

## УДК 621.74.06

### АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ СМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ШЛИКЕРА

Назар Михайлович Лысиков

*Магистр 1 года,*

*кафедра «Литейные технологии»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.Ю. Коротченко,*

*доктор технических наук, заведующий кафедрой «Литейные технологии»*

Выбор исходных компонентов и режимов смешивания играет центральную роль в процессе изготовления термопластичного шликера для МИМ-технологии. Основное решение, которое должны принять все новые производители деталей по МИМ-технологии, заключается в том, закупать ли шликер у поставщика-специалиста или разрабатывать и производить его собственными силами. Здесь нет правильного или неправильного решения, так как оба варианта имеют преимущества и недостатки.

Для первых производителей выбора не было. В начале развития МИМ-технологии не было поставщиков, поэтому приходилось приобретать лицензию или самим разрабатывать его состав.

Однако один из многих секретов успешного производства состоит в том, чтобы иметь абсолютную повторяемость характеристик сырья от серии к серии. Если этого не достичь, то могут возникнуть дефекты при формовании, а также искажения при спекании.

Как известно, первичным сырьем для МИМ-технологии являются порошки металлов и связующие материалы, которые смешивают для получения шликера. Для тех, кто хочет производить свое собственное сырье, доступны современные системы связующего. Существует ряд технологий, используемых для смешивания и порошков и компонентов связующего. Шликер получают путем его смешивания с пластифицированным связующим при повышенной температуре с использованием смесительного устройства, такого как экструдер, смеситель или экструдер с обрезным роликом. Затем сырье гранулируют с размерами в несколько миллиметров, подобно способу, используемому в промышленности по литью пластмасс.

Смешение включает в себя одновременное нагревание и сдвигание материала. Перемешивание представляет собой процесс периодического типа. Для удовлетворения самых строгих технологических требований доступны различные размеры и конструкции, даже очень небольшие. Следовательно, процесс может быть понижен до лабораторных требований, что будет являться преимуществом на этапе разработки МИМ-технологии.

В данной работе проводился сравнительный обзор ряда смешивающих устройств, выпускаемых компанией Winkworth. Были выявлены преимущества и недостатки каждого смесителя, а затем с помощью логического и программного анализа определен наилучший вариант. Для этого были назначены сравнительные критерии, влияющие на пригодность, технологичность применения того или иного типа смесителей: гомогенность конечного продукта; эргономичность; энергетическая эффективность; производительность; возможность гранулирования и автоматизации процесса, включающая в себя подогрев рабочих органов и дозирование компонентов. При помощи баллового ранжирования исходя из значимости критерия (на эмпирическом уровне) выбор был остановлен на экструдере-смесителе.

Для большей точности выбора был также проведен программный анализ пригодности путем использования методики выбора лучшего варианта по комплексному показателю. Критерии использовались те же, что и при логическом анализе. Результат программного расчета (использование программы «Выбор») подтвердил выбор оптимальной конструкции смесителя – экструдер-смеситель.

Выбранный тип смесителя в дальнейшем будет использован в качестве прототипа для создания собственной конструкции смешивающего узла устройства, а также для моделирования процесса смешивания для нахождения наиболее оптимальных параметров получения высококачественного шликера, отвечающего необходимым технологическим требованиям.

### **Литература**

1. *I. Chang, Y. Zhao. Advances in powder metallurgy. Properties, processing and applications // Woodhead Publishing Series in Metals and Surface Engineering. – Sheffield, 2013. – 624 p.*