



НПО ТЕХНОМАШ
им. С.А.Афанасьева

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОСКОСМОС»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОМАШ»
(ФГУП «НПО «Техномаш»)

127018, г.Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, д. 40, а/я 131
тел.: 8 (495) 689-50-66, факс: 8 (495) 689-73-45
www.tnpo.ru e-mail: info@tnpo.ru

ОКПО 07527638, ОГРН 1037739453982, ИНН 7715012448, КПП 771501001

Исх. от 09.11.2021 № 002-004/6464
На № _____ от _____

В диссертационный совет 24.2.327.05
при ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)»

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д. 4, А-80, ГСП-3, МАИ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Хилкова Дмитрия Эдуардовича на тему:

«Исследование течения термопластичного шликера на основе стали 40ХМА
при литье под давлением и разработка методики расчёта литниковых систем»
на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.3 – Литейное производство

В современном литейном производстве при изготовлении нового класса отливок с повышенным уровнем эксплуатационных свойств широко применяют литьё под давлением термопластичных шликеров (ПИМ-технология).

Одним из направлений шликерного литья является МИМ-технология: литьё под давлением термопластичного шликера на основе металлического порошка, где в качестве временной связки металлического порошка используются термопласты и жидкая фаза при нормальных условиях отсутствует. Причём, при заполнении полости пресс-формы машин литья под давлением (ЛПД) термопластичный шликер содержит высокую долю твёрдой фазы и обладает тиксотропными свойствами (вязкость расплава зависит от величины скоростей сдвига). Ещё одной особенностью МИМ-технологии является поэтапность её реализации: первоначально литьём под давлением на термопластавтомате расплавляют термопластичный шликер и формируют отливку, затем из отливки удаляют полимерный компонент, выполняющий роль связки металлического порошка, затем спеканием порошка окончательно формируют деталь.

Реализация МИМ-технологии выявила следующую проблему: высокая вязкость шликера обуславливает струйный характер его течения в рабочей полости пресс-формы, что увеличивает риск захвата воздуха и приводит к образованию в отливках газовых несплошностей.

В диссертации Хилкова Д.Э. рассмотрена актуальная научно-техническая задача получения бездефектных отливок при литье под давлением за счёт

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«11» 11 2021 г.

уточнения параметров и конструкции литниковой системы, связанных с тиксотропными свойствами шликера, устранения струйного течения за счёт выбора рациональных режимов прессования.

Цель диссертационной работы – исследование особенностей литья под давлением термопластичных шликеров с тиксотропными свойствами и разработка рекомендаций расчёта литниковых систем для устранения дефектов поверхности и геометрии литых заготовок.

Для достижения поставленной цели соискателем решены следующие задачи:

– разработан состав термопластичного шликера на основе стали 40ХМА из отечественных компонентов, определены физические и технологические свойства нового термопластичного шликера;

– определены параметры реологической модели для описания течения термопластического шликера;

– разработана методика расчёта литниковых систем для литья под давлением термопластичных шликеров.

Научная новизна диссертационной работы состоит в установлении зависимости величины вязкости расплава термопластичного шликера с увеличенным размером частиц порошка стали 40ХМА от конфигурации элементов литниковой системы, что позволило разработать методику расчёта рациональных параметров режимов прессования, обеспечивающую снижение количества поверхностных дефектов и несплошностей в отливке.

Практическая ценность работы заключается в:

– разработке состава термопластичного шликера на основе металлического порошка фракцией до 60 мкм и полимерных связующих: полиацетала и полиэтилена высокого давления;

– разработке методики расчёта параметров реологической модели, обеспечивающей математическое моделирование течения термопластичных шликеров с тиксотропными свойствами, результаты которого коррелируются с данными, полученными в ходе экспериментальных исследований;

– разработке методики расчёта элементов литниковой системы для литья под давлением термопластичных шликеров, обеспечивающей снижение образования поверхностных дефектов и несплошностей в отливке;

– внедрении результатов диссертационной работы на предприятии АО «ИНСТИТУТ ПЛАСТМАСС» им. Г.С. Петрова, что позволило получить литые заготовки и образцы для механических испытаний из разработанных материалов с тиксотропными свойствами на основе металлического порошка фракцией до 60 мкм и полимерных связующих;

– внедрении разработанной методики выбора параметров литниковых систем на предприятии АО «Сумитомо (СХИ) Демаг Пластикс Машинери» для получения

отливок из шликеров без дефектов и обеспечения равномерного распределения плотности изделия.

По материалам диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 5 статей в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

По содержанию автореферата диссертации имеется замечание: изложение научной новизны работы неконкретно и содержит, как определяющие, так и второстепенные результаты научных исследований решаемой в работе проблемы, что затрудняет её однозначное определение. Однако указанное замечание не снижает общей положительной оценки и ценности диссертационной работы.

Диссертация Хилкова Д.Э. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи получения бездефектных отливок при литье под давлением за счёт уточнения параметров и конструкции литниковой системы, связанных с тиксотропными свойствами шликера, устранения струйного течения за счёт выбора рациональных режимов прессования.

Диссертация выполнена Хилковым Д.Э. самостоятельно, на достаточно высоком научно-техническом уровне, по теме и содержанию материалов соответствует паспорту научной специальности 2.6.3 – Литейное производство.

Диссертация Хилкова Д.Э. соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а её автор Хилков Дмитрий Эдуардович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.3 – Литейное производство.

Главный научный сотрудник
Научно-технологического центра,
доктор технических наук
« 9 » ноября 2021 г.



В.Г. Бещеков

Подпись В.Г. Бещекова заверяю.

Учёный секретарь НТС, кандидат технических наук
М.П.



Д.А. Муртазин

Бещеков Владимир Глебович,
доктор технических наук по специальностям 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением»,
доцент, заслуженный изобретатель РФ, академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского,
главный научный сотрудник отделения сварки и родственных технологий Научно-технологического центра
федерального государственного унитарного предприятия «Научно-производственное объединение
«Техномаш» им. С.А.Афанасьева, 3-й проезд Марьиной Рощи, д. 40, Москва, 127018, а/я 131;
тел. (495) 689 95 71, доб. 97-27, e-mail: kulik-nic-svarka@mail.ru