

Винахід відноситься до змішувачів періодичної дії для перемішування сипких матеріалів, зокрема, для приготування формувальних сумішей, що використовуються в ливарному виробництві.

Прагнення максимально інтенсифікувати процес перемішування компонентів формувальної суміші, забезпечити високу однорідність її складу і виключити утворення грудок привело до створення змішувачів з вихровими головками, які одночасно з перемішуванням компонентів суміші проводять і її аерацію, сприяючи приготуванню суміші високої якості.

Відомий, наприклад, змішувач з нерухомими бічними стінками чаші і днищем [патент ФРН, МПК В22С5/04, DE 28 28 444 C2, від 23.06.83], що обертається, в якому ексцентрично розташована по відношенню до центру чаші вихрова головка обробляє суміш, що подається до неї на днищі, що обертається. Додатковий ефект перемішування досягається за рахунок відхилення маси суміші від центру чаші до її периферії за допомогою спеціального нерухомого плужка, розташованого в центрі чаші.

Недоліком запропонованої конструкції є утруднений і відносно повільний масообмін між верхніми шарами суміші і шарами, розташованими поблизу днища. Для усунення цього недоліку в іншому відомому змішувачі з чашею фірми «EIRICH» [Giesserei, 66 (1979), s.47-48], що обертається, остання виконана з нахилом до горизонту, що забезпечує необхідну циркуляцію між верхніми і нижніми шарами суміші. Крім того, в змішувачах вказаної фірми передбачений ще один додатковий робочий орган - роторна головка з плужками, які здійснюють переміщення суміші від центру чаші, що обертається, до її бічних стінок, що поволі обертаються. Проте і ця конструкція не позбавлена недоліків - випуск суміші з чаші змішувача, що безперервно обертається, можливий тільки через люк, розташований в центральній частині чаші, що створює великі незручності для установки таких змішувачів в ливарних цехах замість змішувачів застарілих конструкцій.

Найближчим до передбачуваного винаходу по конструкції і технічному ефекту, що досягається, є турбовихровий змішувач по патенту фірми BMD [МПК В22С5/04, СН 572772, від 1.04.1974]. Змішувач має нерухому чашу з двома типами робочих органів. Першим з них є блок з трьох плужків, що обертаються навколо центральної осі змішувача, другий - ексцентрично розташовану щодо осі чаші вихрову головку, встановлену з нахилом до днища змішувача, робочі лопатки якої, закріплені на вихровій головці в один ряд і під кутом 90° відносно одна одної і які обертаються в протилежному напрямі по відношенню до обертання блоку плужків. Якщо число встановлюваних в змішувачі вихрових головок більше однієї, то вони розміщуються усередині чаші так, щоб плужки не підходили одночасно до двох і більш з них. При роботі змішувача робочі лопатки вихрових головок захоплюють верхні шари суміші, переміщуючи по днищу чаші. Щоб забезпечити більш інтенсивний рух суміші усередині чаші, плужки змішувача від бічної поверхні чаші до центральної маточини фанеровані великою кількістю вертикально розташованих пластин.

До числа недоліків цього змішувача можна віднести наступні:

1. Велика відстань між лопатками вихрової головки і плужками забезпечує захоплення лопатками тільки верхніх шарів, що переміщається в чаші суміші, що істотно знижує ефективність роботи змішувача, оскільки при проходженні плужків під вихровими головками в кожному робочому циклі не відбувається перемішування верхніх шарів суміші з сумішшю, що піднімається плужками з днища змішувача.

2. Розташування лопаток на вихровій головці в один ряд, велика площа кожної лопатки і розташування їх щодо один одного під кутом 90 не сприяють інтенсифікації процесу подрібнення грудок що поступає в змішувач відпрацьованої суміші, що істотно знижує ефективність процесу перемішування суміші, зменшує розміри робочої зони вихрової головки, а велика площа лопаток і їх взаємно перпендикулярне розташування викликають, крім того, виникнення при роботі змішувача великих пікових навантажень на електродвигун приводу вихрової головки, приводячи до необхідності використовувати двигуни більш високої потужності. Технічною задачею винаходу є:

- забезпечення інтенсивного перемішування верхніх шарів суміші з сумішшю, що піднімається плужками з днища змішувача;

- інтенсифікація процесу подрібнення грудок, що поступає в змішувач відпрацьованої суміші;

- зниження навантажень на приводи блоку плужків і вихрових головок. Технічним результатом, очікуваним від використання винаходу є:

- підвищення ефективності процесів масообміну і перемішування компонентів формувальної суміші, скорочення тривалості робочого циклу;

- інтенсифікація процесу подрібнення грудок суміші і забезпечення високої структурної однорідності суміші;

- зниження навантажень на приводи блоку плужків і вихрових головок.

Вказаний технічний результат досягається за рахунок того, що в змішувачі з нерухомою чашею і що обертається відносно центральної осі чаші блоком з трьох плужків, а також з ексцентрично розташованими відносно осі чаші однією або декількома вихровими головками, на кожній з яких закріплені лопатки, напрям обертання яких протилежно напрямку обертання блоку плужків, лопатки вихрових головок розташовані по спіралі із зсувом кожної подальшої лопатки, яка знаходиться нижче, відносно попередньої на кут 45-60°. Цей ефект досягається також тим, що кут нахилу робочої поверхні плужків щодо площини днища чаші складає 25-45°. Крім того, досягненню вказаного результату сприяє і те, що вихрова головка розташована усередині корпусу змішувача таким чином, що відстань лопаток нижнього ряду вихрової головки від верхньої кромки плужків складає 10-15мм.

Розташування лопаток вихрової головки по спіралі забезпечує більш рівномірну обробку суміші, що подається до вихрової головки. В результаті зменшується об'єм суміші, захоплюваний кожною лопаткою, а при проходженні хвилі суміші через вихрову головку з інтервалами часу, відповідними кутам зсуву лопаток 45-60°, в об'ємі оброблюваної суміші створюється велика кількість майданчиків зсуву, на яких найбільш інтенсивно йдуть процеси масообміну і перемішування компонентів суміші. З другого боку, при поступовому упродовженні в хвилю суміші все більшого числа лопаток вихрової головки досягається плавне наростання навантажень на привід вихрової головки, знижуються пікові навантаження, що виникають при кожному проходженні плужків.

Залежно від об'єму суміші, яка перемішується на вихровій головці може бути встановлений від 6 до 12 рядів лопаток.

Взаємний зсув лопаток, послідовно розташованих щодо один одного від 45° до 60° , є оптимальним, оскільки забезпечує одночасне входження в потік формувальної суміші не більше 50% лопаток від їх загального числа у вихровій головці, що сприяє зниженню діючих на вихрову головку навантажень.

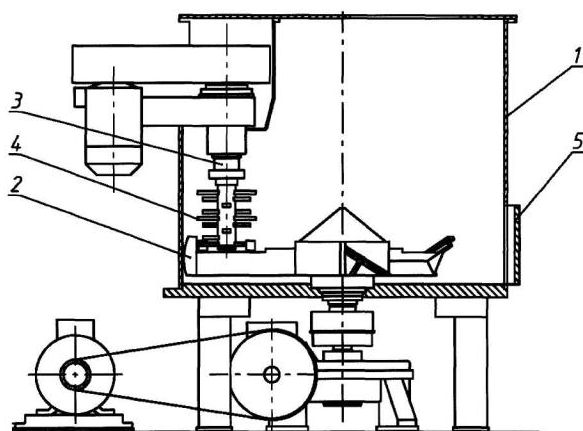
Вибір кута нахилу робочої поверхні плужків до днища чаші змішувача в межах $25-45^\circ$, з одного боку, забезпечує зниження лобового опору руху плужків в суміші і відповідне зниження навантажень на привід блоку плужків, а з другого боку, дозволяє здійснити технологічно необхідний підйом суміші з днища змішувача на висоту, відповідну робочій висоті вихрової головки.

При меншому куті нахилу плужків зменшується швидкість кругового руху верхніх шарів суміші усередині чаші змішувача, що веде до скорочення масообміну між шарами суміші, розташованими на різній відстані від днища змішувача. При збільшенні кута нахилу плужків вище 45° відбувається різке зростання лобового опір плужків з відповідним збільшенням споживаної потужності їх приводу.

Якщо відстань від нижньої лопатки вихрової головки до верхньої кромки плужків складає 10-15мм, забезпечується якнайповніше перемішування всіх шарів суміші, поданої плужками до вихрової головки, а, відповідно, зростає і ефективність процесу. При цьому мінімальний зазор між верхньою кромкою плужка і вихровою головкою визначається точністю виготовлення і монтажу вихрової головки на корпусі змішувача. На фіг.1 представлений розріз змішувача, на фіг.2 - вид змішувача в плані, на фіг.3 - схема обробки потоку суміші вихровою головкою із спіральним розташуванням лопаток., де: 1 - чаша змішувача; 2 - блок плужків; 3 - вихрова головка; 4 - робочі лопатки вихрової головки; 5 - люк для вивантаження суміші.

Процес перемішування компонентів суміші в пропонованому змішувачі здійснюється двома типами робочих органів: лопатками 4 вихрових головок 3 і плужками блоку плужків 2. При своєму обертанні плужки періодично, піднімають суміш з днища змішувача і перевертають її, а при підході до вихрової головки піднімають суміш і подають її на лопатки, що швидко крутяться, останньої. Лопатки вводяться в суміш, стискають її і, підхоплюючи частину суміші своєю робочою поверхнею, відкидають до протилежної стінки змішувача, розпушуючи і перемішуючи її. Під дією плужків суміш постійно циркулює в об'ємі чаші 1. В ході кожного обороту вона багато разів піддається силовій дії і плужків, і лопаток, що сприяє якісному перемішуванню всіх основних компонентів суміші. Після закінчення робочого циклу перемішування проводиться вивантаження готової суміші через люк 5.

При обробці великої маси суміші з метою інтенсифікації процесу перемішування в змішувачі може бути встановлений не одна вихрова головка, а дві або більш. Найбільш доцільно здійснювати установку декількох вихрових головок при зростанні діаметра робочої чаші, що дозволить проводити обробку суміші одночасно на декількох ділянках її площі.



Фіг. 1

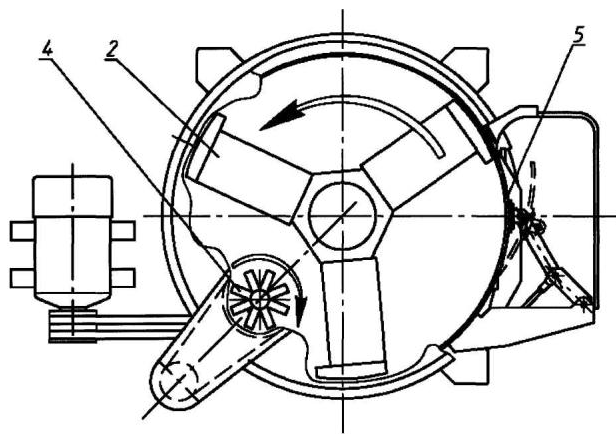


Fig. 2

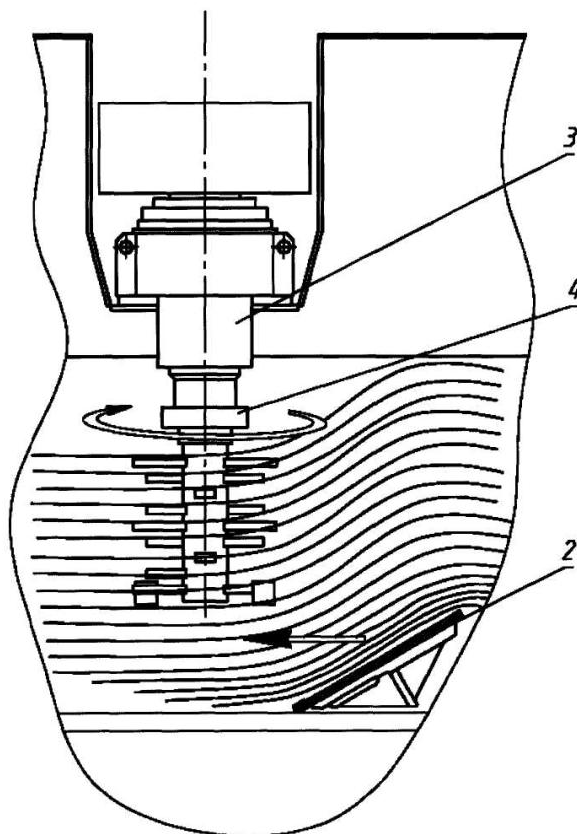


Fig. 3