

Рисунок 8 — Микроструктура термообработанного графитизованого шару кремністої сталі x 500

В наслідок такого комплексу хіміко-термічної обробки в поверхневому шарі глибиною до 1,5 мм одержана оптимальна структура з графітними включеннями, характер розподілу яких наведено на рис. 9.

Проведені дослідження можуть лягти в основу розробки технології підвищення зносостійкості пари тертя сателіт — вісь сателіта та інших деталей, які працюють в умовах сухого або граничного тертя та від яких вимагаються високі механічні властивості.

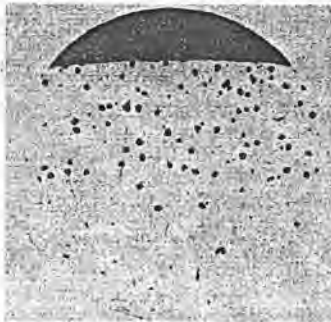


Рисунок 9 — Розподіл графітних включень по глибині кремністої сталі після графітизації (без травлення) x 50

УДК 621.775.8

Н.В. Шепельский, В.В. Пукалов, В.В. Свяцкий

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

В настоящее время остро стоит вопрос очистки горюче-смазочных материалов, и тем самым, повышения надежности и ресурса работы агрегатов и узлов сельскохозяйственных машин, что зачастую достигается улучшением эксплуатационных свойств фильтров, которым приходится выполнять свои функции в тя-

желейших условиях работы. Наиболее подходящими для выполнения этой задачи являются фильтры, фильтрующие элементы которых, изготовлены на основе металлических волокон, имеющих ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с другими волокнистыми фильтроэлементами (долговечность работы, способность к легкой регенерации и др.). Однако их использование в сельскохозяйственных машинах, сдерживается высокой себестоимостью исходного материала фильтрующих элементов – металлических волокон. В работе [1] предложен способ получения дешевого и эффективного в работе волокна, методом прессования металлических гранул равноосной формы, не имеющий аналогов в мировой практике.

Технологический процесс получения свинцовых волокон состоит из следующих операций: приготовление расплава, грануляция расплавленного металла, мойка гранул, сушка гранул, классификация, смешивание, прессование, затаривание и контроль ОТК.

Для приготовления расплава исходным сырьем является свинец или его сплавы в виде чушек. При этом для плавки металла используется электрическая печь, которая должна обеспечивать температуру расплава от 400 до 420°C. Подача металла из печи на гранулятор, осуществляется самотеком по желобу.

Разработка опытно-промышленного образца гранулятора необходимой производительности выполняется на базе установки для литья гранул, предложенной в работе [2]. Диаметр стакана-диспергатора D_{cm} с перфорированным дном выбирается по требуемой производительности из расчета: на 10^6 м³ объема стакана в среднем приходится 2,5 кг/час гранул свинца, при прочих постоянных условиях, указанных ниже:

- высота стакана $H_{cm} = (1,4...1,8)D_{cm}$;
- диаметр отверстий в дне стакана $d_{cm} = 3$ мм;
- межцентровое расстояние между отверстиями в дне стакана $S_{oms} = (2,5...3)d_{cm}$;
- толщина стенки стакана $t_{cm} = (0,04...0,06)D_{cm}$;
- толщина дна стакана t_b от 5 до 8 мм;
- материал стакана – рекомендуется чугун марки ЧХ16, ЧХ22 (ГОСТ 7769 – 82).

При этом привод должен обеспечить частоту колебаний стакана n от 2 до 2,5 Гц; и амплитуду колебаний стакана A от 3,5 до 4 мм при жестком ударе в конце каждого полупериода колебания [3].

Электropечь гранулятора должна обеспечить температуру стакана T_{cm} в пределах от 400 до 420°C. При проектировании установки следует учесть, что прерывание процесса литья влечет за собой необходимость съема стакана для очистки от окислов и остатков металла. Уровень металла в стакане должен быть $h = (0,6...0,7)H_{cm}$. Объем охлаждающей жидкости определяется из расчета $150 \cdot 10^6$ м³ охлаждающей жидкости на 1 кг/час охлаждаемых гранул. Минимальная высота жидкости в охлаждающем баке $H_{ж}$ должна быть не менее 500 мм. Во избежание локального перегрева охлаждающей жидкости, и как следствие, нарушения формы гранул необходимо предусмотреть: циркуляцию охлаждающей жидкости в баке, возможность пополнения и поддержания ее постоянной температуры без остановки процесса. В качестве охлаждающей жид-

кости
водно
темпер
М
оконч
следуе
кового
ходим
гранул
фугой
оконча
пользо
ризон
нул пр
для уд
ровани
ние вл
мый ти
кости
С
исполь
должна
только
чи для
духово
дувани
В
сеткам
клонно
ситель
персно
После
тейнер
нулы п
Дл
пользо
ние пре
рицы ф
До
цесса п
для пр
пресс.

кости следует применить жидкость органического происхождения на основе водного раствора жидкого мыла с вязкостью от $42500 \cdot 10^{-5}$ до $43500 \cdot 10^{-5}$ Па·с при температуре 35°C .

Мойка гранул выполняется в две стадии: при центрифугировании и при окончательной промывке на конвейере. Транспортировка гранул от гранулятора следует рекомендовать осуществлять в суспензии насосом центробежного пескового типа 2,5 ПС – 6. Охлаждающую жидкость с гранулами (суспензию) необходимо подогреть до температуры от 80 до 90°C для более легкого отделения гранул от жидкости в отстойнике и центрифуге. Между гранулятором и центрифугой предусматривается отбор излишка жидкости, используя отстойник. Для окончательного разделения охлаждающей жидкости и гранул желательнее использовать центрифугу – типа 1/2Ф2П – 631К – 1 (центрифуга фильтрующая горизонтальная с пульсирующей выгрузкой осадка). Окончательная промывка гранул производится струями воды при движении их по конвейеру к центрифуге для удаления воды. Удаление воды осуществляется в две стадии – центрифугирование и сушка. При свободном стекании воды с гранул достигается содержание влаги не более 15%, после центрифугирования – не более 2%. Рекомендуемый тип центрифуги тот же, что применялся для разделения охлаждающей жидкости и гранул.

Сушка гранул производится в барабанной вращающейся печи. Рекомендуется использовать печь СБ – 6 – С (ГОСТ 11875 – 73). Температура гранул при сушке не должна превышать 150°C . Температура гранул выше 100°C может подниматься только после удаления основного количества влаги. Транспортировка гранул от печи для сушки к классификатору производится при помощи сжатого воздуха по воздуховоду. Для предотвращения прорыва сжатого воздуха к классификатору и раздувания гранул, в конце воздуховода применяется циклон типа ЦН – 11.

В качестве классификатора гранул следует применить грохот двухдечный с сетками №4 и №5 по ГОСТ 3584 – 73. Гранулы фракции (+4) – (-5) мм по наклонному желобу поступают в устройство для смешивания (инжекционный смеситель) гранул с поверхностно-активным веществом (ПАВ) в виде мелкодисперсного порошка, например: карбида вольфрама, мела, соды, графита и др.[4] После смесителя гранулы поступают в вибробункер. Для засыпки гранул в контейнер порциями применяется дозирующее устройство и по трубопроводу гранулы подаются непосредственно к контейнеру для прессования.

Для получения волокон прессованием свинцовых гранул необходимо использовать технологическую оснастку, представленную в работе [5]. Прессование производится при коэффициенте вытяжки μ – от 80 до 85, угле захода матрицы $\varphi_n = 60^{\circ}$ и высоте рабочего пояса матрицы $h_n = 2,5$ мм.

Допускается использовать многоканальную матрицу. Силовые условия процесса прессования определяются согласно работы [6]. В качестве оборудования для прессования желательнее использовать горизонтальный гидравлический пресс.

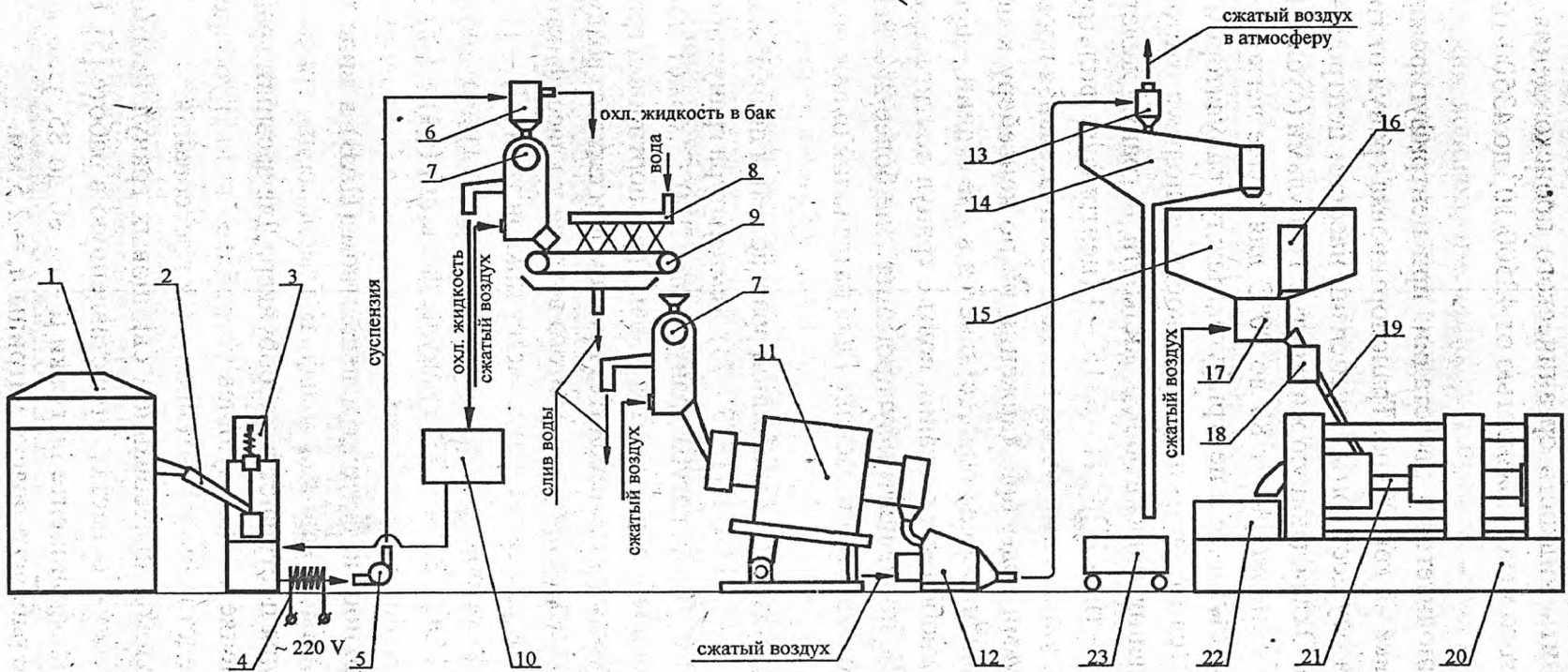


Рисунок 1 – Схема аппаратурно-технологическая получения свинцовых волокон

1 – печь для приготовления расплава; 2 – желоб; 3 – гранулятор; 4 – электронагреватель; 5 – центробежный песковый насос; 6 – отстойник; 7 – центрифуга; 8 – мойка; 9 – контейнер; 10 – бак для охлаждающей жидкости; 11 – сушильная барабанная печь; СБ - 6 - С; 12 – пневматический насос; циклон ЦН - 11; 14 – грохот; 15 – вибробункер для гранул; 16 – вибробункер для ПАВ; 17 – смеситель инжекционный; 18 – дозатор; 19 – трубопровод; 20 – гидравлический горизонтальный пресс; 21 – оснастка; 22 – тара; 23 – тележка для отхода.

Код
 ВОДИС
 ВЕСОМ Д
 ГУ. Тара
 ривание
 - 350).
 Для
 ка для н
 Тар
 ведение
 оригина
 стоплес
 новки д
 тых гра
 нах и ар
 1. Д
 получе
 Н. - Т. К
 леннос
 2. П
 гранул /
 райна) -
 (К). - 19
 3. Д
 для реж
 сльскел
 - С. 201 -
 4. Д
 особлив
 теми //304
 го машин
 5. Д
 талевих
 кий - №9
 - 1998.
 6. Д
 ловые уел
 институту
 1998. - В

Контроль годного путем периодического отбора волокон для пробы производится во время затаривания в металлические бочки емкостью до $5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ или весом до 20 кг. При этом волокна укладываются слоями параллельно друг другу. Тара должна предохранять волокна от попадания влаги и загрязнений. Затаривание по весу рекомендуется производить на весах типа ДСА -50 (ВПРБ - 50 - 350).

Для обеспечения данного технологического процесса предложена установка для непрерывного получения свинцовых волокон (рисунок 1).

Таким образом, на основании изучения предложенного метода, путем проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием оригинального и стандартного лабораторного оборудования подготовлено настоящее техническое задание на проектирование опытно-промышленной установки для непрерывного процесса прессования металлических волокон из литых гранул для последующего их использования в сельскохозяйственных машинах и агрегатах в качестве основы фильтроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шепельский Н.В., Свяцкий В.В., Пукалов В.В. Прогрессивный способ получения металлических волокон из литых гранул //Материалы Междунар. - т. конференции "Ресурсо- и энергосберегающие технологии в промышленности". - К.: Общество "Знание" Украины. - 1996.- С. 29.
2. Пат. 17942 Україна, МКВ 6 В 22 9/08. Пристрій для отримання металевих гранул /М.В. Шепельський, В.П. Пукалов, В.В. Пукалов, В.В. Свяцький (Україна) - № 96104104; Заявл. 29.10.96; Опубл. 03.06.97. Промислова власність (К.). - 1997. - № 5.
3. Шепельский Н.В., Пукалов В.В., Свяцкий В.В., Пукалов В.П. Оптимизация режимов литья гранул //Збірник наукових праць Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування. - Кіровоград: КІСМ. - 1998.- Вип.4. - С. 201 - 205.
4. Шепельський М.В., Свяцький В.В., Пукалов В.В., Пукалов В.П. Реологічні особливості на поверхні адгезійно сумісних металів при пружній деформації системи //Збірник наукових праць Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування. - Кіровоград: КІСМ. - 1998. - Вип.2. - С. 134 - 140.
5. Патент №22770 України МПК 6 В22F 3/20. Пристрій для одержання металевих волокон /М.В. Шепельський, В.П. Пукалов, В.В. Пукалов, В.В. Свяцький - №96051780; Заявл. 06.05.96. Опубл. 30.10.98. Промислова власність (К.). - 1998. - № 4. - С. 2.57.
6. Шепельский Н.В., Пукалов В.В., Свяцкий В.В., Пукалов В.П. Энергосиловые условия прессования волокон //Збірник наукових праць Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування. - Кіровоград: КІСМ. - 1998.- Вип.4. - С. 206 - 210.