



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88961

(13) C2

(51) МПК (2009)
B65G 33/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЗМІШУВАЧ

1

2

(21) а200800522

(22) 15.01.2008

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ЛЕТЮК ОЛЕКСАНДР ІЛЛІЧ, ТРЕМБАЧ ТЕТЯНА ФЕДОРІВНА

(73) ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ ПІДПРИЄМСТВ КОКСОХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ "ГИПРОКОКС"

(56) RU 2119380, 27.09.1998

RU 2168351, 10.06.2001

SU 179110, 29.04.1968

SU 571291, 30.09.1977

SU 659178, 30.04.1979

SU 1388369, 15.04.1988

US 2000953, 14.05.1935

US 2191893, 27.02.1940

US 4733607, 29.03.1988

GB 2041773, 17.09.1980

DE 2220213, 15.11.1972

DE 29505746, 13.07.1995

DK 104878, 11.07.1966

NL 266746, 10.08.1964

Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1971.

(57) 1. Змішувач, що включає похилий корпус, що має завантажувальний і розвантажувальний патрубкі для матеріалу, що змішується, усередині якого встановлений вал із гвинтовим шнеком, пов'язаний із приводом, систему подачі рідини й зливальний штуцер, який **відрізняється** тим, що між витками шнека встановлені криволінійні лопаті, зорієнтовані у бік обертання шнека.

2. Змішувач за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазор між валом і найближчими до нього кінцями криволінійних лопатей дорівнює радіусу завантажувального патрубка.

3. Змішувач за п. 1, який **відрізняється** тим, що криволінійні лопаті складені з щонайменше двох пластин, зміщених відносно одна одної в радіально-тангенціальному напрямку, з'єднаних між собою ребрами, установленими з утворенням каналів для перетікання матеріалів, що змішуються.

4. Змішувач за п. 3, який **відрізняється** тим, що канали для перетікання матеріалів, що змішуються, мають змінний перетин, що зужується та розширюється, наприклад, у вигляді труб Вентурі із прямокутним перетином горловин.

Винахід відноситься до змішувачів для перемішування рідких або твердих (зокрема, гідрофобних) матеріалів з рідкими й може знайти застосування в хімічній, коксохімічній, металургійній і інших галузях промисловості.

Відомо змішувач, що складається з корпусу із кришкою, на якій розташовані патрубки для введення матеріалів, що змішуються, що опирається на підшипнико-сальниковий вузол обертового вала, на якому закріплений механічний орган, що перемішує, що складається із двох або більше лопат прямокутного перетину [див., наприклад, А.Г. Касаткин. Основные процессы и аппарата химической технологии. М. Химия, 1971].

Недоліком відомого змішувача є його низька ефективність при перемішуванні гідрофобних матеріалів, таких, наприклад, як аеросилу або коксового пилу з рідиною, оскільки ці матеріали в силу

своїх специфічних фізичних властивостей спливають і перебувають постійно на межі поділу середовищ, тобто за межами зони високої турбулентності, що утворюється у змішувачі.

Відомо також змішувач, у якому орган, що перемішує, виконаний у вигляді лопат, споряджених поплавковими камерами, які постійно перебувають на поверхні рідини, можуть переміщатися уздовж вертикальної осі й приводяться в рух реактивною дією струменів рідини, що витікає із встановлених на лопатах сопел, [див., наприклад, ав. св. СРСР №571291, МПК: В01F5/20, оп.05.09.77, БИ №33].

Відомий змішувач має невисоку експлуатаційну надійність, складність конструкції й непридатність використання в безперервних технологічних процесах.

Відомо також змішувач, що включає похилий корпус із завантажувальним і розвантажувальним

(13) C2

(11) 88961

(19) UA

патрубками для матеріалу, що змішується, системі подачі й відводу рідини, привод, що обертає розташований у корпусі вал із гвинтовим шнеком [див., наприклад, ав. св. СРСР №138836.9., МПК: B65G33/00, оп.15.04.88, БИ.№14].

За технічною суттєвістю й ефектом, що досягається, відоме технічне рішення є найбільш близьким до того, що заявляється.

У відомому пристрої забезпечується безперервне протікання процесу змішування й вивантаження матеріалу. Однак, змішування гідрофобних матеріалів з рідиною, як і раніше, недостатньо ефективно, тому що гідрофобні речовини перебувають на поверхні рідини й не стикаються із глибинними шарами рідини, де перебувають органи змішувача, що перемішують.

В основу винаходу покладене завдання створити змішувач, що дозволяє забезпечити високу ефективність змішування й зволоження гідрофобних матеріалів.

Поставлене завдання вирішується в змішувачі, що включає похилий корпус, що має завантажувальний і розвантажувальний патрубки для матеріалу, що змішується, усередині якого встановлений вал із гвинтовим шнеком, пов'язаний із приводом, систему подачі й відводу рідини; відповідно до винаходу, між витками шнека встановлені криволінійні лопаті, зорієнтовані убік обертання шнека. Зазор між валом і найближчими до нього краями криволінійних лопат дорівнює радіусу завантажувального патрубка. Криволінійні лопаті складаються із двох або більше пластин, зміщених відносно одна одної в радіально - тангенціальному напрямку, що утворюють між собою канали для перетікання матеріалів, що змішуються. Канали для перетікання матеріалів, що змішуються, мають змінний перетин, що звужується та розширюється, наприклад, у вигляді труби Вентурі із прямокутним перетином горловин.

Відмінною ознакою пристрою, що заявляється, є те, що між витками шнека встановлені криволінійні лопаті, зорієнтовані убік обертання шнека.

Додатковою відмінністю є те, що зазор між валом і найближчими до нього краями криволінійних лопат дорівнює радіусу завантажувального патрубка.

Додатковою відмінністю також є те, що криволінійні лопаті складаються із двох або більше пластин, зміщених відносно одна одної в радіально - тангенціальному напрямку, що утворюють між собою канали для перетікання матеріалів, що змішуються.

Додатковою відмінністю також є те, що канали для перетікання матеріалів, що змішуються, мають змінний перетин, що звужується та розширюється, наприклад, у вигляді труби Вентурі із прямокутним перетином горловин.

Виходячи з описаного рівня техніки випливає, що зазначені відмінності є новими.

Конструктивні особливості змішувача, що заявляється, забезпечують захват установленими між витками шнека криволінійними лопатами плаваючої на поверхні рідини гідрофобної речовини, занурення її в нижні шари рідини й інтенсивне змішування з рідиною за рахунок появи відносних швидкостей у каналах, що звужуються та розши-

рюються, між криволінійними пластинами, що забезпечує більше ефективне протікання процесу змішування гідрофобних матеріалів з рідиною.

На малюнку на Фіг.1 представлена фронтальна проекція пристрою, що заявляється; на Фіг.2 - розріз А-А при виконанні криволінійних лопат із цілої пластини; на Фіг.3 - розріз А-А при виконанні криволінійних лопат із трьох пластин; на Фіг.4 - розріз Б-Б камери для підведення рідини, що зрештує; на Фіг. 5 - розріз В-В з каналами для перетікання матеріалів, що змішуються, у вигляді труб Вентурі із прямокутним перетином горловин.

Змішувач складається з похилого корпусу 1, встановленого на опорах 2 і 3 різної висоти, що має завантажувальний патрубок 4 і розвантажувальний патрубок 5 для гідрофобних матеріалів. У верхній частині корпусу 1 розміщена система подачі рідини у вигляді камери 6 з патрубками введення 7 і перфорованим днищем 8 з отворами 9, через які рідина надходить на похилі пластини 10, по яких вона у вигляді плівки стікає на гідрофобний матеріал. У верхній частині нижнього торця корпусу розташований зливальний штуцер 11. У корпусі 1 по всій його довжині розміщений вал 12 із приводом 13 і гвинтовим шнеком 14, між витками якого встановлені криволінійні лопаті 15, зорієнтовані убік обертання шнека. З метою інтенсифікації процесу змішування криволінійні лопаті можуть бути виконані такими, що складаються з декількох пластин, наприклад, двох або трьох 16, 17, 18, зміщених відносно одна одної в радіально - тангенціальному напрямку, з'єднаних між собою ребрами 19, установленими з утворенням каналів для перетікання матеріалів, що змішуються, виконаних у вигляді труб Вентурі з конфузорами 20, горловинами 21 прямокутного перетину й дифузорами 22. Зазор між валом 12 і найближчими до нього краями криволінійних лопат 15 дорівнює радіусу завантажувального патрубка 4. Вентиль 23 регулює витрату рідини на зрошення, вентиль 24 регулює злив рідини з корпусу.

Змішувач працює таким чином.

Гідрофобний матеріал, наприклад, коксовий пил або аеросил по завантажувальному патрубку 4 надходить у корпус 1, у який подають із камери 6 рідину, що зрештує. Залежно від кута нахилу корпусу, що встановлюється шляхом зміни висоти опор 2 і 3, регулюють обсяг рідини в корпусі 1 й, відповідно, кількість витків шнека 14, що перебувають у рідині, які при обертанні вала 12 виявляються нижче зливального патрубка 11, на рівні якого перебуває границя розділу рідини й плаваючого на її поверхні гідрофобного матеріалу. При обертанні вала 12 установлени між витками шнека 14 криволінійні лопаті 15 захоплюють плаваючий на границі розділу речовин, що змішуються, гідрофобний матеріал і спрямовують його в нижні шари рідини. Потрапляючи в канали для перетікання рідин, що змішуються, гідрофобний матеріал за рахунок різниці тисків на передній і задній відносно до напрямку обертання вала сторонах лопат, переміщається від периферії до центра обертального шнека. При влученні в канали між пластинами 16, 17, 18 у конфузійній частині каналу 20 частки матеріалу, що змішується, починають прискорюватися за рахунок зменшення поперечного пере-

тину каналу. Прискорення, які при цьому здобувають частки рідини й гідрофобного матеріалу, виходячи із другого закону Ньютона, обернено пропорційні густинам матеріалів, що змішуються.

Але, завдяки тому, що густина їх не однакова (об'ємна густина плаваючої на поверхні речовини менше густини рідини), то при проходженні конфузornoї частини каналу 20 рідина буде відставати від часток гідрофобного матеріалу й, навпаки, при проходженні диффузornoї частини каналу 22 частки гідрофобного матеріалу будуть гальмуватися більш інтенсивно, ніж рідина. При цьому між частками матеріалів, що змішуються, будуть виникати високі відносні швидкості, які забезпечать ефективне змішування гідрофобних речовин з рідиною.

Пройшовши диффузornoю частина каналу 22, гідрофобні матеріали попадають у центральну

частину шнека, вільну від лопат 15, і переміщуються як у звичайних гвинтових шнеках убік розвантажувального патрубку 5. Для забезпечення достатньої пропускної здатності шнека 14 зазор між нижніми (внутрішніми) краями лопат 15 і валом 12 повинен бути не менш радіуса завантажувального патрубку 4. Для запобігання влучення рідини в розвантажувальний патрубок 5 необхідно при регулюванні кута нахилу корпусу 1 не допускати, щоб живантажувальний патрубок 5 опускався нижче рівня розташування зливної труби 11.

Техніко-економічні переваги пристрою, що за являється, у порівнянні із пристроєм - прототипом складаються в підвищенні ефективності змішування й зволоження гідрофобних матеріалів.

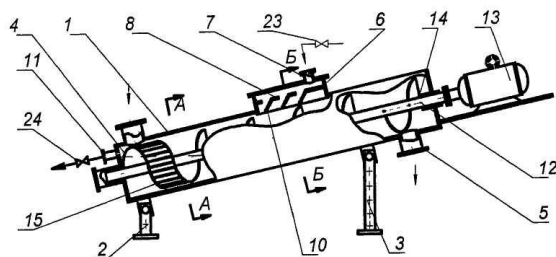


Fig. 1

A - A

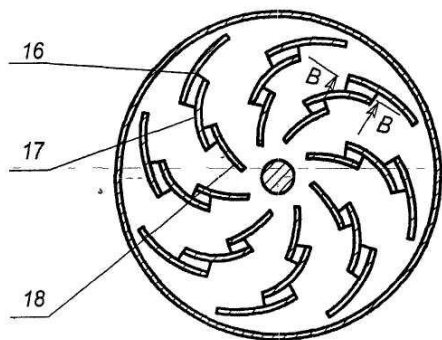


Fig. 3
(исполнение 2)

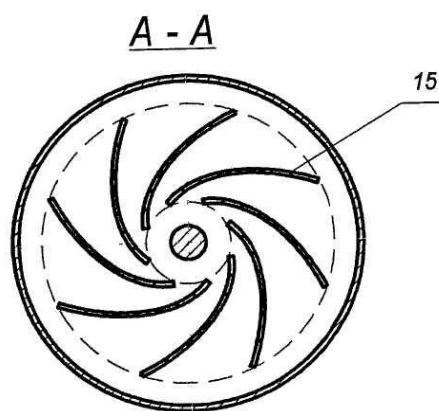


Fig. 2
(исполнение 1)

B - B

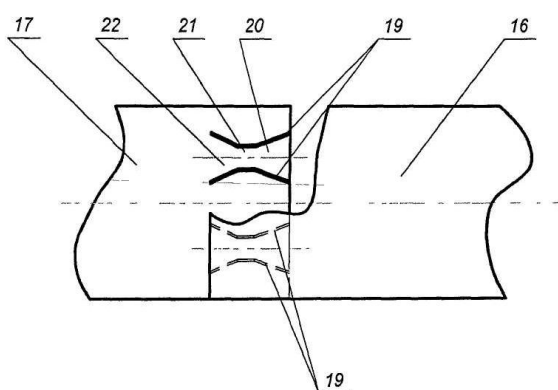
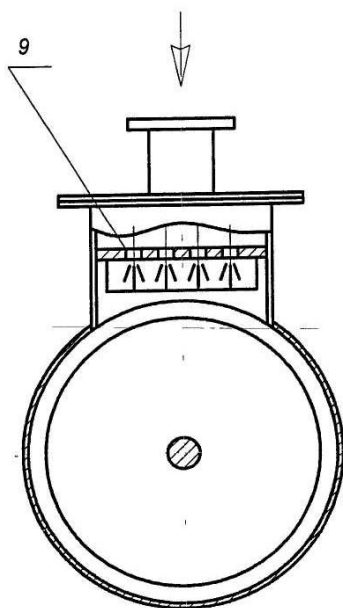


Fig. 4

Б - Б*Fig. 5*