

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Утьева Олега Михайловича «Разработка литых инструментальных сплавов с повышенным содержанием ванадия и углерода для грануляции полимеров», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01-Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Актуальность темы диссертационного исследования

Разработка сплавов высокой износостойкости всегда являлась очень важной научной и востребованной в производстве задачей. Особую актуальность приобретает разработка новых материалов и ресурсосберегающих технологий для инструмента формообразующего изделия из пластмасс.

Поэтому работа Утьева О.М. посвященная разработке и исследованию состава и свойств литых сплавов на основе отходов инструментальных сталей У10 и Х6ВФ с высоким содержанием углерода (1...3%) и ванадия (0...11%) для изготовления режущих ножей, гранулирующих полимеры в высокопроизводительных экструдерах, **является актуальной**. Кроме того актуальность работы на современном этапе особенно важна, т.к. решает задачу **создания импортозамещающей технологии** изготовления гранулирующих ножей.

Научная новизна диссертации

1. Выполнен прорыв в научных исследованиях, посвященных созданию линейки сплавов повышенной износостойкости.
2. Установлено распределение легирующих элементов в структурных составляющих новых литых сплавов, полученных на основе отходов сталей У10 и Х6ВФ.
3. Определено изменение объемной доли, размеров и строения износостойкой карбидной фазы для сплавов с содержанием ванадия от 2 до 11 % и углерода от 1 до 3 %.
4. Установлены зависимости износостойкости и ударной вязкости разработанных новых сплавов от содержания ванадия и углерода.

Практическая ценность полученных результатов

1. Предложены составы сплавов для гранулирующих ножей, работающих с зазором - 140Х6Ф5, ножей работающих с прижимом (с высокими

контактными нагрузками) – 260Х6ВФ9 и сплав 300Х6ВФ11 для восстановления активной части фильер.

2. Разработаны режимы термической обработки, обеспечивающие высокие эксплуатационные свойства литых сплавов для гранулирующего инструмента.

3. Изготовлены режущие инструменты типовой и оригинальной конструкции для грануляции полипропилена и полиэтилена методами литейной технологии и проведены их производственные испытания.

Апробация работы

Результаты диссертационной работы в достаточной степени докладывались на международных и всероссийских конференциях и семинарах. По результатам научных исследований опубликовано 18 печатных работ, в том числе 5 в журналах рекомендованных ВАК РФ, 1 - в журнале базы данных Scopus и Web of Science, получен патент РФ на изобретение.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов

Достоверность и обоснованность результатов и выводов обеспечивается применением современных методов исследования: оптической и сканирующей электронной микроскопии, рентгеноструктурного и микрорентгеноспектрального анализа, механических испытаний, использованием специализированного программного продукта.

Значимость результатов, полученных автором, для науки и практики

С научной точки зрения существенное значение имеют проведенные в работе исследования структуры и фаз литых сплавов с большим содержанием ванадия и углерода. Проведенные исследования позволяют обоснованно выбирать состав литых износостойких сплавов с ванадием и углеродом в зависимости от условий эксплуатации изделий.

С практической точки зрения в работе предложены сплавы и режимы термической обработки для инструмента, гранулирующего полимеры. Важное значение для практики имеет тот факт, что в качестве основы для разработанных сплавов используются отходы инструментальных сталей, тем самым предлагается ресурсосберегающая технология изготовления гранулирующих ножей. Кроме того, как показали производственные испытания, изготовленные из предлагаемых сплавов гранулирующие ножи конкурентноспособны импортному инструменту.

Оценка структуры, содержания диссертации и завершенности работы в целом

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, общих выводов и заключения по работе, списка литературы. Материал изложен на 172 страницах, включает 16 таблиц, 79 рисунков и список использованной литературы из 117 источников.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи работы. Показана практическая ценность и научная новизна полученных результатов, приведены положения выносимые на защиту.

В первом разделе приведены литературные данные о методах первичной грануляции полимеров и условиях работы гранулирующего инструмента. Проведен анализ причины выхода из строя и способы повышения надежности инструмента первичной грануляции полимеров. Подробно проведен анализ влияния легирующих элементов на структуру и свойства инструментальных сталей и показана перспективность использования ванадия для совместного с углеродом легирования литых износостойких сплавов. На основе проведенного анализа сделаны выводы и поставлены задачи исследования.

Во втором разделе обоснован выбор экспериментальных сплавов, приведены режимы и способы выплавки сплавов, приведены их составы и маркировка. Определены методики исследований экспериментальных сплавов.

В третьем разделе рассмотрено влияние на структуру и свойства ванадия и углерода в литых углеродистых инструментальных сплавах на основе отходов стали У10. В разделе подробно рассмотрены результаты исследования структуры и фазового состава сплавов с различным содержанием углерода и ванадия в литом состоянии и после термической обработки (отжига, закалки и отпуска). Выполнен большой объем исследований твердости сплавов в зависимости от их состава и термической обработки. Приведены результаты испытаний сплавов на износостойкость и ударную вязкость.

В четвертом разделе приведены результаты исследований влияния содержания углерода и ванадия на структуру и свойства литых сплавов на основе отходов стали Х6ВФ. Проведен количественный металлографический анализ и определена объемная доля карбидной фазы в зависимости от содержания легирующих элементов и режимов нагрева под закалку. Подробно рассмотрены результаты микрорентгеноспектрального анализа матрицы и карбидной фазы анализируемых сплавов. Приведены результаты определения твердости сплавов в зависимости от состава сплавов и термической обработки, а также результаты испытаний сплавов на износостойкость и ударную вязкость.

Пятый раздел посвящен выбору и разработке технологических особенностей изготовления гранулирующих ножей методами литья. Приведен расчет шихты и режимы термической обработки ножей. В разделе проведен анализ промышленных испытаний ножей при гранулировании

пластических масс на грануляторах различных модификаций. В итоге приведен расчет экономической эффективности от применения литых гранулирующих ножей.

Замечания по работе

1. Разработанные в диссертации сплавы, из-за повышенного содержания износостойких карбидов ванадия (VC) обладают высокой твердостью, что заставляет использовать при их шлифовании специальные абразивные материалы.

2. Известно, да и в работе показано, что карбиды ванадия имеют вейерообразное строение. Не указано, какой размерный параметр (длина или толщина карбидного включения) взят для определения численных значений размера фазы при проведении количественного металлографического анализа.

3. Повышенную износостойкость разработанных ванадиево-углеродистых сплавов желательно было бы опробовать в металлообработке.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Диссертационная работа О.М. Утьева, как пример, может быть рекомендована всем организациям и коллективам, занимающимся научной работой в области металловедения и термической обработки, а также предприятиям и фирмам, специализирующимся на изготовлении режущего инструмента. Особо ценен опыт создания современной технологии по изготовлению методами литья гранулирующего инструмента из кусковых отходов инструментальных сталей.

Проведенные в диссертационной работе исследования и практические результаты могут быть использованы в учебном процессе для подготовки бакалавров, магистров и аспирантов при изучении учебных дисциплин «Металловедение», «Материаловедение и технология материалов», «Материаловедение».

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Утьева Олега Михайловича «Разработка литых инструментальных сплавов с повышенным содержанием ванадия и углерода для грануляции полимеров» выполнена на высоком научном уровне

