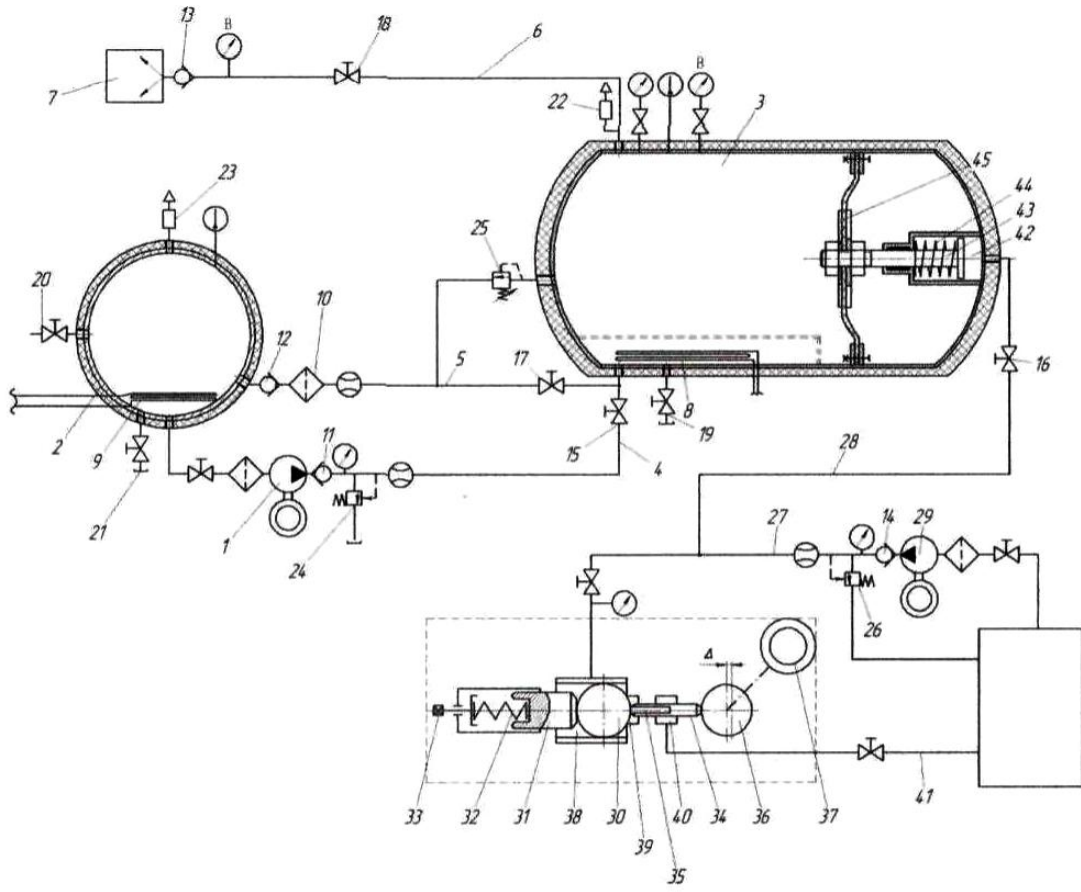
(21) Номер заявки: u 2020 04696	(72) Винахідник(и): Коц Іван Васильович (UA), Горюн Олег Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.07.2020	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 07.01.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 06.01.2021, Бюл.№ 1	

## (54) УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ЦИКЛІЧНОГО ГІДРОТЕРМІЧНОГО НАСИЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

### (57) Реферат:

Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів містить просочувальну камеру, маневрову камеру, генератор імпульсів, зливний трубопровід, вакуум-насос та вакуумну лінію. При цьому манєврова камера сполучена з рідинним насосом, що з'єднаний з просочувальною камерою через перший зворотний клапан і систему напірного трубопроводу. Крім того, просочувальна камера встановлена з можливістю скиду надлишкової кількості просочувальної рідини через другий запобіжний клапан та містить мембрану та шток з пружиною, що знаходиться в робочій порожнині. Генератор імпульсів виконаний у вигляді гідравлічного розподільника, що розміщений в додатковому корпусі та містить кульковий запірний елемент, притиснутий до установлювального сидла плунжером, який підтиснутий пружиною, регульованою гвинтом, і до штовхача з виконаними на ньому поздовжніми лисками, який, в свою чергу, пружно притиснутий до ексцентрика, встановленого на валу двигуна. Крім цього, надклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена з напірною магістраллю та через гідролінію і другу засувку з робочою порожниною. Підклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена зі зливною магістраллю гідравлічного розподільника за допомогою поздовжніх лисок, виконаних на штовхачі, та кільцевої розточки, виконаної в корпусі гідравлічного розподільника на ділянці посадки штовхача. Крім того, устаткування містить другий рідинний насос, що з'єднаний з робочою порожниною через четвертий зворотний клапан, третій запобіжний клапан, напірну магістраль, гідролінію та другу засувку.

UA 145860 U



Корисна модель належить до галузі будівництва та може бути використана для виготовлення будівельних виробів.

Відома установка для отримання бетонополімерних виробів [Авторське свідоцтво СРСР № 727597, МПК С04В 41/22, 15.04.80], що містить герметичну полімеризаційну камеру з трубопроводами для подачі мономера і теплоагента, які покриті теплоізоляційним матеріалом, і ємність для попереднього розігріву теплоагента, забезпечена опорами, що змонтовані на піддоні, та еластичними бортами, причому опори виконані рухливими у вертикальній, а борти - в горизонтальній площині.

Недоліками відомого пристрою є невисока якість кінцевої продукції, обумовлена недостатньою глибиною проникнення мономера у товщу бетону, а також великі енергозатрати, спричинені значною тривалістю процесів насичення та полімеризації.

Найближчим аналогом запропонованого пристрою є устаткування для циклічного гідротермічного насичення бетонних та залізобетонних виробів [Патент UA № 140195 С04В 41/45, заявл. 05.07.2019 р., опубл. 10.02.2020 р., бюл. № 3], що містить робочу камеру, в подальшому просочувальна камера, з трубопроводами для подачі мономера, які покриті теплоізоляційним матеріалом, маневрову камеру, генератор імпульсів, фільтр, зливний трубопровід, вакуум-насос та вакуумну лінію, причому просочувальна камера та манєврова камера містять дихальні клапани, трубчасті електричні нагрівачі та засувки для заповнення та зливу мономера, крім того, манєврова камера сполучена з рідинним насосом, що з'єднаний з просочувальною камерою через перший зворотний клапан і систему напірного трубопроводу із встановленим першим запобіжним клапаном, першою засувкою та обвідною лінією, на якій встановлені друга і третя засувки та генератор імпульсів, а просочувальна камера сполучена з манєвровою камерою через четверту засувку, фільтр і другий зворотний клапан, що встановлені на зливному трубопроводі, а також з'єднана з вакуум-насосом через третій зворотний клапан, вакуумну лінію та п'яту засувку, крім того, просочувальна камера встановлена з можливістю скиду надлишкової кількості мономера через другий запобіжний клапан.

Недоліком найближчого аналога є те, що в корисній моделі недостатньо комфортні умови керування робочою частотою та величиною імпульсів надлишкового тиску.

В основу корисної моделі поставлена задача створення устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів, в якому за рахунок введення нових конструктивних елементів і зв'язків між ними досягається поліпшення умов керування робочою частотою та величиною імпульсів надлишкового тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів містить просочувальну камеру, манєврову камеру, генератор імпульсів, зливний трубопровід, вакуум-насос та вакуумну лінію, причому просочувальна камера та манєврова камера містять дихальні клапани, трубчасті електричні нагрівачі та засувки для заповнення та зливу просочувальної рідини, крім того, манєврова камера сполучена з рідинним насосом, що з'єднаний з просочувальною камерою через перший зворотний клапан і систему напірного трубопроводу із встановленим першим запобіжним клапаном, першою засувкою, а просочувальна камера сполучена з манєвровою камерою через третю засувку, фільтр і другий зворотний клапан, що встановлені на зливному трубопроводі, а також з'єднана з вакуум-насосом через третій зворотний клапан, вакуумну лінію та четверту засувку, крім того, просочувальна камера встановлена з можливістю скиду надлишкової кількості просочувальної рідини через другий запобіжний клапан і містить мембрану та шток з пружиною, що знаходиться в робочій порожнині, а генератор імпульсів виконаний у вигляді гідравлічного розподільника, що розміщений в додатковому корпусі та містить кульковий запірний елемент, притиснутий до установлювального сідла плунжером, який підтиснутий пружиною, регульованою гвинтом, і до штовхача з виконаними на ньому поздовжніми лисками, який, в свою чергу, пружно притиснутий до ексцентрика, встановленого на валу двигуна, що виконаний з можливістю регулювання частоти обертів, крім того, надклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена з напірною магістраллю та через гідролінію і другу засувку з робочою порожниною, а підклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена зі зливною магістраллю гідравлічного розподільника за допомогою поздовжніх лисок, виконаних на штовхачі, та кільцевої розточки, виконаної в корпусі гідравлічного розподільника на ділянці посадки штовхача, окрім того, устаткування містить другий рідинний насос, що з'єднаний з робочою порожниною через четвертий зворотний клапан, третій запобіжний клапан, напірну магістраль, гідролінію та другу засувку.

На кресленні представлена конструктивна схема устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів.

Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів містить просочувальну камеру 3 зі встановленою мембраною 45 і штоком 43 з пружиною 44, що знаходиться в робочій порожнині 42, маневрову камеру 2, фільтр 10, зливний трубопровід 5, вакуум-насос 7 та вакуумну лінію 6, причому просочувальна камера 3 та манєврова камера 2 містять дихальні клапани 22 і 23 відповідно, трубчасті електричні нагрівачі 8 і 9 та першу 19, другу 20 та третю 21 засувки для заповнення та зливу просочувальної рідини; манєврова камера 2 сполучена з першим рідинним насосом 1, що з'єднаний з просочувальною камерою 3 через перший зворотний клапан 11 і систему напірного трубопроводу 4 із встановленим першим запобіжним клапаном 24, першою засувкою 15; просочувальна камера 3 сполучена з манєвровою камерою 2 через третю засувку 17, фільтр 10 і другий зворотний клапан 12, що встановлені на зливному трубопроводі 5, а також з'єднана з вакуум-насосом 7 через третій зворотний клапан 13, вакуумну лінію 6 та четверту засувку 18; просочувальна камера 3 встановлена з можливістю скиду надлишкової кількості просочувальної рідини через другий запобіжний клапан 25; гідравлічний розподільник розміщений в додатковому корпусі і містить кульковий запірний елемент 30, притиснутий до установлювального сідла плунжером 31, який притиснутий пружиною 32, регульованою гвинтом 33, і до штовхача 34 з виконаними на ньому поздовжніми лисками 35, який, в свою чергу, пружно притиснутий до ексцентрика 36, встановленого на валу двигуна 37, що виконаний з можливістю регулювання частоти обертів; надклапанна порожнина 38 кулькового запірного елемента 30 сполучена з напірною магістраллю 27 та через гідролінію 28 і другу засувку 16 з робочою порожниною 42, а підклапанна порожнина 39 кулькового запірного елемента 30 сполучена зі зливною магістраллю гідравлічного розподільника 41 за допомогою поздовжніх лисок 35, виконаних на штовхачі 34, та кільцевої розточки 40, виконаної в корпусі гідравлічного розподільника на ділянці посадки штовхача 34; крім того, устаткування містить другий рідинний насос 29, що з'єднаний з робочою порожниною 42 через четвертий зворотний клапан 14, третій запобіжний клапан 26, напірну магістраль 27, гідролінію 28 та другу засувку 16.

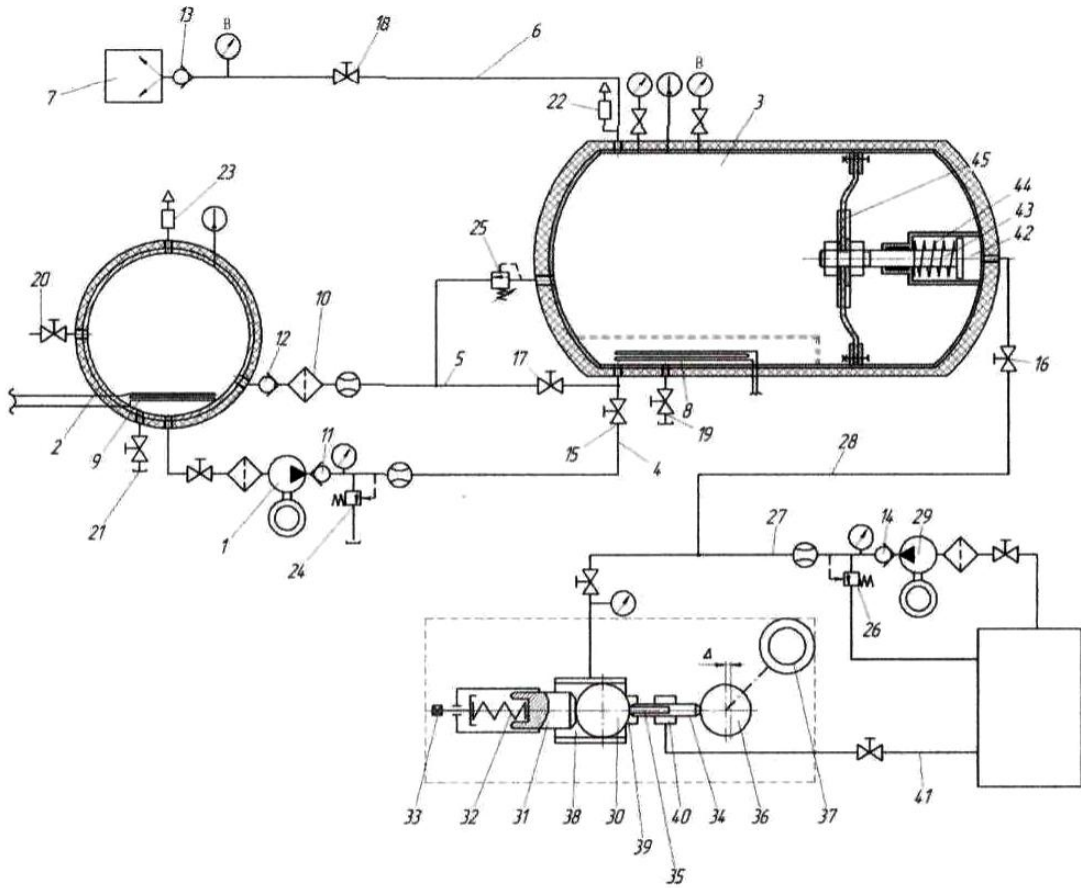
Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів працює так.

Після завантаження будівельних виробів, які підлягають насиченню, до просочувальної камери 3 вмикається перший рідинний насос 1, який через перший зворотний клапан 11, перший запобіжний клапан 24 і систему напірного трубопроводу 4, при відкритій першій засувці 15 і закритих третій 17, четвертій 18 засувках, а також першій 19, другій 20, третій засувках 21 для заповнення та зливу просочувальної рідини заповнює просочувальну камеру 3 просочувальною рідиною із манєврової камери 2. В процесі заповнення просочувальної камери 3, повітря, що залишилось у ній, видаляється через перший дихальний клапан 22. Перший рідинний насос 1, що повністю заповнив просочувальною рідиною просочувальну камеру 3, створює у ній проектний статичний тиск, після чого відключається. Одночасно з цим відкривається друга засувка 16 і закривається перша засувка 15. Далі вмикається другий рідинний насос 29, що подає робочу рідину через четвертий зворотний клапан 14, третій запобіжний клапан 26 із напірної магістралі 27 через гідролінію 28 в робочу порожнину 42. Під дією тиску робочої рідини в робочій порожнині 42, шток 43 здійснює переміщення, стискаючи пружину 44 і передаючи зусилля на мембрану 45. Переміщення мембрани 45 зумовлює зменшення об'єму просочувальної камери 3, що тягне за собою зростання тиску в ній до величини заданої проектом. При ввімкненні двигуна 37, штовхач 34, під дією ексцентрика 36, переміщує кульковий запірний елемент 30 від установлювального сідла, перекиваючи зв'язок надклапанної порожнини 38 з робочою порожниною 42. В результаті цього робоча порожнина 42 через гідролінію 28, другу засувку 16, підклапанну порожнину 39, поздовжні лиски 35 штовхача 34 та кільцеву розточку 40 сполучаються зі зливною магістраллю гідравлічного розподільника 41. Тиск в робочій порожнині 42 падає, шток 43 і мембрана 45 під дією пружини 44 різко переміщуються, витісняючи робочу рідину із робочої порожнини 42 у зливну магістраль гідравлічного розподільника 41. Переміщення мембрани 45 у зворотний бік спричинює збільшення об'єму і падіння тиску в просочувальній камері 3. Після цього, плунжер 31 під дією зусилля притискання пружини 32, налаштованої регульовальним гвинтом 33, притискає кульковий запірний елемент 30 до установлювального сідла, відсікаючи робочу порожнину 42 від зливної магістралі гідравлічного розподільника 41. Далі цикл повторюється в автоматичному режимі до закінчення процесу насичення будівельних виробів. Регулювання частоти обертів двигуна 37 дає змогу отримати імпульси тиску в просочувальній камері 3 з частотою, заданою проектом. Робота гідравлічного розподільника виконує імпульсний режим зміни тиску в просочувальній камері 3, який викликає перепад тиску, що зумовлює рух просочувальної рідини в порах і капілярах будівельних виробів. Даний перепад тиску можна описати залежністю  $\Delta p = p_k + p_{\text{імп}} - p_{\text{втр}} - p_p$ , де  $\Delta p$  - перепад тиску;  $p_k$  - капілярний тиск;  $p_{\text{імп}}$  - перепад тиску, обумовлений

імпульсом рідини;  $p_{втр}$  - втрати тиску в капілярі (пори);  $p_n$  - тиск повітря, затиснутого всередині капіляра (пори). В процесі насичення будівельних виробів терморегулятор із першим трубчастим електричним нагрівачем 8 підтримує задану температуру просочувальної рідини в просочувальній камері 3. При перевищенні проектних величин тиску, відбувається скид надлишкової кількості просочувальної рідини через другий запобіжний клапан 25, який сполучений зі зливним трубопроводом 5. Після завершення процесу насичення виробів другий рідинний насос 29 і двигун 37 вимикаються. Далі відкривається третя засувка 17 і залишок просочувальної рідини по зливному трубопроводу 5 перетікає до маневрової камери 2 через фільтр 10 та другий зворотний клапан 12, де змішується із підготовленою просочувальною рідиною. В процесі змішування залишку просочувальної рідини з підготовленою просочувальною рідиною залишок повітря в маневровій камері 2 видаляється через другий дихальний клапан 23, а задана температура просочувальної рідини підтримується другим трубчастим електричним нагрівачем 9. Після повного зливу залишкової кількості просочувальної рідини, третя засувка 17 перекривається одночасно з відкриттям четвертої засувки 18. Далі в роботу вмикається вакуум-насос 7, що виконує вакуумування просочувальної камери 3 через вакуумну лінію 6 і третій зворотний клапан 13. Після завершення процесу вакуумування, вакуум-насос 7 відключається. Далі проводиться розгерметизація та видалення продукції із просочувальної камери 3.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів, що містить просочувальну камеру, маневрову камеру, генератор імпульсів, зливний трубопровід, вакуум-насос та вакуумну лінію, причому просочувальна камера та маневрова камера містять дихальні клапани, трубчасті електричні нагрівачі та засувки для заповнення та зливу просочувальної рідини, крім того, маневрова камера сполучена з рідинним насосом, що з'єднаний з просочувальною камерою через перший зворотний клапан, і систему напірного трубопроводу із встановленим першим запобіжним клапаном, першою засувкою, а просочувальна камера сполучена з маневровою камерою через третю засувку, фільтр і другий зворотний клапан, що встановлені на зливному трубопроводі, а також з'єднана з вакуум-насосом через третій зворотний клапан, вакуумну лінію та четверту засувку, крім того, просочувальна камера встановлена з можливістю скиду надлишкової кількості просочувальної рідини через другий запобіжний клапан, яке **відрізняється** тим, що просочувальна камера містить мембрану та шток з пружиною, що знаходиться в робочій порожнині, а генератор імпульсів виконаний у вигляді гідравлічного розподільника, що розміщений в додатковому корпусі та містить кульковий запірний елемент, притиснутий до установлювального сидла плунжером, який притиснутий пружиною, регульованою гвинтом, і до штовхача з виконаними на ньому поздовжніми лисками, який, в свою чергу, пружно притиснутий до ексцентрика, встановленого на валу двигуна, що виконаний з можливістю регулювання частоти обертів, крім того, надклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена з напірною магістраллю та через гідролінію і другу засувку з робочою порожниною, а підклапанна порожнина кулькового запірного елемента сполучена зі зливною магістраллю гідравлічного розподільника за допомогою поздовжніх лисок, виконаних на штовхачі, та кільцевої розточки, виконаної в корпусі гідравлічного розподільника на ділянці посадки штовхача, окрім того, устаткування містить другий рідинний насос, що з'єднаний з робочою порожниною через четвертий зворотний клапан, третій запобіжний клапан, напірну магістраль, гідролінію та другу засувку.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601