

УДК 621.74.045

Постиженко В. К., Береговая О. С.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАПОЛНЕННЫХ МОДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИНЫХ ЛОПАТОК

При изготовлении отливок ответственного назначения типа лопаток ГТД (гидротурбинных двигателей), которые производятся методом литья по вытапливаемым моделям, предъявляются повышенные требования к формовочным материалам, в частности к модельным составам. Они должны обладать повышенными технологическими свойствами и состоять из недефицитных недорогих компонентов [1].

Разработка новых модельных материалов а также способов их изготовления является важным вопросом литейного производства, актуальность которого определяется значительными материальными и временными затратами на изготовление отливок из дорогих жаропрочных и жаростойких сплавов методом литья по вытапливаемым моделям. Правильный выбор модельного состава позволит сократить либо вообще устранить брак отливок по вине модели, что в свою очередь позволит получить значительный экономический эффект.

Операция приготовления модельного состава, безусловно, является одной из самых ответственных, так как качество модельного состава в значительной мере определяет точность геометрических размеров и чистоту поверхности отливок.

Изготовление модельных составов представляет собой расплавление исходных продуктов, их перемешивание с последующим охлаждением до необходимой температуры. При этом для получения качественного состава, который может использоваться для изготовления моделей лопаток ГТД, необходимо выполнить такие требования:

- использование свежих исходных компонентов;
- соблюдение последовательности введения компонентов;
- соблюдение температурных и временных параметров процесса;
- непрерывное перемешивание при определенных скоростях.

Технология изготовления модельных составов известна, композиция представляет собой гомогенизованную смесь парафина и церезина, а также других полимеров, которые добавляются для изменения физических и механических свойств смеси (вязкость, твердость, усадку, теплостойкость и т. п.) [2].

В данном случае мы добавляем в модельный состав тугоплавкие вещества в качестве наполнителя, что требует изменения классической технологической схемы, а именно после расплавления парафина, церезина и полиэтиленового воска, состав необходимо нагреть свыше 150 °С и добавить полистирол при строго определенной скорости перемешивания [3, 4].

Целью работы является разработка технологического процесса изготовления модельных составов для изготовления отливок газотурбинных лопаток.

При разработке технологии изготовления модельного состава, решается задача улучшения эксплуатационных свойств модельного состава для изготовления моделей особо сложной конфигурации за счет обеспечения заполнения пресс-формы, уменьшения усадки, повышения прочности и теплостойкости за счет введения в состав модельной композиции пенополистирола в качестве наполнителя, определенной последовательности введения компонентов при определенной температуре и обеспечения необходимого времени и скорости перемешивания.

Для расплавления воскообразных синтетических веществ применяются в основном термостаты разной мощности либо специальные баки, которые оборудованы специальными

лопастными мешалками и находятся в масляной либо водяной рубашке для поддержания постоянной температуры (рис. 1). При этом следует отметить, что максимальная температура нагрева расплава составляет 160–180 °С, а скорость перемешивания при этом должна четко регулироваться в зависимости от стадии процесса и вида исходных материалов.

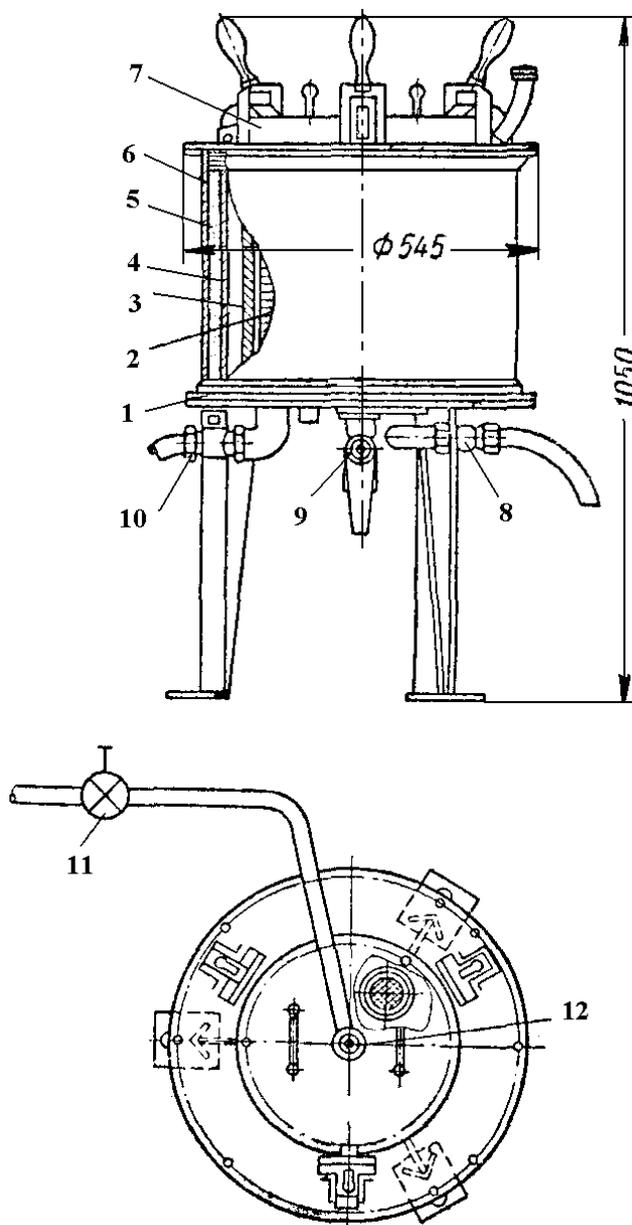


Рис. 1. Схема термостата для приготовления модельного состава ТМС-20 [5]

Дальнейшее хранение готового модельного состава осуществляется в виде блоков, пластин, гранул или чешуек.

В большинстве случаев расплавленный модельный состав разливается по формам, где застывает в виде блоков или пластин; в таком виде его удобно хранить и транспортировать, но это также вызывает определенные трудности в дальнейшем измельчении, загрузке в плавильные агрегаты и т. д.

Самым оптимальным способом считается хранение и использование термопластичных воскообразных веществ на разных стадиях производства в виде гранул.

Как правило, используются грануляторы барабанного типа (рис. 2).

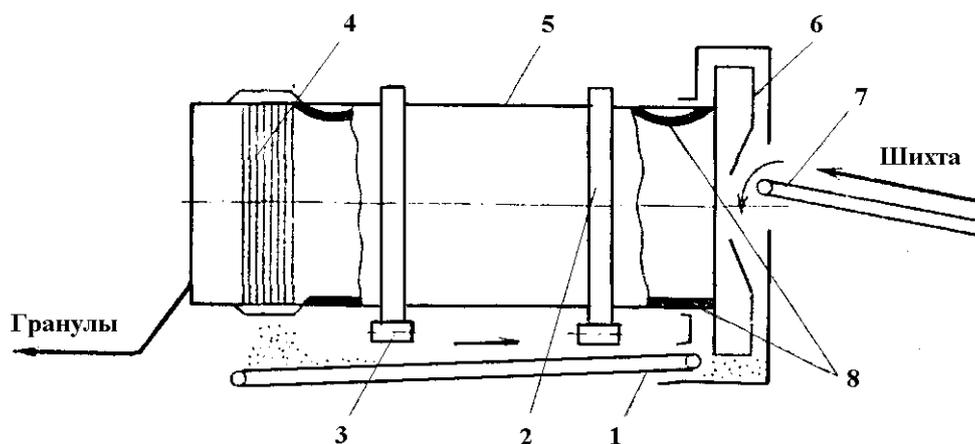


Рис. 2. Гранулятор-классификатор барабанного типа:

1, 7 – транспортеры; 2 – бандаж; 3 – опорная станция; 4 – сито; 5 – обечайка; 6 – ковшовый прибор; 8 – резиновая обложка [6]

На Санкт-Петербургском предприятии АОТ «Русские самоцветы» была разработана конструкция гранулятора термопластичных воскообразных веществ типа модельных составов [7].

Предлагаемый нами технологический процесс является оптимальным для изготовления наполненных модельных составов и может быть реализован на существующем оборудовании без дополнительных финансовых вложений.

ВЫВОДЫ

Определена актуальность правильного выбора модельного состава при производстве отливок лопаток ГТД.

Отмечено, что модельные составы на основе воскообразных низкотемпературных полимерных материалов типа парафина, церезина и др. могут быть использованы для производства высококачественных моделей сложной конфигурации. При этом для достижения оптимальных свойств модельных материалов необходимо соблюдать температурные и временные параметры процесса.

Приведены примеры существующего оборудования, которое используется на отечественных предприятиях для производства моделей из воскообразных модельных материалов.

Доказана целесообразность использования данного технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Репя С. И. Технологические основы литья по выплавляемым моделям / С. И. Репях. – Днепропетровск : Лира., 2006. – 1056 с.
2. Рыбкин В. А. Основные направления развития литья по выплавляемым моделям / В. А. Рыбкин // Литейное производство. – 1997. – № 6. – С. 19–22.
3. Декларационный пат. на полезную модель 31222 Украина, МПК (2006) В22С 7/00. Модельный состав / Постиженко В. К., Береговая О. С. – Заявл. 25.12.2007; опубл. 25.03.2008, Бюл. № 6.
4. Декларационный пат. на полезную модель 31228 Украина, МПК (2006) В22С 7/00. Способ получения модельного состава / Постиженко В. К., Береговая О. С. – Заявл. 25.12.2007; опубл. 25.03.2008, Бюл. № 6.
5. Бутузов А. В. Основы конструирования автоматизированных линий для производства литья по выплавляемым моделям / А. В. Бутузов. – М. : МАИ, 1970. – 64 с.
6. Классен П. В. Гранулирование / П. В. Классен, И. Г. Гришаев, И. П. Шомин. – М. : Химия, 1991. – 240 с.
7. Патент Российской Федерации RU2185232. Гранулятор. Устройство для получения гранул из расплавов.