**ПАСПОРТ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «Разработка технологии создание износостойких поверхностных слоев деталей машин на основе применения наноразмерных углеродных материалов»**

1. ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

1.1. Описание и цели проекта — целью проекта является разработка технологии электромеханической обработки поверхностей трения с применением наноалмазов, обеспечивающих получение покрытий, обладающих улучшенными физико-механическими свойствами в сравнении с покрытиями, полученными традиционными методами обработки.

1.2. Характер проекта — реализация технологии и применение оборудования для создания износостойких поверхностных слоев на поверхностях трения деталей машин и механизмов на основе применения наноразмерных углеродных материалов комбинированной электромеханической обработкой (далее – ИНЭМО), включающей модификацию поверхностей трения с применением наноалмазов детонационного синтеза и последующее упрочнение обрабатываемой поверхности.

1.3. Степень готовности проекта — создан работающий лабораторный образец.

2. ПРОДУКЦИЯ

2.1. Наименование продукции — комплект технологического оборудования автоматизированной системы ЭМО, обеспечивающий закономерно изменяющееся характеристики качества поверхностного слоя рабочих поверхностей деталей в процессе их механической обработки (сферических, кулачковых, бандажей ж/д колес, сложных профилей и др.).

2.2. Основные преимущества — Электромеханическая обработка (ЭМО) отличается широкими технологическими возможностями управления микро- и наноструктурным состоянием и триботехническими показателями поверхностей трения деталей машин, а также снижением себестоимости, трудоемкости и энергоемкости в 3…5 раз по сравнению с другими, наиболее распространенными технологическими методами, в частности лазерной и плазменной обработками. При этом эксплуатационные показатели деталей повышаются в 1,5…3 раза.

2.3.Технико-экономические показатели в сравнении с аналогами — стоимость установки в 3–5 раз дешевле имеющихся на рынке аналогов. Производительность процессов упрочнения в 2,5–3 раза выше, энергоемкость и себестоимость обработки в 5 и 2,5–3 раз ниже соответственно.

2.4. Принцип действия — технология электромеханической обработки основана на сочетании термического и силового воздействий на поверхность обрабатываемой детали, что приводит к изменению физико-механических и микрогеометрических показателей поверхностного слоя (повышению твердости и прочности, снижению высотных параметров шероховатости и т.д.) и, как следствие, к повышению эксплуатационных показателей деталей, в частности износостойкости, контактной жесткости и прочности, предела выносливости, теплостойкости, фреттингостойкости. Эффект упрочнения при ЭМО достигается благодаря тому, что реализуются высокие скорости нагрева и охлаждения, и достигается высокая степень измельченности аустенитного зерна, которая обусловливает мелкокристаллические структуры закалки поверхностного слоя, обладающего высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Технология ЭМО реализуется на специальной установке, представляющей собой технологический комплекс, состоящий: из универсального станка (применяемого для механической обработки заготовок) с соответствующими инструментами и приспособлениями для закрепления обрабатываемой детали и подвода электрического тока большой силы и малого напряжения; силового блока для преобразования промышленного электрического тока; блока управления режимами обработки; средств коммутации и подвода смазывающе-охлаждающей технологической среды; блока сопряжения с ПЭВМ.

Микро- и наноструктурное состояние поверхностей трения формируется в процессе ЭМО при создании поверхностных слоев с имплантироваными высокотвердыми дисперсными частицами, состоящими из коагулированных наноалмазов. Основное влияние на износостойкость обработанных поверхностей оказывают характер распределения и морфология дисперсной упрочняющей фазы (упрочняющий композиционный эффект, реализующийся в результате распада пересыщенных твердых растворов структуры материала).

Имплантирование наноалмазов в поверхностный слой при электромеханической обработке производится на определенных режимах в коагулированном состоянии (фракции порошка размером (200…250) нм). На поверхность перед обработкой они наносятся обмазкой, предварительно размешанные с консистентным графитным смазочным материалом в определенной пропорции (для лучшей токопроводимости). Частично эти коагулянты графитизируются под действием температуры, что приводит к дополнительному насыщению поверхностного слоя углеродом. Большая часть коагулянтов внедряется в формируемый поверхностный слой, армируя его.

Затем на этой же поверхности проводится ЭМО на упрочняющих режимах. В процессе высокотемпературного пластического деформирования, под воздействием высоких температур и давлений происходит аустенизация поверхностного слоя стали в зоне контакта. Углерод из обмазки, состоящей из графита и наноалмазов, в твердофазном процессе насыщения диффундирует в поверхностные слои, повышая содержание углерода в аустените.

Полученный слой обладает высокими триботехническими характеристиками, так как его основа (спеченный графит) является высокоэффективным антифрикционным материалом, армированным имплантированными наноалмазами и дисперсными частицами карбидов различной природы, в частности цементита.

2.5. Масштабы и области использования — упрочнение криволинейных поверхностей деталей автомобиле- и тракторостроения, приборостроения, ж./д. колес, общего машиностроения — создание металлических деталей с заданными эксплуатационными свойствами без использования операций термической обработки.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВИЗНЫ, ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ3.

3.1. Характеристика новизны: обеспечивает более высокие характеристики (более чем в 2–5 раз) показателей требуемого качества поверхностей обрабатываемых деталей по сравнению с традиционными технологиями, применяемыми в российском машиностроении.

3.2. Необходимость патентной защиты основных технических решений — требуется.

3.3. Необходимость лицензирования — не требуется.

3.4. Необходимость сертификации — требуется.

4. МАРКЕТИНГ

4.1. Характеристика рынка сбыта продукции — при реализации адаптированного комплекса и технологии ИНЭМО, целевыми потребителями являются средние и малые промышленные предприятия осуществляющие отдельные технологические операции на условиях сторонней кооперации.

5. КОНТАКТЫ

5.1. Название организации — ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет».

5.2. Адрес, телефон — 241035, г. Брянск, бульвар 50-летия Октября, 7.

Тел.8(4832)58-82-65.

5.3. Контактное лицо — Сканцев Виталий Михайлович.