

РОЗДРІБНЮВАЧ ПЛАСТМАСОВИХ ВІДХОДІВ

Описані конструкція й робота роторного роздрібнювача пластмасових відходів, котрий містить ножі на роторі та статорі, сепараційну решітку циліндричної форми з конічними отворами, що встановлена із певним зазором.

Ключові слова: роздрібнювач, пластмаса, сепараційна решітка, конічний отвір.

Описаны конструкция и работа роторного измельчителя пластмассовых отходов, который содержит ножи на роторе и статоре, сепарационную решетку цилиндрической формы с коническими отверстиями, что установлена с определенным зазором.

Ключевые слова: измельчитель, пластмасса, сепарационная решетка, коническое отверстие.

The structural design and operation of a plastic shredder which has cutters on the rotor and stator, and a cylindrical separation lattice, which has conical bores and was installed with certain clearance, are described.

Key words: shredder, plastic, separation lattice, conical bore.

Постановка проблеми. Неметалеві матеріали знаходять широке застосування у різних галузях техніки. Достатня міцність, жорсткість, еластичність при низькій щільності, хімічна стійкість у багатьох агресивних середовищах, рівень діелектричних властивостей при їх технологічності роблять неметалеві матеріали незамінними [1].

Застосування полімерних матеріалів у будівництві характеризується високою економічною ефективністю. Вони дають змогу знизити матеріаломісткість будівництва, розширити архітектурні можливості, змінити вигляд інтер'єрів, широко впроваджувати індустріальні методи ведення будівельних робіт, замінювати дефіцитні традиційні будівельні матеріали [2].

Під час виготовлення деталей із полімерних матеріалів накопичуються відходи цих матеріалів у вигляді литників, бракованих деталей тощо. Відходи з термопластичних полімерних матеріалів, які під час нагрівання можуть багато разів переходити у в'язкопластичний стан, доцільно використовувати як вторинну сировину для виготовлення деталей, додаючи їх у певному співвідношенні до первинних матеріалів [3].

Але ці відходи можна додавати до первинних матеріалів тільки тоді, коли вони подрібнені до частинок певної форми й розмірів [4].

Аналіз останніх досліджень і виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. Відомо, що основними видами вторинної полімерної сировини є технологічні відходи виробництва і переробки пластмас у вигляді злитків, бракованих виробів, литників, плівок, волокон, труб, а також вироби із пластмас, що були у використанні: мішки, плівки, тара різноманітного призначення тощо. Значна частина відходів, які утворилися, підлягає вторинній переробці. Останнім часом більш складною залишається проблема застосування постійно зростаючих обсягів відходів пластмас у вигляді зношених виробів різного призначення, що втратили свої споживчі властивості внаслідок їх фізичного та морального зносу. З метою використання термопластичних полімерних матеріалів їх відходи необхідно подрібнити, промити, висушити, розігріти та литвом під тиском сформувати новий виріб [3, 4].

Для подрібнення застосовують роздрібнювачі різних конструкцій [5]. Існуючі роздрібнювачі пластмасових відходів звичайно містять ротор і статор із ножами та сепараційну решітку із циліндричними отворами певного діаметра. Конструктивні схеми роторних роздрібнювачів та конструкції корпусів роторів наведені на рисунках 1, 2.

Суттєвим недоліком існуючих роздрібнювачів є те, що частинки подрібненого матеріалу, потрапляючи в циліндричні отвори решітки, міцно утримуються в них, унаслідок чого сепараційна решітка забивається й роздрібнювач перестає виконувати свої функції.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є створення такої конструкції роздрібнювача, яка б дозволила уникнути негативних явищ під час роботи, пов'язаних із його забиванням, шляхом виготовлення спеціальних конічних отворів сепараційної решітки й забезпечення певного зазору між останньою та твердосплавними різальними ножами ротора.

Виклад основного матеріалу. Нами запропонований роздрібнювач пластмасових відходів ефективною дії. Особливістю цього роздрібнювача є те, що його сепараційна решітка має не циліндричні, а конічні отвори, які розширюються донизу й мають конусність від 1:3 до 1:2. Друга особливість даного роздрібнювача полягає в тому, що його сепараційна решітка має циліндричну форму та закріплена так, що зазор між ножами й решіткою складає 0,40...0,45 від вхідного діаметра її отворів.

Конічна форма отворів сепараційної решітки сприяє тому, що частинки подрібненого матеріалу, розміри яких наблизилися до вхідного діаметра отворів, проштовхуються ножами ротора всередину цих отворів та не затримуються в них, оскільки бокова поверхня отворів при конусності 1:3...1:2 суттєво розширюється донизу.

Указана вище відстань від ножів ротора до робочої поверхні решітки вибрана з умовою, що, по-перше, ножі ротора сприяють входженню подрібнених частинок в отвори решітки, а, по-друге, ножі повинні проштовхувати частинки подрібненого матеріалу в отвори трохи більше ніж на половину їх розмірів. Схематичні перерізи роздрібнювача та його сепараційної решітки подані на рисунку 3.

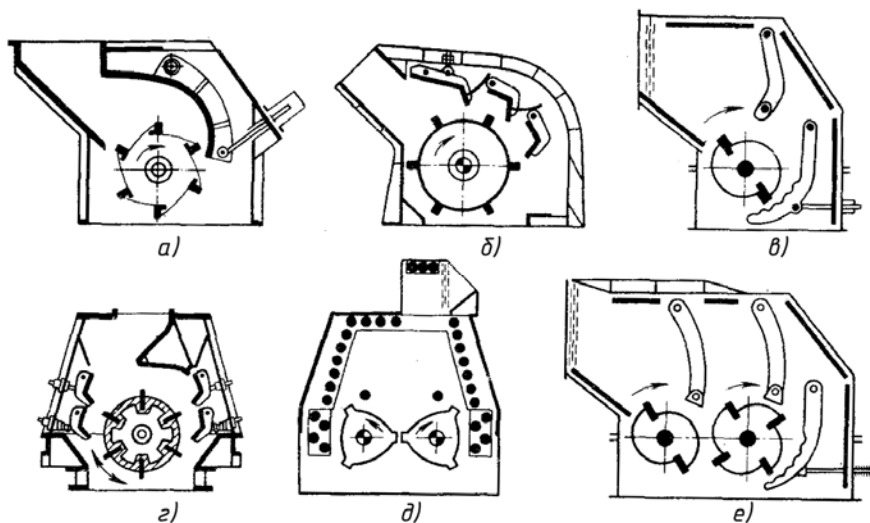


Рисунок 1 – Схеми роторних роздрібнювачів:

а – однороторний однокамерний із відбиваючою плитою; б – однороторний трикамерний із відбиваючими плитами; в – однороторний двокамерний із колосниковими решітками; г – реверсивний; д – двороторний одноступінчастого подрібнення; е – двороторний двоступінчастого подрібнення

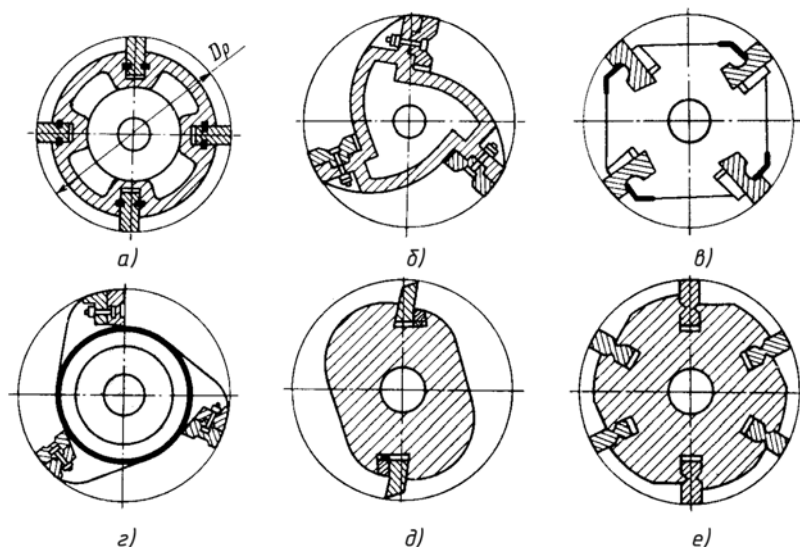


Рисунок 2 – Конструкції корпусів роторів:

а – закритий з обрисом зовнішньої поверхні по колу; б – закритий з обрисом зовнішньої поверхні за спіраллю; в – корпус із дисків із зовнішньою поверхнею у вигляді багатокутника; г – закритий з обрисом зовнішньої поверхні по колу з виступами; д – закритий монолітний овальний корпус; е – закритий монолітний циліндричний корпус із зрізаними передбильними частинами

Роздрібнювач містить завантажувальний бункер 1 із живильником 2 та кришкою 3, камеру статора 4 з двома нерухомими ножами 5, ротор 6 з рухомими ножами 7, сепараційну решітку 8 з конічними отворами та відповідний лоток 9.

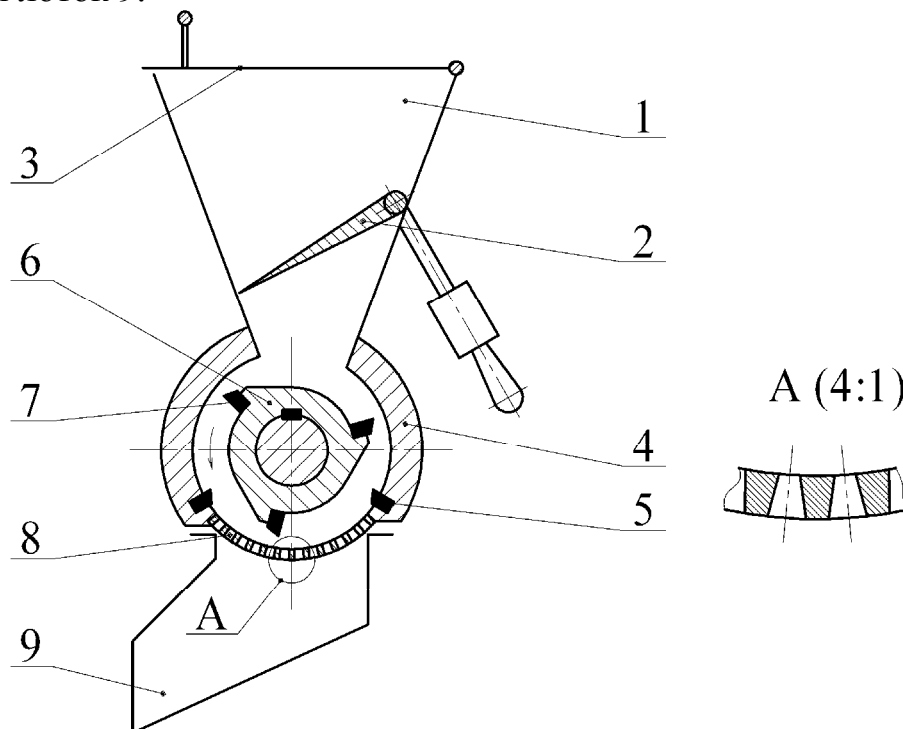


Рисунок 3 – Схематичний переріз роздрібнювача

Роздрібнювач працює таким чином. У бункер 1 завантажуються шматки подрібнюваного матеріалу, котрі не містять металевих включень. Вмикається привід ротора 6. Живильником 2 в камеру статора 5 подається порція подрібнюваного матеріалу. За допомогою ножів 5 та 7 відходи поступово подрібнюються. Коли розміри частинок подрібнюваного матеріалу будуть менші або рівні вхідному діаметру отворів сепараційної решітки, ці частинки просіюватимуться через решітку та провалюватимуться у відповідний лоток. Якщо частинка подрібнюваного матеріалу втикнулася в отвір решітки й не проходить через нього, то вона або проштовхується в отвір ножами ротора, або захоплюється цими ножами та піддається подальшому подрібненню. Установлена відстань між ножами ротора й робочою поверхнею сепараційної решітки сприяє обом указаним процесам. Коли вся порція відходів, що подані в камеру статора, буде подрібнена, подається чергова така порція.

За описаною конструкцією був виготовлений роздрібнювач відходів електротехнічних деталей із полікарбонату. Діаметр ротора цього роздрібнювача складав 200 мм, швидкість обертання ротора – 600 об./хв, вхідний діаметр отворів сепараційної решітки – 4 мм, конусність отворів 1:2, товщина решітки – 4 мм.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, нами була розроблена конструкція роздрібнювача, що має конічні отвори сепараційної решітки, встановленої із певним зазором по відношенню до твердосплавних ножів ротора. Це забезпечило безперешкодне подрібнення у виробничих умовах приблизно 2000 кг відходів із полікарбонату. Причому подрібнені частинки мали глобулярну форму та розміри, зручні для вторинного використання. Сепараційна решітка під час роботи роздрібнювача зовсім не забивалася. Подрібнений матеріал не мав пилоподібної складової та був повністю використаний як домішка до первинної сировини при виготовленні деталей електроапаратури.

Розроблення даної конструкції роздрібнювача дозволило розширити базу сировинних ресурсів за рахунок раціонального використання відходів промислового виробництва та відходів споживання у вигляді зношених виробів із термопластів, що втратили свою споживчу цінність.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Материаловедение и технология металлов / Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 638 с.*
2. *Будівельні матеріали / Кривенко П.В., Барановський В.Б., Безсмертний М.П. та ін. – К.: Вища шк., 1993. – 389 с.*
3. *Мозберг Р.К. Материаловедение: учеб. пособие / Р.К. Мозберг. – М.: Высш. шк., 1991. – 448 с.*
4. *Почапский Н.Ф. Основы технологии пластмассовых строительных материалов и изделий / Н.Ф. Почапский. – К.: Высш. шк., 1975. – 192 с.*
5. *Клушанцев Б.В. Дробилки: конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Б.В. Клушанцев, А.И. Косарев, Ю.А. Муйземнек. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.*