

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 4

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.579.21.0003

Тема: « Создание нового поколения штампуемых наноструктурированных сталей с пределом текучести 1200-1700 МПа, технологий их деформационной обработки и нанесения износостойких покрытий в обеспечение изготовления сельскохозяйственной техники с повышенным сроком эксплуатации »

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов

Период выполнения: 05.06.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 83.60 млн. руб.

Бюджетные средства 41.10 млн. руб.,

Внебюджетные средства 42.50 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов "Прометей"

Индустриальный партнер: Открытое акционерное общество Ремонтно-техническое предприятие "Петровское"

Ключевые слова: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ, СТАЛИ С ПРЕДЕЛОМ ТЕКУЧЕСТИ 1200-1700 МПа, ГОРЯЧАЯ ПРОКАТКА, ГОРЯЧАЯ ШТАМПОВКА, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА, СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ, ШТАМПОВАЯ ОСНАСТКА, ИЗНОСОСТОЙКИЕ ПОКРЫТИЯ, ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

1. Цель проекта

Проект направлен на решение научно-технической проблемы, связанной с низким уровнем эксплуатационных характеристик сельскохозяйственной техники и недостаточной надежностью тяжело нагруженных быстроизнашиваемых деталей рабочих органов сельхозмашин. Решение данной проблемы позволит повысить конкурентоспособность отечественных машин и увеличить импортозамещение в области материалов для почвообрабатывающей, посевной, лесной, горнодобывающей и другой техники.

Цель проекта – разработка высокопрочных сталей с пределом текучести 1200-1700 МПа и технологий их производства для повышения срока эксплуатации высоконагруженных деталей почвообрабатывающих, посевных, кормоуборочных, овощеуборочных и других сельхозмашин более чем в 5 раз за счет управления структурообразующими процессами при горячей деформации, оптимизации формы конечных изделий и нанесения износостойких покрытий.

2. Основные результаты проекта

- Построены карты структурообразующих процессов при горячей деформации аустенита в зависимости от химического состава, температуры, размера зерна и скорости деформации.
- Установлены закономерности изменения равномерного удлинения разработанных сталей в зависимости от режимов предшествующей горячей пластической деформации и отпуска.
- Разработаны комплекты технологической деформации на производство листового проката, на нанесение износостойкого покрытия, на производство штампованных заготовок, на изготовление штампованных деталей с износостойким покрытием.

Определенные с помощью термомеханического симулятора Gleeble 3800 температурный порог и время завершения статической рекристаллизации, а также пороговая деформация динамической рекристаллизации при различных температурах, степенях и скоростях деформации позволили определить и разграничить температурно-деформационные области действия механизмов, определяющих структуру высокотемпературной γ -фазы (аустенита) в ходе горячей прокатки и штамповки разработанных сталей. Анализ полученных карт структурообразующих процессов позволяет определить значения температуры и степени деформации, при которых в ходе горячей деформации возможно получить наиболее мелкодисперсную

превращенную структуру, что является большой практической ценностью. Проведенные исследования также имеют научную новизну, так как до сегодняшнего времени подобных исследований для среднеуглеродистых среднелегированных сталей не проводилось.

Для исследуемых сталей равномерное удлинение имеет наиболее высокие значения - 3,3-3,8% после отпуска при 150°C, когда наблюдается формирование метастабильных карбидов промежуточного типа, что способствует перераспределению напряжений в металле в зоне их концентрации. Повышение температуры отпуска приводит к выделению пластинчатых карбидов при распаде остаточного аустенита по границам зерен и реек мартенсита и снижает равномерное удлинение до 2,6-2,7%. Способность материала к поглощению энергии путем микрорелаксации напряжений в этом состоянии снижена, и величина равномерного удлинения связана с изменением состояния карбидной фазы. Для более точной оценки пластичности новой высокопрочной стали проведены испытания на холодный изгиб, которые показывают удовлетворительные значения угла загиба только при значительных диаметрах нагружающей оправки, превышающих толщину образцов в 8-10 раз.

Для передачи Индустриальному партнеру подготовлен комплект документации, включающий в себя технологическую документацию на производство листового проката из новых высокопрочных сталей, на нанесение износостойкого покрытия, на производство штампованных заготовок, а также технологическую инструкцию на изготовление штампованных деталей с износостойким покрытием.

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

Заявка на изобретение №2016113063 от 06.04.2016 "Упрочненный лемех", РФ

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты проекта могут быть использованы для проведения опытно-конструкторских, опытно-технологических и внедренческих работ, направленных на создание отечественного конкурентоспособного производства износостойких деталей с повышенными эксплуатационными характеристиками в различных отраслях (сельское, дорожное, лесное и коммунальное хозяйство, сельхозмашиностроение и др.).

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Результаты разработок позволят одновременно усилить конкурентные позиции отечественных производителей, повысить урожайность в сельском хозяйстве, снизить себестоимость производства сельскохозяйственной и целого ряда других видов продукции и в целом получить значительный экономический эффект.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Коммерциализация РИД будет осуществляться по лицензионному договору с Индустриальным партнером проекта путем передачи неисключительных прав на Техническую документацию. При освоении производства новой продукции с использованием Технической документации, переданной Индустриальному Партнеру, покупателями готовой продукции по проекту могут быть:

- сельскохозяйственные предприятия, эксплуатирующие сельскохозяйственную технику и заинтересованные во внедрении новых износостойких материалов и технологий производства штампованных деталей сельскохозяйственного назначения;
- государственные заказчики, заинтересованные во внедрении инновационной продукции на предприятиях подведомственных регионов.

Согласно прогнозам, потребность в быстроизнашиваемых деталях к 2020г. составит сотни млн. шт., что гарантирует спрос и быстрые сроки окупаемости производимых деталей.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнителем по проекту является Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства", привлекающееся к выполнению работ с 05.06.2014г.

Федеральное государственное унитарное предприятие
"Центральный научно-исследовательский институт
конструкционных материалов "Прометей"

Заместитель генерального директора, начальник
НПК-3

(должность)





(подпись)

Ильин А.В.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту
Заместитель начальника НПК-3, начальник
лаборатории №32

(должность)



(подпись)

Хлусова Е.И.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.