

мм завтовшки, в залежності від габаритів), а порожнина, яка утворюється усередині, заповнюється стільниковою структурою, яка генерується програмним забезпеченням в автоматичному режимі ще до друку. При нагріванні модель і оболонка тиснуть один на одного, і за рахунок тонкостінної структури модель починає складатися всередину, запобігаючи руйнуванню форми [3].

Перевагами застосування даних технологій є: висока точність друку; економія часу та коштів, за рахунок мінімізації обробки, зменшення об'єму моделей та відсутності оснащення. Подібні технології за рахунок високої точності друкованих моделей, можуть бути використані у технологічних процесах відповідальних виробів.

Головним недоліком подібних інновацій, є необхідність великих, початкових вкладень, про інші недоліки говорити складно, так як дані технології не набули широкого поширення, на даний момент.

### Список літератури

1 [Електронний ресурс] / Режим доступу: www / URL: [http: // www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/kratkaya-istoriya-3d-pechati/](http://www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/kratkaya-istoriya-3d-pechati/)

2 [Електронний ресурс] / Режим доступу: www / URL: [http: // blog.iqb-tech.ru/3d-printing-wax](http://blog.iqb-tech.ru/3d-printing-wax)

3 [Електронний ресурс] / Режим доступу: www / URL: [http: // blog.iqb-tech.ru/additive-technologies-cavityless-casting.](http://blog.iqb-tech.ru/additive-technologies-cavityless-casting)

УДК 621.742

**Ю.А. Свинороев**

Каменский институт (филиал), Южно-российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова, г. Каменск – Шахтинский

### **РАЗУПРОЧНИТЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЖИДКОСТЕКЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ**

Цель работы состояла в поиске эффективных разупрочняющих добавок для жидкостекельных связующих материалов, позволяющих эффективно и комплексно

решать вопросы выбиваемости литейных форм и стержней, изготовленных из смесей на их основе.

Анализ научных разработок посвященных проблеме совершенствования жидкостекольных технологий и практика их применения показывают, что усилия по их совершенствованию направлены на решение задач облегченной выбиваемости этих смесей. Причиной такого состояния является расплавление силикатов натрия при заполнении литейной формы металлом с последующим спеканием жидкостекольной смеси в процессе охлаждения, с образованием прочной, трудноудаляемой стекловидной массы.

Предложено, применить в качестве агентов - модификаторов разупрочнения, комбинацию материалов включающую, блок работающий на разупрочнение в диапазоне относительно низких температур (200-300<sup>0</sup>С), и блок компонентов работающий в диапазоне высоких температур (700-800<sup>0</sup>С).

Идея исследования основана на совмещении процессов деструкции компонентов модификатора с процессами, формирующими максимум прочности жидкого стекла в процессе его полиморфизма при прогреве смеси.

В качестве исходных компонентов, для низкотемпературного разупрочнения, предложено взять лигнинсодержащий материал, крупнотоннажный отход при переработке растительного сырья гидролизным способом. Для высокотемпературного разупрочнения – минеральные добавки: глину и вермикулит.

Предполагается, что максимуму в области 300<sup>0</sup>С, соответствует термодеструкция гидролизного лигнина, которая таким образом осуществляет функцию разупрочнения в этом температурном интервале; максимуму в области 800<sup>0</sup>С, соответствует метаморфизм неорганических компонентов модификатора - глины (бентонитовой, каолиновой) и вермикулита, обеспечивающих аналогичное действие в высокотемпературной области.

Проведённая серия адаптивных экспериментов показала, что соотношение жидкого стекла и разупрочняющих добавок в составе исследуемой связующей композиции должна составлять одну треть от объема жидкого стекла. Данная зависимость определена эмпирическим путем, и принята в качестве исходной базы для отработки состава искомой связующей композиции на модельных составах смесей.

Предложено разработать модифицирующую добавку, которая смогла бы в комплексе решить указанную проблему: имела приемлемый минимум остаточной

прочности, как в низкотемпературной (200-300<sup>0</sup>С), так и в высокотемпературной области (700-800<sup>0</sup>С).

Для этих целей были выбраны материалы, действие которых на жидкостекольную основу связующей композиции по отдельности решает задачи разупрочнения в низкотемпературном интервале, и в высокотемпературном интервале.

Результирующий эффект представлен на рисунке 1.

Основой состава, для обеспечения работы в низкотемпературной области, является лигнинсодержащий материал – компонент органического происхождения, обладающий высокой гигроскопичностью и способностью адсорбировать и удерживать влагу, которая в процессе нагрева образует газы (пар с продуктами термодеструкции), являющиеся агентом разупрочнения жидкостекольной матрицы. При повышении прогрева смеси до более высоких температур, идет выгорание гидролизованного лигнина, его действие, таким образом, прекращается, а в жидкостекольных пленках, на поверхности наполнителя формируется легкоплавкая эвтектика, что приводит к увеличению прочности композиции.

Для решения этой задачи вводятся неорганические добавки: глина или вермикулит. Их введение позволяет достичь желаемого эффекта в высокотемпературной области (700-800<sup>0</sup>С).

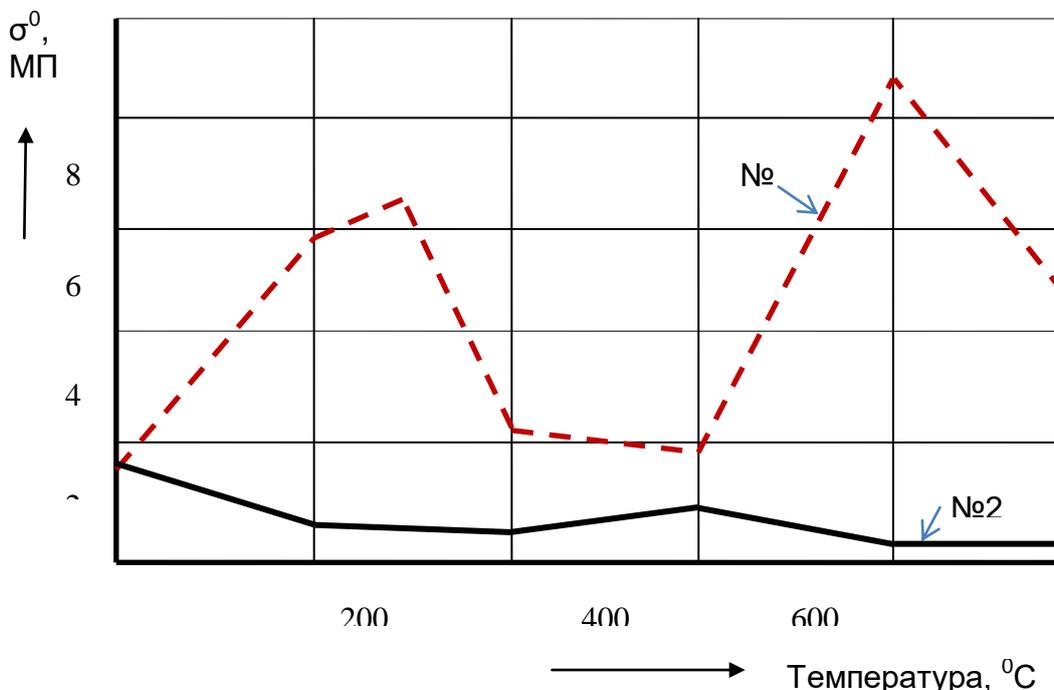


Рис. 1. Показатели остаточной прочности жидкостекольных смесей различных составов: №1 - модельный состав смеси на жидком стекле без разупрочнителей; №2 – состав смеси с разупроч-

Вывод: в результате проведения исследований разработан эффективный, комплексный модификатор для формовочных и стержневых смесей на основе жидкого стекла, обеспечивающий их разупрочнение до приемлемого уровня в широком диапазоне температур.

УДК 621.746.5

**А.Ю. Семенко**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел/факс: 0444242050, e-mail: [www.sem.a.u@gmail.com](mailto:www.sem.a.u@gmail.com)

### ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ТЕПЛОВИХ ВТРАТ У МАГНІТОДИНАМІЧНІЙ УСТАНОВЦІ ДЛЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

З метою розробки раціонального експериментального методу визначення потужності теплових втрат у магнітодинамічній установці (МДУ), були проведені експериментальні дослідження на рідкому металі.

Для цього було розроблено методику оцінки теплової роботи МДУ для алюмінієвих сплавів. Ідея методу полягає в тому, щоб використовувати наявну в схемі управління установки МДН-6А двопозиційну систему регулювання температури за її середнім значенням.

На рис. 1 схематично показаний процес зміни температури між нижньою і верхньою межами заданого температурного інтервалу.

Оскільки різниця ( $t_{max} - t_{min}$ ) не перевищує 15-20 °С, то було прийнято, що зміна температури між нижньою і верхньою межами не впливає на середню потужність тепловтрат.

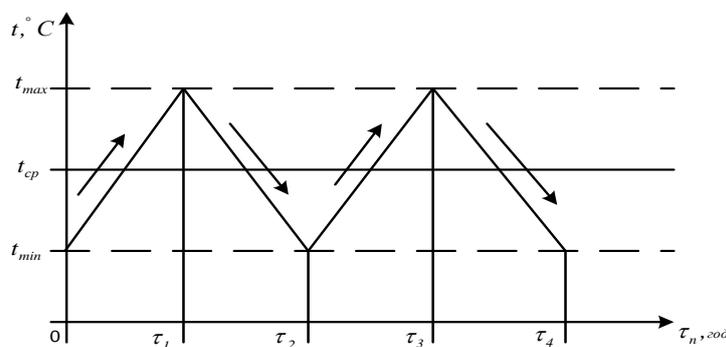


Рис. 1 – Схема зміни у часі температури при двопозиційному регулюванні: