



ПРОГРАММА

проведения семинара

«Функциональное упрочнение, повышение работоспособности рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»

6 декабря 2011

Начало в 10.00

10.00. Вступительное слово ректора университета проф. Тимошина Сергея Ивановича.

10.05. Выступление председателя президиума Гомельского филиала НАН Беларуси чл.-корр. Плескачевского Юрия Михайловича.

10.10. «Адаптационное упрочнение деталей штамповой оснастки», к.т.н., заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении» Степанкин Игорь Николаевич.

10.35. «Оборудование и методика для проведения усталостных испытаний на контактную выносливость», мастер п/о кафедры «Материаловедение в машиностроении» Поздняков Евгений Петрович.

10.50. «Технологические процессы получения прецизионных гравюр штампового инструмента», ассистент кафедры «Материаловедение в машиностроении» Панкратов.

11.05. «Антифрикционные композиционные материалы на основе термопластичных полимеров», ассистент кафедры «Материаловедение в машиностроении» Грудина Наталья.

11.20. «Повышение срока службы быстроизнашивающихся элементов металлургического оборудования, сельскохозяйственных машин и почвообрабатывающих машин путем нанесения износостойких покрытий магнитно-электрическим методом с использованием самофлюсующихся порошков», кафедра «Технология машиностроения» к.т.н. Петришин Григорий Валентинович.

11.35. «Упрочнение и восстановление деталей технологического оборудования по производству строительных материалов методами напыления и наплавки износостойкими покрытиями», заведующий кафедрой «Технология машиностроения» к.т.н. Кульгейко Михаил Петрович, ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения» Мельников Дмитрий Витальевич.

11.50. «Перспективные разработки специалистов кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» к.т.н. Михайлов Михаил Иванович.

12.05. «Разработка композиционных материалов для уплотнений торцевых пар трения», заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» к.т.н. Михайлов Михаил Иванович, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Кириленко Виталий Петрович.

12.20. «Универсально-сборный комплексный инструмент» заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» к.т.н. Михайлов Михаил Иванович, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Карпов Александр Александрович.

12.25. «Разработка композиционного покрытия на основе латуней», заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» к.т.н. Михайлов Михаил Иванович, ассистент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Никитенко Дмитрий Владимирович.

12.40. Подведение итогов семинара. Круглый стол. Вручение сертификатов.

Обсуждение по каждому докладу до 5 минут.



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»



ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА КОНТАКТНУЮ ВЫНОСЛИВОСТЬ

Назначение

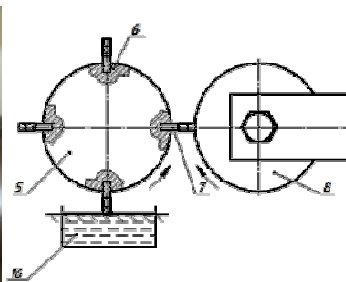
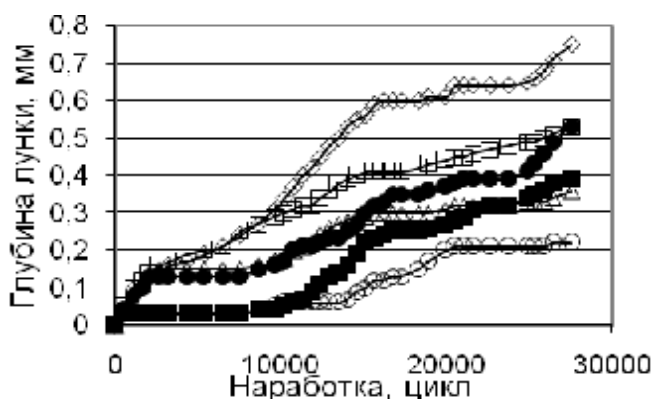
Установка позволяет определять механические свойства материалов, а именно



износ и контактно-механическую усталость материалов и предназначена для оценки контактной выносливости материалов, применяемых для изготовления штамповой оснастки, в том числе и с диффузионно-упрочненными слоями.

Результаты испытаний

Представляются в виде кривых изнашивания в осях: наработка на отказ – глубина лунки износа.



Область применения

- Выявление ресурса наработки на отказ по критерию контактного изнашивания. Диапазон амплитуд контактной нагрузки 0-5000 МПа.
- Непрерывный мониторинг трансформации структуры рабочей поверхности материала и количественная оценка накопления усталостных повреждений по мере изнашивания контактной поверхности материала.
- Мониторинг процесса контактного изнашивания для материалов с упрочненными слоями и покрытиями, с целью адаптационного проектирования технологических процессов упрочнения к реальным условиям эксплуатации широкого спектра деталей машин и технологической оснастки

Научная группа разработчиков:

Степанкин И.Н. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Материаловедение в машиностроении»,
Кенько В.М. – к.т.н., доцент, кафедры «Материаловедение в машиностроении»,
Панкратов И.А. – ассистент, кафедры «Материаловедение в машиностроении»,
Поздняков Е.П. – мастер п/о, кафедры «Материаловедение в машиностроении».



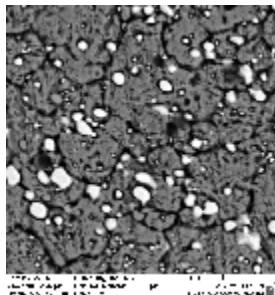


КАРБИДНЫЕ СЛОИ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Назначение и область применения

Тяжело нагруженная оснастка для холодной высадки и выдавливания

Стандартная ТО
10 балл

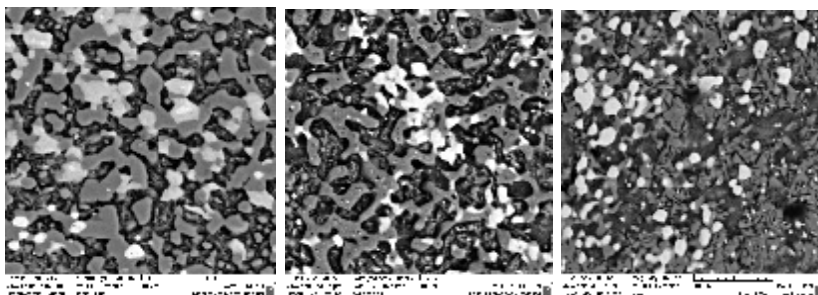


Структурообразование науглероженного слоя стали Р6М5 обусловлено температурой аустенизации и баллом аустенита

12 балл

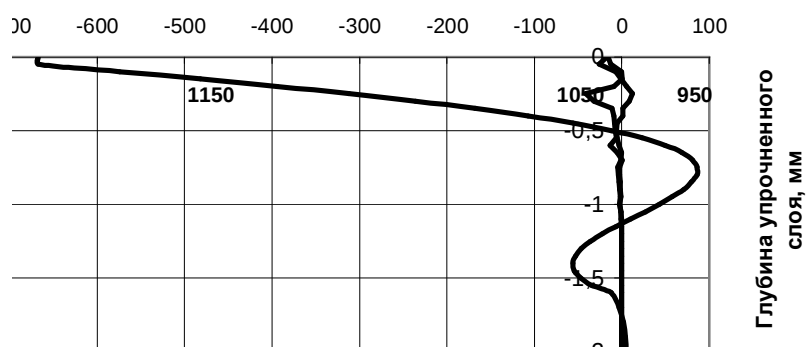
11 балл

12 балл

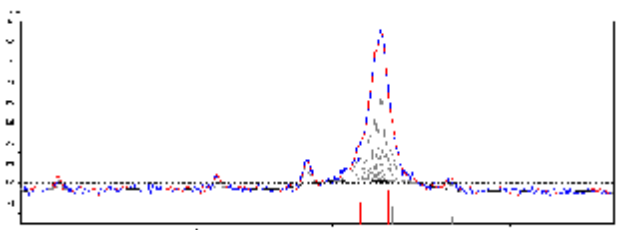


Остаточные напряжения сжатия в науглероженных слоях зависят от степени легирования мартенсита

Напряжения, МПа



Фазовый состав поверхностных слоев быстрорежущей стали Р6М5
Стандартная ТО Науглероженный слой (11 балл аустенита)



Научная группа разработчиков:

Степанкин И.Н. – заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении»
Кенько В.М. – доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»



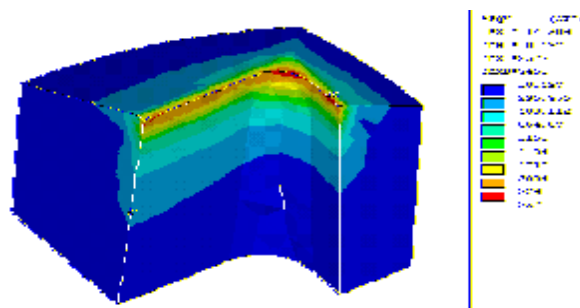
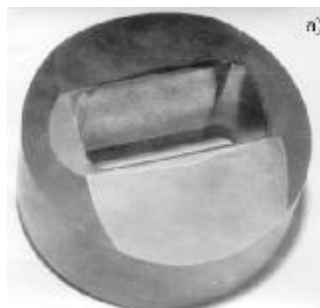
Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»



АДАПТАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ОБСЕЧНЫХ ПУАНСОНОВ ХОЛОДНОВЫСАДОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

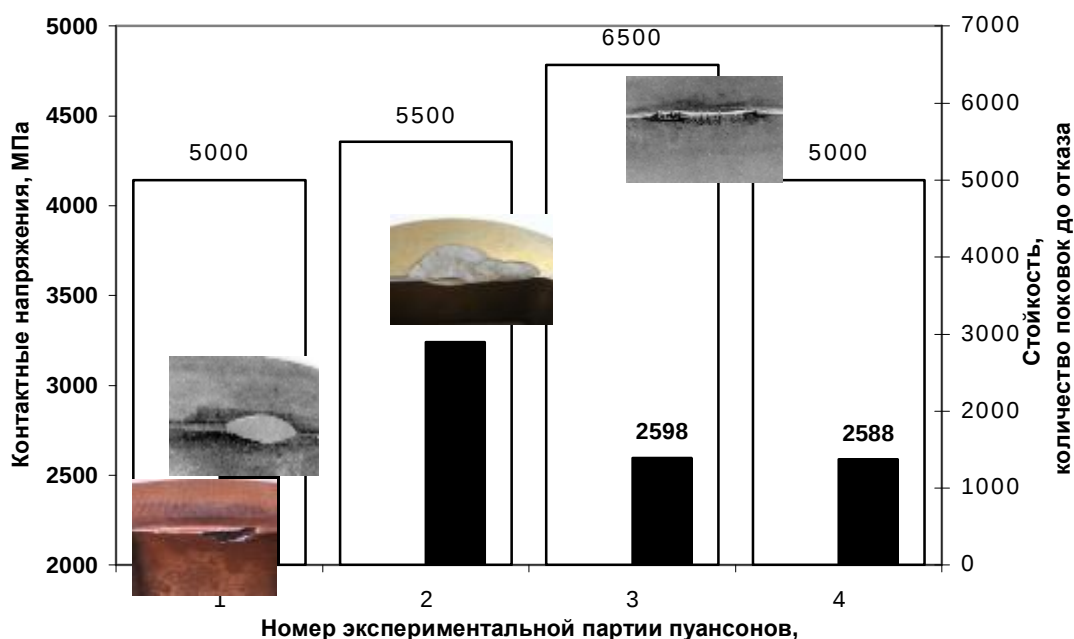
Назначение и область применения

Изготовление головок болтов многогранной формы



Методика адаптации – управление напряженным состоянием в условиях суммирования эксплуатационных нагрузок с фазовыми напряжениями упрочненного слоя

Адаптационная модель
по критериям стойкости и механизма разрушения материала



Научная группа разработчиков:

Степанкин И.Н. – заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении»

Кенько В.М. – доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»



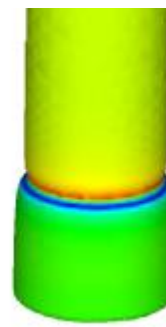
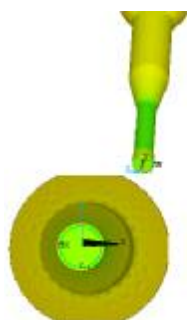
АДАПТАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПУАНСОНОВ ОБРАТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Назначение и область применения – изготовление деталей типа гильза, ниппель и др.

Пуансоны обратного

выдавливания

Компьютерная модель пуансонов



напряженное состояние – в фазе внедрения в заготовку

– в фазе извлечения

Адаптационная модель пуансонов по критериям усталостной долговечности стали Р6М5 с диффузионно-упрочненным карбидным слоем



Научная группа разработчиков:

Степанкин И.Н. – заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении»

Кенько В.М. – доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»

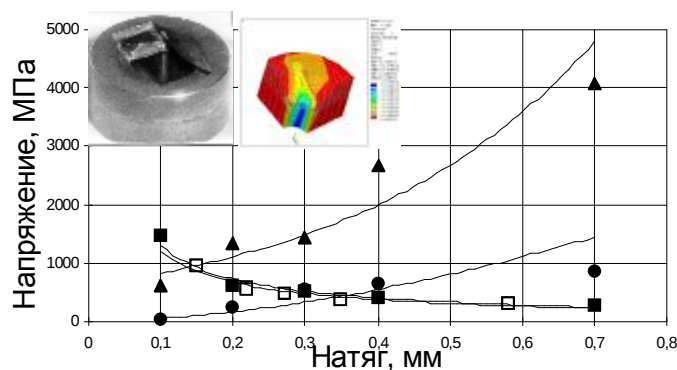
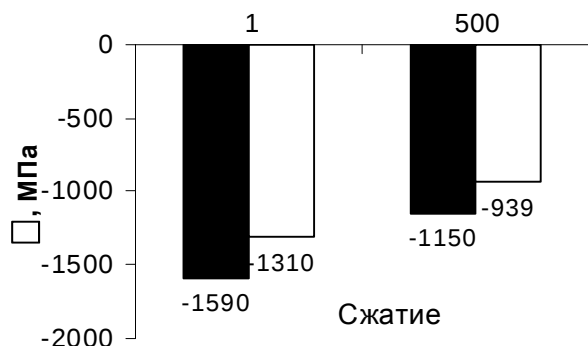
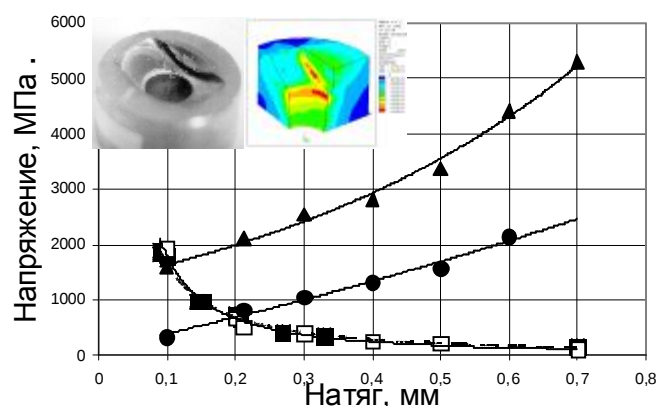
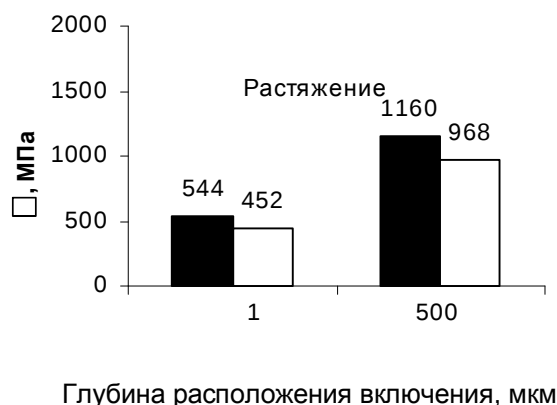
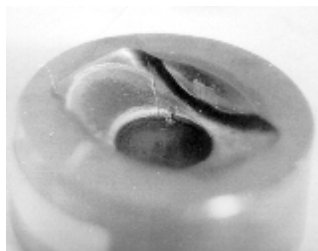


Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»



АДАПТАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ МАТРИЦ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКИ СТЕРЖНЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Назначение и область применения – изготовление деталей типа гильза, ниппель и др.



Управление локальной прочностью в рабочем слое стали Р6М5 за счет создания остаточных напряжений сжатия в окрестности карбидных включений

Управление напряженным состоянием в рабочем слое матрицы по критериям усталостной долговечности, контактной выносливости и износоустойчивости материала с учетом его упрочнения

Научная группа разработчиков:

Степанкин И.Н. – заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении»

Кенько В.М. – доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»



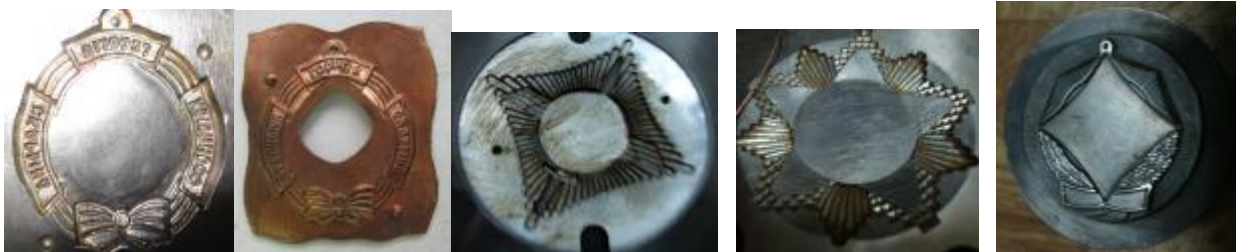
Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ГРАВЮР ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА

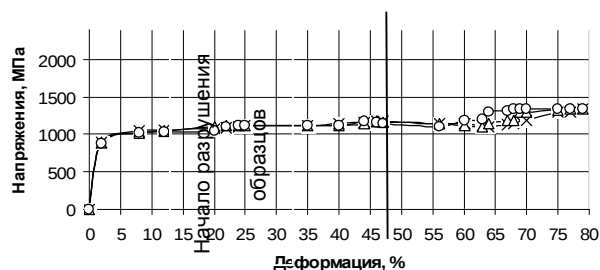
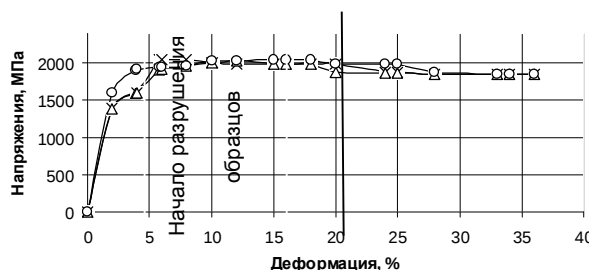
Назначение и область применения:

Чеканочная оснастка для государственных наград, символики и маркировки метизов.



Технологические особенности:

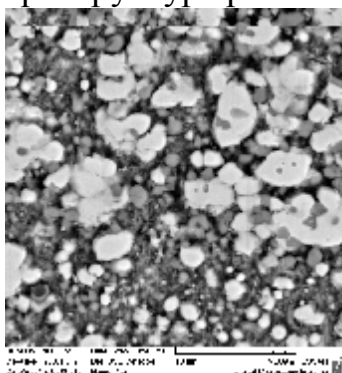
-высокая пластичность инструментальных сталей в холодном состоянии



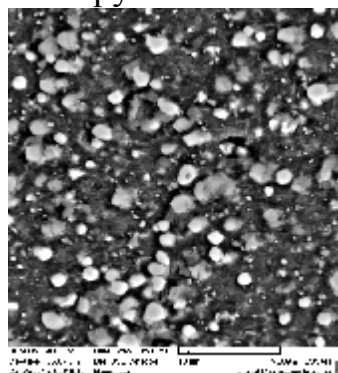
результаты оптимизации технологического предварительной термохимической с целью достижения заданного уровня технологической пластичности инструмента в холодном состоянии

-оптимальная микроструктура рабочего слоя инструмента

Обработка по стандартной технологии



Обработка по оригинальной технологии



-отсутствие необходимости в финишном упрочнении

Сведения об апробации:

Чеканочная оснастка РАУП «ГПО КРИСТАЛЛ» филиал «Завод ЮВЕЛИР».

Научная группа разработчиков:

Степанкин И. Н. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Материаловедение в машиностроении»,

Кенько В. М. – к.т.н., доцент, кафедры «Материаловедение в машиностроении»,

Панкратов И. А. – ассистент, кафедры «Материаловедение в машиностроении».



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»



АНТИФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Разработаны антифрикционные композиционные материалы на основе выпускаемых в РБ термопластичных полимеров полиамида-6 полиэтилентерефталата (лавсана). Материалы предназначены для изготовления изделий триботехнического назначения и получения покрытий, в том числе для восстановления изношенных поверхностей деталей и узлов трения технологического оборудования и транспортной техники.

Базовые полимеры используют в порошкообразном виде и модифицируют различными целевыми добавками, что позволяет получать композиционные материалы, обладающие повышенными технико-экономическими показателями при их переработке и эксплуатации.

Разработана технология покрытий новыми материалами металлоизделий, в частности из стали, чугуна, алюминия, бронзы и др. Возможно многократное нанесение антифрикционного слоя на поверхности одних и тех же деталей по мере износа покрытия. Ресурс работы стальных деталей с антифрикционными композиционными покрытиями зависит от режимов и условий их эксплуатации, но, как правило, превышает ресурс работы бронзовых и баббитовых элементов пары трения.

Высокая размерная стабильность узлов трения с тонким антифрикционным слоем позволяет в ряде случаев заменять подшипники качения подшипниками скольжения.

Наилучшую работоспособность антифрикционные покрытия и материалы показали при работе в контакте со стальным контртелом в условиях сухого, граничного и жидкостного трения.

Технические характеристики

Скорость скольжения, м/с	до 2,0
Нагрузка (удельное давление в зоне трения), МПа	до 40
Температурный диапазон эксплуатации, °С	от – 40 до +120
Коэффициент трения:	
без смазки	0,12 – 0,16
граничная смазка	0,04 – 0,08
жидкая смазка	0,01 – 0,03
Прочность сцепления со сталью (адгезия), кН/м	до 5



Пробковый конический
клапан с полимерным
антифрикционным
покрытием

Разработчики выполняют комплекс работ по выбору материалов, разработке технологических рекомендаций по их производству и переработке в изделия, проектированию технологической оснастки и оборудования, изготовлению и испытанию опытных образцов. По особому соглашению возможна поставка композиционных материалов, изготовление партий деталей и изделий.

Научная группа разработчиков

Юркевич О.Р., д.т.н., гл. научный сотрудник ИММС им. В.А. Белого НАН Беларуси,

Грудина Н.В., ассистент кафедры «Материаловедение в машиностроении».



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»



ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Назначение и область применения

Технология основана на комплексном электромагнитном высокоэнергетическом воздействии на самофлюсующиеся наплавочные материалы и предназначена для повышения срока службы и восстановления быстроизнашивающихся деталей машин, работающих в сложных эксплуатационных условиях (абразивное изнашивание с ударами, в том числе, и в коррозионной среде). Особенности поверхностного слоя покрытий определяют целесообразность применения технологии для упрочнения рабочих поверхностей сельскохозяйственных и почвообрабатывающих машин, дорожно-строительной техники, быстроизнашивающихся элементов технологического оборудования металлургического производства и предприятий по выпуску строительных материалов. Установка для нанесения покрытий отличается простотой, невысокой стоимостью и может быть смонтирована на ограниченной производственной площади.



Процесс нанесения покрытий

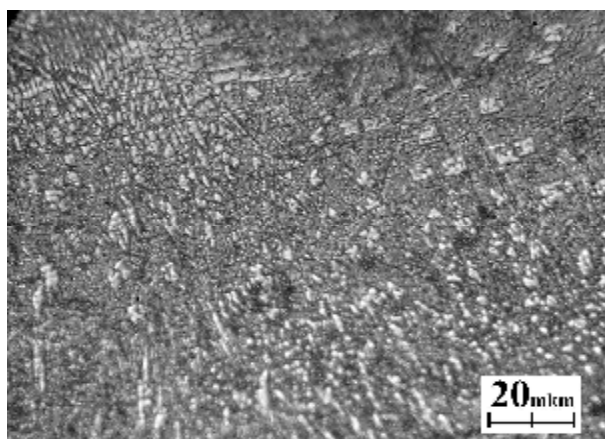


Шнек пневмовинтового насоса для подачи извести с восстановленными рабочими поверхностями

Преимущества технологии

- Простота используемого технологического оборудования и низкая себестоимость наплавочных материалов и покрытий.
- Гетерогенная структура покрытий, обеспечивающая их высокую износостойкость в тяжелых эксплуатационных условиях: абразивного, ударно-абразивного изнашивания; при наличии коррозионной среды; изнашивания при заедании; в условиях воздействия высоких температур (свыше 300 °С).





– Высокая адгезионная связь покрытия с подложкой, что позволяет работать в условиях высоких ударных нагрузок.

Физико-механические свойства и микроструктура покрытий		
Микротвердость, ГПа		14,50...18,50
Толщина, мм		0,25... 1,50
Коррозионная стойкость при pH=4,0 день	г/м ² за	0,50... 0,80
Шероховатость поверхности Ra, мкм		20,50...25,00

Наплавочные материалы

В качестве наплавочных материалов используются самофлюсующиеся порошки на железной основе, как серийного производства, так и собственного изготовления, в зависимости от требований заказчика.

Сведения об апробации

Восстановленный шнек пневмовинтового насоса для ОАО «Гомельстройматериалы» показал повышение срока службы более чем в 4 раза по сравнению с новым шнеком. На ОАО «Промышленная группа СХТ» (г. Дзержинск) проходят эксплуатационные испытания элементы камнеподборщика с данными покрытиями. Проявлена заинтересованность со стороны РУП ПО «Гомсельмаш» (г. Гомель).

Предложения по сотрудничеству

Нанесение покрытий на детали заказчика; изготовление деталей с покрытиями по чертежам заказчика; изготовление, наладка установки и обучение оператора, разработка и передача технологии изготовления самофлюсующихся наплавочных материалов.

Научная группа разработчиков:

Петришин Г.В. – к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения»,
Быстренков В.М. – ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения»,
Демиденко Е.Н. – ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения».





ВОССТАНОВЛЕНИЕ БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ



изношенный пуансон



восстановленный пуансон



испытанный пуансон

Назначение и область применения:

Технология предназначена для восстановления и упрочнения деталей, работающих в условиях абразивного износа, таких как: пуансон прошивной, валок для изготовления минеральных плит, шнек пневмовинтового насоса.

Преимущества:

Восстановленное покрытие обладает высокой твердостью и износостойкостью, что позволяет повысить срок службы изделия в два раза, снизить энергозатраты за счет исключения технологических операций по термической обработке детали. Покрытие обладает хорошей сцепляемостью с поверхностью детали и достигает 3 мм.

Сведения об апробации

Восстановлена и испытана опытная партия пуансонов прошивных. Апробация проведена на ОАО «Гомельстройматериалы».

Научная группа разработчиков:

Кульгейко М.П. – к.т.н., заведующий кафедрой «Технология машиностроения»;

Мельников Д.В. – старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения».





ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ И УПЛОТНЕНИЯ

Назначение. Область применения.

Предназначены для установки в узлы трения скольжения машин и механизмов, работающих при средних скоростях и нагрузках.

Преимущества

- технологичность изготовления;
- экономное использование материалов;
- широкий диапазон применения в различных

узлах трения;

- разнообразие и простота конструкций;
- возможность работы в режиме самосмазывания;

Технология изготовления подшипников совмещена с операциями обработки материалов давлением, поэтому отличается относительно высокой производительностью и низкой энергоемкостью, малой материалоемкостью. Подшипники изготовлены из экологически безопасных материалов. Для изготовления используется стандартное сырье и стандартное технологическое оборудование.

Технические характеристики

Среда трения	воздух, вода, вакуум
Температура эксплуатации, °С	от -4 до +200
Скорость скольжения (V), м/с	до 4
Нагрузка в паре трения (p), МПа	до 30
pV-фактор, МПа·м/с	до 4
Режим смазки	жидкостный, граничный, сухой
Типы конструкций подшипников	радиальный, упорный, радиально-упорный
Коэффициент контактного трения	0,08...0,12.
Максимальный ресурс работы, час	10000
Материал подшипников	композиционный слоистый на металлической основе
Размеры подшипников, мм:	
-диаметр	от 3 до 300
-длина	от 2 до 150
Масса подшипников, г	от 5 до 700

Сведения об апробации

Продукция на рынке с 1998 г.

Технология изготовления запатентована - патенты Республики Беларусь № 3933, № 3678, №4432

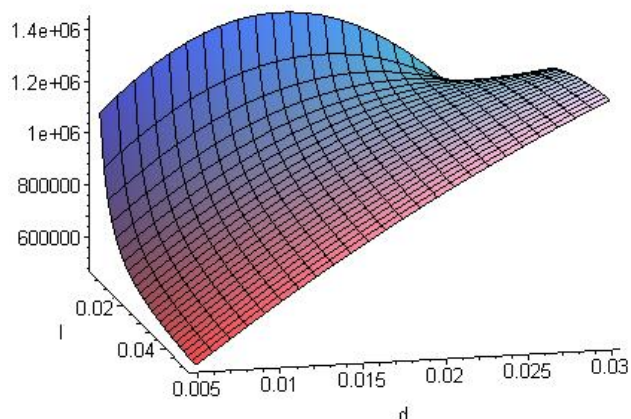


Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»





Разработка узла обводного ролика



Нашими потребителями являются:

- ОАО "Гомельагрокомплект" г. Гомель, - РУП БМЗ г. Жлобин, - УП Электросервис» г. Минск.

Сравнительные испытания разработанных материалов показали, что в указанном диапазоне нагрузок и скоростей они не уступают аналогичным материалам производимым английской фирмой «Glasier Metall Co» и Российским Климовским машиностроительным заводом (г. Климов, Московская область).

Кабестан канатной машины РУП БМЗ

Узел стана 150 РУП БМЗ



Предложения по сотрудничеству

Университет изготавливает и поставляет подшипники по заказам предприятий на основе договоров, возможно создание совместного производства, создание малого предприятия на базе ВУЗа.

Внедренные разработки подшипников скольжения и уплотнений:

– Ресурс работы узлов обводного ролика роторных дисков канатной машины ТД 2/601 (машина №42 СтПЦ-2) при свивке металлокорда 3+2x0,30НТ, 2+2x0,32НТ составил более 8 месяцев (требование ТЗ - 1 месяц). Узлы установлены 16 августа



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей деталей машин и технологической оснастки»

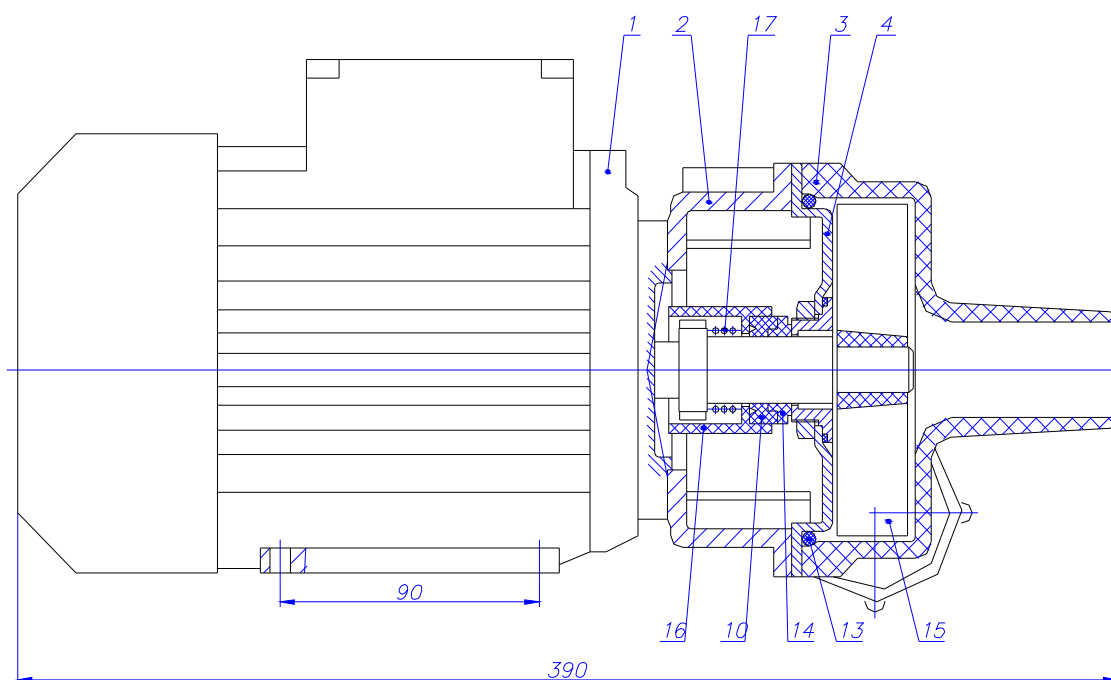


2010 года и работают по настоящее время. Удельная обрывность свивки 0,75 обр/т (контроль в течение месяца). Объем производства 43 т на 23.03.2011.

– В 2010 и 2011 годах университетом выполнены поставки на РУП БМЗ разработанных и изготовленных износостойких изделий (детали втулка ВД1916.00.00.004; кольцо ВД1916.00.00.005; втулка ВД1916.00.01.002 договор поставки №714 от 29.04.2010 и № 809 от 24.02.2011). Изделия изготовлены из новых разработанных материалов.

– С 1994 года ведутся поставки антифрикционных колец (поз. 14, см. рисунок), используемых в молочных насосах.

Молочный насос



Научная группа разработчиков

Бобарикин Ю.Л. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Металлургия и литейное производство»,
Урбанович А.М. – ст. преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением»,
Шишков С.В. – ст. преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением»,
Швецов А.Н. – ст. преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением».



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ КАФЕДРЫ «МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ»

Направление прикладных исследований:

Разработка композиционных материалов на основе полимеров и латуней.

Разработка математических моделей унифицированных приводов станков.

Разработка геометрических моделей формообразования поверхностей деталей.

Разработка математических моделей процессов сборного механизированного режущего инструмента.

Исследование напряженно-деформированного состояния элементов конструкций численными методами при различных условиях нагружения.

Перечень задач, возможных к выполнению на договорных условиях:

- Разработка унифицированных приводов металлорежущих станков.
- Получение составов композиционных материалов на основе полимеров и латуней с требуемыми свойствами и разработка покрытий и припоев.
- Определение еще на стадии проектирования оптимальной геометрии контактирующих упругих тел с целью повышения их нагрузочной способности, надежности, долговечности, уменьшения шума и вибрации при работе различных машин и механизмов и снижения их материалоемкости.
- Исследование напряженно-деформированного состояния элементов конструкций численными методами при их проектировании с учетом различных условий эксплуатации.

Имеющиеся наработки

На кафедре разработаны конструкции сборного механизированного инструмента, защищенные авторскими свидетельствами и патентами.

Разработаны конструкции специального высокопроизводительного сборного инструмента на основе унифицированных блоков, позволяющие снизить стоимость их изготовления.

Получены составы композиционных материалов на основе полимеров и латуней с требуемыми свойствами и разработаны покрытия контактных поверхностей и припои режущих инструментов.

Разработаны геометрические модели формообразования типовых и сложных поверхностей деталей.

Разработаны математические модели типовых структур унифицированных приводов металлорежущих станков.





УНИВЕРСАЛЬНО-СБОРНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Назначение и область применения

Универсально-сборный инструмент предназначен для одновременной обработки наружных цилиндрических, конических и торцовых поверхностей деталей машиностроения типа тел вращения, т.е. валов, фланцев, ступиц и др.

Конструктивные особенности

Инструмент состоит из корпуса, в пазах которого закрепляются блок-вставки, на которых в свою очередь закрепляются сменные многогранные пластины любого типоразмера и формы. Закрепление сменной многогранной пластины любой формы достигается за счёт применения специальной дополнительной пластины. Блок-вставки на корпусе инструмента можно закреплять в любом положении в зависимости от обрабатываемой поверхности детали.

Достоинства инструмента

Режущий инструмент состоит из унифицированных элементов, что снижает его себестоимость, повышает жесткость и точность.

Режущий инструмент позволяет повысить производительность процесса резания за счёт совмещенной обработки нескольких поверхностей, что обеспечивает снижение себестоимости обработки деталей. Так, например, при обработке ступицы КЗК - 10-010 2607 производительность труда увеличилась в 2,5 раза, а себестоимость сократилась в 1,4 раза в условиях завода «Гомсельмаш».



Научная группа разработчиков:

Михайлов М.И., заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», к.т.н., доцент.

Карпов А.А., старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»





«РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ЛАТУНЕЙ»

Назначение: Композиционное покрытие на основе латуней может быть использовано для пайки чугунов, сталей, твердых сплавов. Например, в качестве высокотемпературного флюсующего припоя при индукционной пайке твердосплавного инструмента.

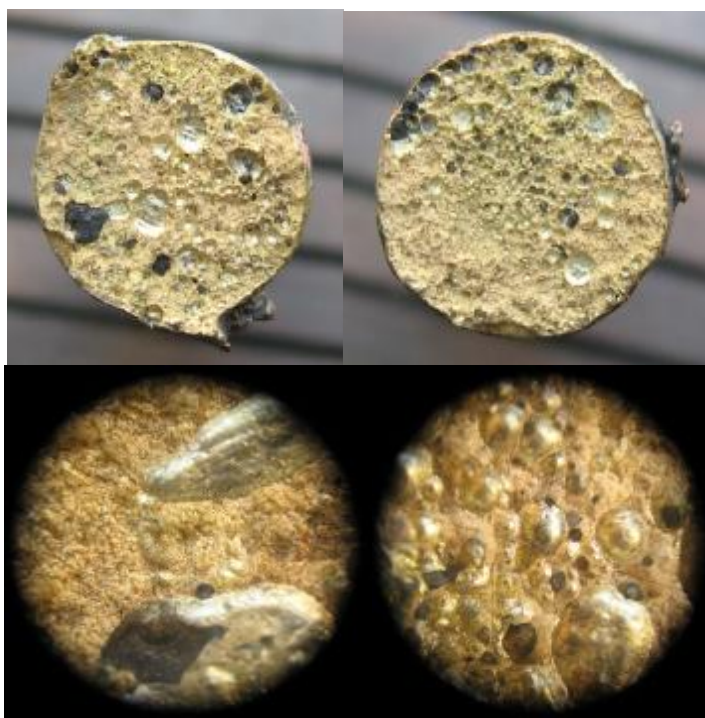
Состав: Припой представляет собой механическую смесь двухфазной латуни, композиционного наполнителя и флюса.

Технические характеристики:

- температура пайки — 920 - 950°C
- адгезионная прочность — 250 - 320 МПа

Основные преимущества:

- повышение прочности паяных соединений,
- экономия цветных металлов,
- снижение внутренних остаточных паяльных напряжений,
- повышение рециклинга отходов инструментального производства.



Излом и макроструктура паяных соединений

Научная группа разработчиков:

Михайлов М.И., к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»

Никитенко Д.В., ассистент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»

Шейбак М.Р., ассистент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»





РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТОРЦОВЫХ ПАР ТРЕНИЯ

Разработаны антифрикционные износостойкие материалы типа ГГСФ, обладающие низким коэффициентом трения ($0,01 \div 0,05$) и высокой износостойкостью в широком диапазоне нагрузок и скоростей скольжения, предназначены для эксплуатации в узлах трения скольжения, работающих в условиях граничной жидкой смазки на основе воды, водных растворов многоатомных спиртов, смазочно-охлаждающих жидкостей, минеральных масел и консистентных смазочных материалов. Материалы типа ГГСФ служат для изготовления подшипников скольжения упорного типа, в частности уплотнительных элементов гидроаппаратуры, опор скольжения гидронасосов.

На отдельные разработанные материалы получены **патент РБ №2596** и разработаны **ТУ РБ 03535279.028-96 (ГГСФ-35)** на изготовление прессованием уплотнительных колец скольжения водяного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания, которые были изготовлены на предприятии НППП “Номатех” по заказу Могилёвского ремонтного завода (МРЗ) в замен российским уплотнениям, изготовленных из серийно выпускаемого материала НАМИ ГС ТАФ-40.

Так же разработаны адгезионные композиции на основе модифицированных эпоксифенольных смол для использования в качестве связующего антифрикционных материалов и для склеивания металлов, термореактивных полимеров, керамики и других машиностроительных материалов. Предел прочности при сдвиге и отрыве до 50 МПа, в зависимости от склеиваемых материалов. Адгезивы могут с успехом применяться при ремонте и изготовлении тормозных устройств, фрикционных передач, муфт сцепления, болтовых соединений и др. Они устойчивы к действию воды, минеральных кислот, бензина, нефти, масла и слабощелочных сред. Представляют собой вязкие жидкости и органических растворителях. Введение модификаторов позволяет варьировать физико - механическими характеристиками в широких пределах. Нанесение адгезионной композиции осуществляется с использованием стандартных методик.

На разработанную термореактивную адгезионную композицию получен **патент РБ №8756** и по заказу ЗАИ “Гомельское ПО “Кристалл” для соединения алмазосодержащих и металлических деталей при производстве алмазного инструмента разработаны технологические инструкции на изготовление (**ТИ №6-99**) и нанесению адгезива на склеиваемые поверхности алмазного инструмента (**ТИ № 5-2000**), а так же технические условия на термореактивный клей ЭПФ-15 (**ТУ РБ 400084698.103-2000**).

Научная группа разработчиков:

Михайлов М.И., к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»,
Кириленко В.П., ст. преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»,
Шабакеева З.Я., к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»,
Карпов А.А., ст. преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты».



Семинар «Функциональное упрочнение рабочих поверхностей
деталей машин и технологической оснастки»