

намических испытаний на базе участка водоподготовки ОАО «Белэнергоремналадка» (рис. 6а) и последующих промышленных испытаний на базе ОАО «Минскводоканал».

### ***Список использованных источников***

1. Склеивание машиностроения. Справочник в 2 томах. Т.2 / Д. А. Аронович, В. П. Варламов, В. А. Войтович и др.; Под общ. ред. Г. В. Малышевой. — М.: Наука и технологии, 2005. — 544с.
2. Ж.-Ж. Вильнав. Клеевые соединения. Перевод с французского Л.В. Синегубовой. — М.: Техносфера, 2007. — 385с.
3. Склеивание машиностроения. Справочник в 2 томах. Т.1 / Д. А. Аронович, В. П. Варламов, В. А. Войтович и др.; Под общ. ред. Г. В. Малышевой. — М.: Наука и технологии, 2005. — 544с.

## **ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАННАЯ КАНИФОЛЬ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ МОДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ТОЧНОГО ЛИТЬЯ**

*И.А. Латышевич, Е.И. Гапанькова, А.Ю. Ключев, Н.Г. Козлов*  
**Государственное научное учреждение «Институт физико-органической  
химии НАН Беларуси»**  
*e-mail: irinalatyshevitch@gmail.com*

Жесткая конкуренция в литейном производстве с быстрым обновлением продукции вызывает спрос на гибкие технологии отливок высокой точности и сложности. Метод литья по выплавляемым моделям по-прежнему лучший способ получения сложных по форме изделий из различных металлов.

Производственный потенциал технологии литья по выплавляемым моделям далеко не исчерпан, поэтому совершенствование рецептур модельных составов (МС) является актуальной задачей и может способствовать коммерческому успеху при продвижении улучшенных материалов, как на внутреннем, так и на внешних рынках.

Для разработки и промышленного производства новых конкурентоспособных МС с улучшенными эксплуатационными свойствами важнейшим аргументом является то, что точное литье всегда будет востребовано машиностроением Республики Беларусь, стран СНГ, США, Германии, Франции и т.д.

В настоящее время на рынке стран СНГ и ближнего зарубежья присутствуют высокоэффективные МС, представленные фирмами «Кинд Коллинз» (США) и «Паракаст» (Германия), АО «Московское машиностроительное предприятие им. В.В. Чернышева» (РФ), АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» (РФ), ЧНПП «Карион-Сервис» (Украина) и т.д. В Республике Беларусь единственным производителем МС является ОАО «Завод горного воска» (г.п. Свислочь). Производимые им МС являются экспортоориентированными и поставляются на

авиационно-машиностроительные предприятия Российской Федерации. Они применяются для получения сложных по конфигурации отливок из любых литейных сплавов без механической обработки или с минимальной доводкой.

С целью повышения эксплуатационных свойств МС нами было предложено использование в композициях модифицированных канифолей.

Впервые для получения МС была использована диспропорционированная канифоль (ДЖК) с  $T_p = 65,0^\circ\text{C}$  и  $KЧ = 163,0$  мг КОН/г, модифицированная триэтаноломином (ТАСДЖК) с  $T_p < 30^\circ\text{C}$  и  $KЧ = 3,0$  мг КОН/г.

Для определения величины параметров термоокислительной деструкции ДЖК и ТАСДЖК соли был использован метод динамической термогравиметрии (таблица 1).

Как видно из данных таблицы 1, модифицирование ДЖК триэтаноломином значительно повышает устойчивость к термоокислительной деструкции. Так  $T_d^{cp}$  для ТАСДЖК в среднем на  $45^\circ\text{C}$  выше аналогичного значения  $T_d^{cp}$  для сосновой живичной канифоли (СЖК) модифицированной триэтаноломином (ТАССЖК).

Таблица 1 – Параметры термостойкости по данным динамической термогравиметрии

Образец	$T_d^{ДПГ}$	$T_d^{ДТА}$	$T_d^{cp}$	$E_d,$ кДж·моль <sup>-1</sup>
	°C			
СЖК	230	210	220	70
ТАССЖК	314	310	312	90
ДЖК	272	290	281	100
ТАСДЖК	324	389	357	120

Полученный с использованием ТАСДЖК МС по своим эксплуатационным свойствам значительно превосходит существующий аналог ЗГВ-103: предел прочности при статическом изгибе, МПа – 7,1 (6,0); теплоустойчивость, °C – 46,0 (38,0); температура каплепадения, °C – 89,0 (85-95).

Полученные результаты исследования легли в основу рецептуры и технологии ЗГВ-103 «М» [1, 2]. С 2012 г. состав ЗГВ-103 «М» внедрен в производство на ОАО «Завод горного воска» [3].

### **Список использованных источников**

1. Модельный состав для точного литья и способ его получения : пат. 18054 Респ. Беларусь, МПК В 22 С 7/02 / Р.В. Титенкова, А.Ю. Ключев, Н.Р. Прокопчук, В.В. Мулярчик, И.А. Латышевич [и др.] ; заявители ОАО «Завод горного воска», ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси». – № а 20120409 ; заявл. 21.03.12 ; опубл. 30.10.13 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 1. – С. 10.

2. Модельный состав для точного литья и способ его получения : пат. 22719 ЕПВ, МПК В 22 С 7/02 / Р.В. Титенкова, А.Ю. Ключев, Н.Р. Прокопчук, В.В. Мулярчик, И.А. Латышевич [и др.] ; заявители ОАО «Завод горного воска», ГНУ

«Институт физико-органической химии НАН Беларуси». – № 201200782 ; заявл. 20.04.12 ; опубл. 29.02.16.

3. Состав модельный ЗГВ-103М: ТУ ВУ 600125053.058-2011. Введ. 15.07.2011. – Свислочь: ОАО «Завод горного воска», 2011. – Номер регистрации 032559 от 14.07.2011 (БелГИСС).

## ПОЛУЧЕНИЕ ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО ЭКСТРУЗИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

*И.А. Белов, Н.П. Богданова, К.С. Сенатова, Л.П. Олецкая*  
**Государственное предприятие «Институт НИИСМ»**  
*E-mail: info@niism.by, nbedik@gmail.com*

Технологический способ изготовления изделий по экструзионной технологии обеспечивает возможность получения продукции сложной конфигурации и точных геометрических размеров с физико-механическими свойствами на порядок выше, чем у изделий, полученных методом проката. Сам процесс является непрерывным и весьма производительным.

В Государственном предприятии «Институт НИИСМ» проведены исследования сырьевых материалов РБ для производства фиброцементных изделий. Установлено, что для фиброцементных изделий в качестве вяжущих материалов предпочтительно использование песчанистого цемента, выпускаемого цементными заводами по СТБ 2115-2010. В качестве заполнителей рекомендуется применение измельченных строительных песков или тонкомолотых минеральных наполнителей типа доломитовой муки. В качестве армирующих компонентов могут использоваться щелочестойкие стеклянные армирующие волокна стекла марки Е производства ОАО "Полоцк-Стекловолокно", микрокремнезем. Обязательными компонентами в составе фиброцементных смесей должны быть и химические добавки – гидромодификаторы на основе высокомолекулярных полимеров. Минеральные армирующие добавки, такие как стекловолокно и микрокремнезем, повышают вязкость сырьевой смеси и сокращают сроки схватывания, активно взаимодействуют с цементом при автоклавной обработке и значительно повышают прочность изделий на растяжение при изгибе.

Формование образцов проводилось на лабораторном экструдере из сырьевой смеси с определенной влажностью, обеспечивающей получение плотного и однородного по плотности сырца.

Оптимальный состав фиброцементной смеси: портландцемент песчанистый 67-70%; тонкодисперсный заполнитель (молотый песок) 10-12%; минеральный наполнитель (доломитовая мука, микрокремнезем, перлитовая пыль) 9-12 %, целлюлозное волокно 1,5-2,0 %, минеральное волокно – 2-5%, комплексные добавки 0,5-2,0%.

Прочностные свойства образцов определены после автоклавной обработки, после пропаривания, при нормальном твердении в возрасте 28 суток. Установлено, что при твердении образцов в камере нормального твердения прочность в