Резюме проекта, выполняемого
в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

<по этапу №1>

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: № соглашения ЭБ 075-11-2018-170, Внутренний номер соглашения 14.624.21.0050

Тема: «Разработка основ комплексных технологий производства нового поколения наноструктурированных сталей с улучшенными в 1,5-2 раза показателями пластичности, штампуемости, других свойств для перспективных элементов особо сложной формы высокоскоростного транспорта, машиностроения, строительства, при импортозамещении, расширении сырьевой базы, снижении затрат до 10-15%»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем

Критическая технология: Технология получения и обработки конструкционных наноматериалов

Период выполнения: 31.05.2018 г. - 31.12.2020 г.

Плановое финансирование проекта: 85,80 млн. руб.

Бюджетные средства 60,00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 25,80 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П.Бардина»

Индустриальный партнер: Публичное акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат»

Ключевые слова: Низкоуглеродистые стали, сверхнизкоуглеродистые стали, холоднокатаный прокат, наноструктурирование, пластичность, штампуемость, коррозионная стойкость, изделия особо сложной формы, машиностроение, эксплуатационная надежность, неметаллические включения, фазовые выделения, примеси, класс прочности, комплексная технология производства.

1. Цель проекта

1. Повышение надежности, ресурса эксплуатации, снижение металлоемкости, стоимости перспективных элементов особо сложной формы высокоскоростного транспорта, машиностроения, строительства и других видов техники, эксплуатируемой, в том числе, в сложных природно-климатических условиях. Создание принципиально новых высокоэффективных объектов техники.

2. Получение значимых научных результатов в области разработки комплексных технологий производства холоднокатаных наноструктурированных низкоуглеродистых типа 08Ю и сверхнизкоуглеродистых типа IF, IF-HS автолистовых сталей с улучшенными показателями пластичности (относительное удлинение 50-60%), штампуемости, коррозионной стойкости в 1,5-2 раза для перспективных элементов особо сложной формы высокоскоростного транспорта, машиностроения, строительства, при расширении сырьевой базы, снижении затрат до 10-15%, обеспечении экспортного потенциала, замещении импорта.

3. Разработка научных основ эффективных технологий производства, с использованием единой унифицированной последовательности этапов обработки металла, из сверхнизкоуглеродистых сталей типа IF, IF-HS одного химического состава холоднокатаного проката разных категорий прочности при принципиально улучшенных до 1,5-2 раз показателях пластичности, штампуемости, коррозионной стойкости и других служебных свойств.

2. Основные результаты проекта

Впервые, однозначно установлена возможность принципиального улучшения до 1,5-2 раз показателей пластичности, штампуемости, коррозионной стойкости холоднокатаных низкоуглеродистых типа 08Ю и сверхнизкоуглеродистых типа IF, IF-HS автолистовых сталей, не традиционным в мире методом достижения предельно высокой степени их чистоты по примесям, элементам внедрения, а путем придания им благоприятной формы существования. Впервые, достоверно показано, что управляя характеристиками (тип, количество, размер, морфология, распределение по объему металла) фазовых выделений (неметаллических включений), особенно наноразмерных, структурным состоянием можно в широких пределах изменять вклады разных механизмов упрочнения и на этой базе создать, отсутствующие на настоящее время, технологии производства из IF, IF-HS сталей одного химического состава проката разных классов прочности. На базе результатов детального исследования процессов, происходящих на всех этапах обработки стали определены условия и режимы реали-

зации разработанных оригинальных принципов. В том числе, с их использованием экспериментально найдено, что превышающих показатели лучших аналогов, соответствующих требованиям ТЗ, величин пластичности (относительное удлинение 52-53%), штампуемости IF-сталей можно достичь даже при более высоком до 1,5-2 раз по сравнению с допустимым уровнем содержании примесей, элементов внедрения. Для проката из сталей типа 08Ю и IF-HS полученные значения пластичности, штампуемости значительно до 10-15% превышают показатели лучших аналогов. Из IF-стали одного состава можно получить высоко пластичный (δ_4 - 54-55%) с низким пределом текучести и прокат класса прочности 180. Из IF-HS стали одного состава получен прокат классов прочности 180 и 220, при хорошей пластичности. Показатели коррозионной стойкости разрабатываемых сталей, превышающие до 3-5 раз характеристики лучших аналогов и требования ТЗ, получены при обеспечении низкого содержания включений на основе алюмомагниевой шпинели со значительной сульфидной составляющей.

Таким образом, выполненные разработки и полученные результаты свидетельствуют об их большой значимости для многих отраслей науки, техники, а также правильности выбранного направления исследований, полном достижении запланированных свойств и параметров разрабатываемых сталей и получаемых методами горячей штамповки изделий, в соответствии с требованиями технического задания.

Информация о выполненных работах размещена на официальном сайте ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» http://www.chermet.net/index.php?option=com_content&view=article&id=350:fzp&catid=4:struktura&Itemid=22.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

В рамках выполнения данного этапа исследования РИД не было подано.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Новые технологии будут использованы на отечественных металлургических предприятиях для производства холоднокатаного проката, который будет использован в автомобилестроении, машиностроении для изготовления методами штамповки перспективных элементов особо сложной формы разных объектов техники. Возможны экспортные поставки, продажа лицензий.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Разрабатываемые стали и технологии производства проката и изделий методами штамповки обеспечат увеличение ресурса эксплуатации перспективных элементов особо сложной формы высокоскоростного транспорта, машиностроения, строительства, и других видов техники в 1,5-2 раза, при снижении металлоемкости, затрат на производство до 10-15%, позволят создать новые устройства, оборудование, отказаться от импорта, расширить сырьевую базу, улучшить экологию, качество жизни, эффективность и безопасность эксплуатации транспортных средств.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Разработанные технологии будут использованы в условиях индустриального партнера – ПАО «ММК» и других отечественных металлургических предприятиях, для производства нового поколения холоднокатаного проката из низкоуглеродистых и сверхнизкоуглеродистых сталей который будет использоваться на предприятиях автомобилестроения, машиностроения ПАО «АВТОВАЗ», ПАО «КАМАЗ», ООО «УАЗ», новых сборочных заводах и др. для изготовления методами штамповки эффективных элементов сложной формы различных объектов техники. Потребность в разрабатываемых сталях и получаемых изделиях составляет не менее 200-250 тысяч тонн в год, быстро возрастает и к 2024-2025 г.г. составит не менее 400-450 тысяч тонн в год. Возможны экспортные поставки до 150-200 тысяч тонн в год, продажа лицензий.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители работ по проекту отсутствуют.