

М. В. ШЕПЕЛЬСЬКИЙ,
В. В. ПУКАЛОВ,
В. В. СВЯЦЬКИЙ.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОГО ЛИТТЯ ГРАНУЛ

Якість металевих волокон, які отримують методом пресування гранул [1] і в подальшому використовують як армуюче середовище при виробництві композиційних матеріалів, в більшій степені залежить від однорідності гранулометричного складу, форми та стану поверхні гранул.

Ці властивості гранул, в свою чергу, визначаються способами їх стримання.

В теперішній час металеві гранули отримують наступними способами: механічним (подрібненням), фізико-хімічним (відновленням) та руйнуванням металеві рідини [2]. Останній з наведених способів знайшов найбільше розповсюдження в промисловості. За принципом руйнування металевих рідин технологічні схеми отримання гранул можна поділити на чотири групи:

1. Капельний спосіб вільної течії розплаву.
2. Газове розпилення металу.
3. Диспергування розплаву центробіжними силами.
4. Руйнування металеві рідини імпульсним впливом.

Капельним способом, в так званих осаджувальних баштах, отримують в основному гранули з чистих металів, що використовують в напівпровідниковій і хімічній промисловості [3], рис. 1.а.

Спосіб газового розпилення розплаву або розпилення рідиною [4], рис. 1б, який володіє високою продуктивністю, характеризується неоднорідним гранулометричним складом і супроводжується небажаними реакціями.

В останній час найбільше розповсюдження при виробництві гранул набув спосіб руйнування розплаву центробіжними силами. Важкоплавні та легкоокислювальні метали диспергують за допомогою обертання одного з електродів (електрода-заготовки) в захисному середовищі [5], рис. 1, в.

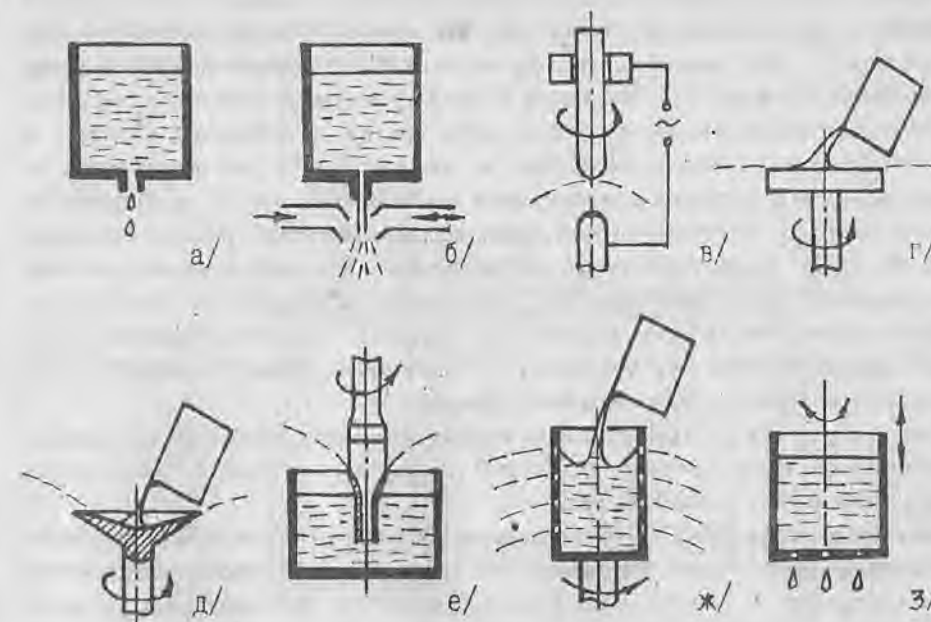


Рис. 1. Схеми одержання гранул: капельним способом (а); розпилення розплаву газовим (рідким) середовищем б); обертанням електрода (в); плоского диска (г); конусного диска (д); сифону (е); перфорованого тігля (ж); вібраційним способом (з).

В шістдесяті роки американська фірма <Dow Chemical> розробила та запатентувала в багатьох країнах процес отримання гранульованих легкоплавних металів шляхом розбризгування розплаву, що падає тонким струменем на плоский сталевий або графітовий диск, що обертається [6], рис. 1, г. З метою керування дисперсністю частинок плоский диск в подальшому замінили конусним [7], рис. 1, д, або з цією метою пропонувано струмінь розплаву розбивати барабаном, який обертається [8].

Відомо спосіб отримання гранул шляхом втягування розплаву сифоном, який обертається та встановлений нижче <дзеркала> металу [9], рис. 1, е.

З метою отримання більш однорідного гранулометричного складу посудина-розпилювач виконують з вигляді перфорованого тігля [10], рис. 1, ж.

Однак переліковані способи важкокеровані при отриманні заданого розмірного діапазону гранул.

В роботи приймав участь студент АРСЬКИЙ Г. В.

Більш однорідний гранулометричний склад досягається руйнуванням металевієї рідини за допомогою імпульсного впливу на розплав. До цього способу відносяться вібраційний метод отримання гранул [11]. В цьому випадку диспергування ґрунване на поєднанні капельного способу лиття з вібрацією тіґля в вертикальному напрямку або в поєднанні з коливанням та жорстким його ударом в нижньому положенні, рис. 1, з. Перевага даного методу полягає в тому, що розмір відлитих гранул складає від Ж 2...7 мм, практично не залежить від рівня металу в тіґлі та визначається переважно діаметром отворів в дні тіґля, амплітудою і частотою коливань. Одначе існуючі вібропристрої ґроміздкі в технічному виконанні, важкокеровані, а гранули, які отримують, мають дископодібну форму.

З метою усунення перелічених недоліків нами розроблено більш досконалий вібраційний пристрій з гарантованим отриманням заданої форми і розмірів гранул.

Даний пристрій (рис. 2) складається з металевого тігля 3 зі змінним металевим дном 1 з отворами, електропередачі 2, яка споряджена термопарою і слугує для підтримки температури в зоні диспергування; тігель через шток 4, дві тяги 7 та важіль 8 з'єднаний з електровібратором 14.

Електромагнітний вібратор, що закріплений на металевій платформі 15, уявляє собою обмотку з осердям зі знятими короткозамкненими витками, ярмом і системою зворотніх пружин, які розташовані в корпусі електровібратора. Ярмо електровібратора з'єднане з важілем 8 за допомогою тяги 12. Шток 3 має можливість зворотнього поступального руху в направляючій втулці 5, яка змонтована на платформі 15.

На планці 10 стояка важіля є два упора 9, 11, які слугують для регулювання коливання важіля, та відповідно, для регулювання амплітуди коливань тігля в межах від 0 до 3 мм. За допомогою перестановки електровібратора 14 або стояка 6 на платформі 15 можливо регулювати зусилля, яке необхідне для коливань тігля.

При подачі на обмотку електромагнітного вібратора 14 електричного перемінного струму з регулюємою частотою в його осереді виникає пульсуюче магнітне поле, яке періодично притягає ярмо. Оскільки на ярмо постійно діє сила натягнення зворотніх пружин електровібратора та вага рухомих частин пристрою, воно вібує з частотою, що дорівнює частоті пульсуючого магнітного поля, і за допомогою важіля 8, двох тяг 7 та штоку 4 передає ці

коливання тіглю 3. За допомогою противаг 13 можливе регулювання сили тяжіння 13 можливе регулювання та інерції рухомих частин пристрою.

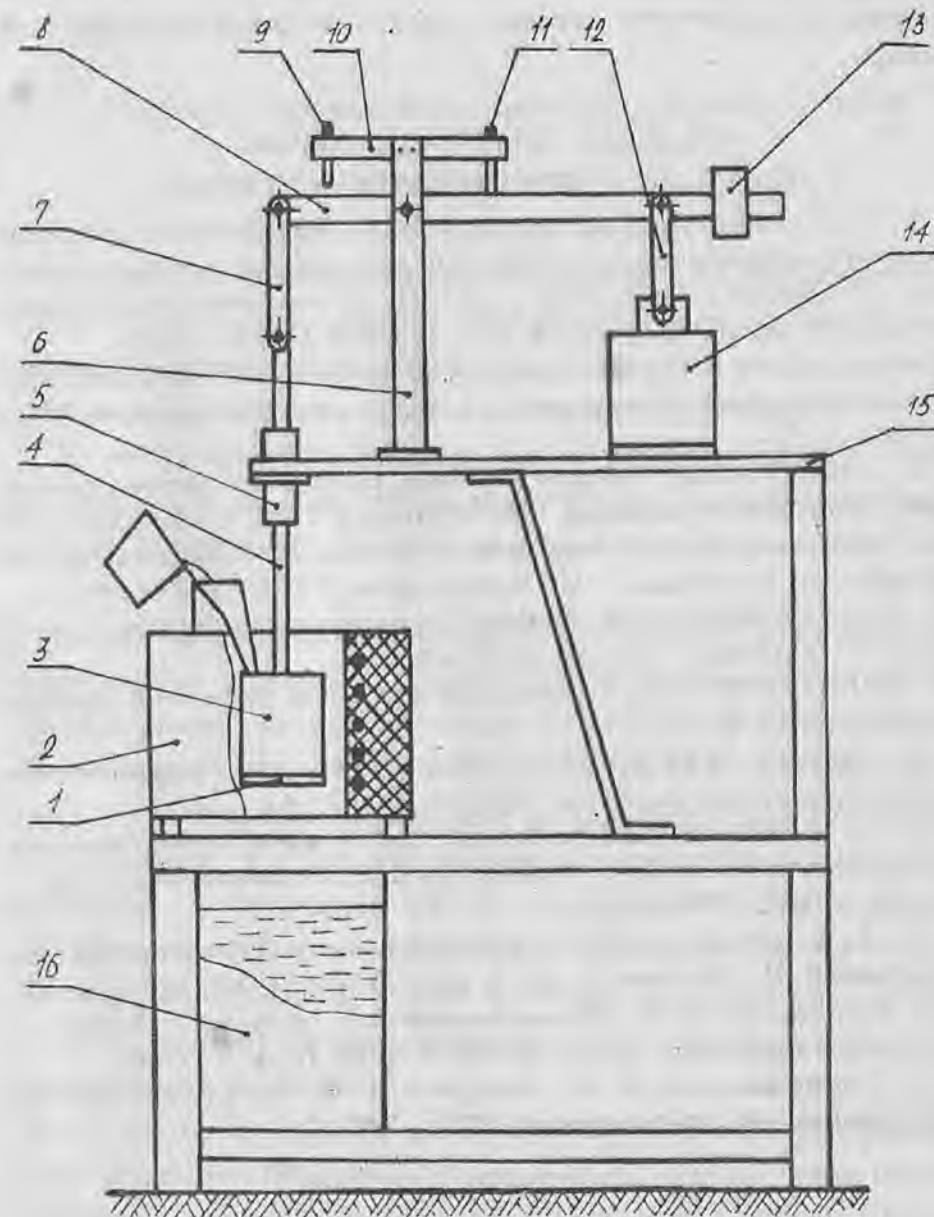


Рис. 2. Пристрій для лиття гранул.

Внаслідок коливань через отвори дна тігля витікають дискретні струмени розплаву, які на повітрі формуються в гранули. При попаданні частинок розплаву в резервуар 16 з водою отримуються гранули заданої форми та гранулометричного складу.

Пристрій зручний в експлуатації та надійний в роботі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Шепельський М. В., Пукалов В. В. Аналітичний висновок рівняння нерівномірності деформації при пересуванні дискретних тіл. - Розробка і технологія виробництва сільськогосподарських машин: Зб. Наук. Праць (Кол. Авт. - К.: ІСДО, 1994. - 212 с.
2. Северденко В. П., Шепельський Н. В., Жилкин В. З. Обработка давлением гранул алюминиевых сплавов. - М.: Металлургия, 1980. - 216 с.
3. Сайто Такахо, Узбаяси Ясухико. Способ получения гранул кристаллизацией расплава. - Metal Progres, 1982, т. 24. С. 237-334.
4. Грацианов Ю. А., Путинцев В. Н., Силаев А. Ф. Металлические порошки из расплавов. - М.: Металлургия, 1970. - 245 с.
5. Патент 3099041 (США). Method and apparatus for making powdered/ Albert R., Kaufman. - Опубл. 30.07. 63.
6. Патент 2699576 (США). Atomizing magazium /Norman R., Cordon F. - Опубл. 18. 01. 55.
7. Патент 1254 (Япония). Устройство для производства гранулированного металла. - Опубл. 11. 03. 61.
8. А. С. 263639 (СССР). Способ грануляции металлических расплавов/ Жердев А. В., Вайнтрауб С. С., Рыбинов В. А. и др. - Опубл. в БИ, 1970, № 8.
9. А. С. 606830 (СССР). Струйный аппарат. Розентарт Ю. Н., Гащенко С. Н., Рогаткин А. А. и др. - Опубл. в БИ, 1978, № 18.
10. Шепельський Н. В. Формообразование гранул в процессе центрифугирования. - Докл. АН БССР, 1982, № 3, с. 27-34.
11. Колпашников А. Н., Ефремов А. В. Гранулированные материалы. - М.: Металлургия, 1977, - 240 с.

УДК. 621. 735. 32

В. П. ПУКАЛОВ,
М. В. ШЕПЕЛЬСКИЙ,
В. В. ПУКАЛОВ.

ЗАОЩАДЖЕННЯ МЕТАЛУ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ОТРИМАННЯ ЗАГОТОВОК

Енерго-та ресурсозберігаючі технології в машинобудуванні зараз є життєво важливою необхідністю становлення нашої молоді держави. Особливу актуальність в цьому аспекті набуває заощадження металу в процесі технологічного переділу.

Ця стаття присвячена вибору оптимальної форми та розмірів заготовки шляхом аналітичного визначення витяжки, що дозволить знизити витрати металу, енерго-силових затрат при деформації високих штаб [1].

Досліди, що були проведені нами [2,3], показали, що в результаті переважної деформації поверхневих шарів порівняно з центральними, яка спостерігається при деформації високих штаб, вихідні плоскі торці дістають увігнуту форму (рис. 1). Це пояснюється тим, що позовжня деформація за товщиною розподіляється нерівномірно, досягає максимуму в прикордонних шарах та мінімуму - по вісі заготовки. Зі збільшенням степені висотної деформації угнутість збільшується (рис. 2) та переходить в утяжку (розшарування) (рис. 3). Все це приводить до додаткових витрат металу, зниженню продуктивності процесу і додатковим енергетичним затратам.

З метою зведення до мінімуму негативного впливу нерівномірності позовжньої деформації, форму торця штаби необхідно виконувати конусною, щоб в кінці першої стадії деформації торець залишався прямолінійним.