

УДК 621.072

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПЛОТНЕНИЯ СТРУКТУРНО НЕОДНОРОДНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Груздев Дмитрий Павлович ⁽¹⁾, Митюшкин Антон Александрович ⁽¹⁾, Сизов Николай Александрович ⁽¹⁾, Кокорин Алексей Валерьевич ⁽²⁾

*Аспирант ⁽¹⁾, студент ⁽²⁾,
кафедра «Материаловедение и обработка металлов давлением»
ГОУ ВПО Ульяновский государственный технический университет*

*Научный руководитель: доц., к.т.н. В.Н. Кокорин, заведующий кафедрой
«Материаловедение и обработка металлов давлением»*

Для анализа теоретических моделей выделим состояние двух основных элементов пористой среды прессовки: образующая фаза – структура, формирующая матрицу, пористой среды и образующее ее основную структуру, как правило, имеет твердое поликристаллическое или аморфное состояние; заполняющая фаза – структура, находящаяся в поровом пространстве и образующая (вместе с матрицей) единую гетерогенную систему; в момент транспортирования в поровое пространство имеет жидкое или газообразное состояние.

На начальной и завершающей стадиях прессования наблюдаются характерные различия выделенных структур: их непрерывность, связность, регулярность, анизотропия, фазовое состояние.

Композит рассматривается как трехфазное тело матричного типа, имеющее структурные кластеры различных типов. Материал матрицы (первая фаза) – изотропный, упругий и несжимаемый (поликристаллический или аморфный) – матричный кластер. Вторая фаза представляет собой распределенные по объему поры, характеризующиеся их объемной долей (θ) – поровый кластер, а третья – распределенные по объему прессовки жидкие включения.

Гомогенная модель является достаточно наглядным и удобным способом континуального представления трехфазной среды: несжимаемая матрица – газовая фаза (поры) – жидкостная фаза (а также как вариант: матрица – газовая фаза (поры) – газожидкостная смесь).

На первой стадии прессования наблюдается переукладка дискретных частиц матрицы и транспортирование в поры газа и жидкости. на второй стадии материал прессовки – беспористая структура – деформируется как и компактный, однако, при этом действует гидростатическое давление в жидкости.

На четвертой стадии происходит интенсивное движение жидкости через материал – основу с истечением (выплеском) в межинструментальный зазор.

На пятой, последней, стадии уплотнения относительная плотность прессовки находится на уровне 97...98 % от теоретической.

В Ульяновском государственном техническом университете совместно с ЗАО «Системы водоочистки» разработана и осваивается промышленная технология по брикетированию тонкодисперсных железосодержащих пылей, что позволяет получать завалочный материал высокого качества: плотность $\geq 2,5 \text{ т/м}^3$ — требования ГОСТа; достаточная ударная прочность, что исключает образование отсева; компактность — уменьшение транспортных расходов; технологичность — улучшаются газодинамические условия плавки.

Производственную апробацию, разработанные на основе экспериментальных исследований технологии, нашли на ряде промышленных предприятий машиностроительной и металлургической отраслях, в частности, ОАО «Северсталь» (Череповец), ОАО «НОСТА», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Липецкий металлургический комбинат».