

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

(К 80-летию Национальной академии наук Беларуси)

*Астапчик С.А.,
академик НАН Беларуси, научный руководитель подпрограммы
«Технология»*



Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси, основанный в 1931 году, прошел большой творческий путь становления и развития и в настоящее время является ведущим в республике в области материаловедения и обработки материалов, подготовки научных кадров.

В этой статье рассмотрены наиболее ценные разработки, созданные в последние десятилетия коллективом физтеховцев в области высоких технологий, доведенные до серийного производства, имеющие патентную защиту и конкурентоспособные на международном рынке, которые способствовали качественным прорывным изменениям в области высоких технологий.

Итак:

1. Технология и оборудование для изготовления упругих элементов автомобильной подвески.

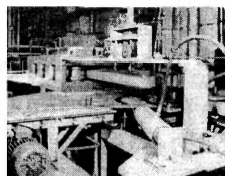
В научно-исследовательских лабораториях обработки материалов давлением ФТИ и БНТУ совместно со специалистами Минского автомобильного завода был разработан принципиально новый способ формообразования заготовок малолистовых рессор.

Способ изготовления полос с переменным по длине профилем и оборудование для его осуществления защищены 10 авторскими свидетельствами бывшего СССР, патентами Республики Беларусь, Великобритании США и Германии.

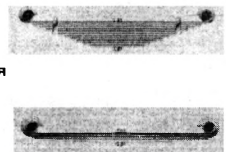
Промышленное освоение данного способа осуществлено совместными усилиями сотрудников ФТИ, БНТУ и МАЗа. Создана полуавтоматическая линия для получения заготовок малолистовых рессор большегрузных автомобилей МАЗ и прокатная установка для получения заготовок малолистовых рессор легковых автомобилей и прицепов к ним. Весь комплекс оборудования изготовлен отделом станкостроения и кузнечно-штамповочным производством Минского автозавода. В настоящее время на Минском рессорном заводе функционирует полуавтоматическая линия (рис. 1.), полностью обеспечивающая потребность Минского автозавода в малолистовых рес-

сорах для автомобилей и полуприцепов.

На сегодняшний день освоены и успешно прошли стендовые и ходовые испытания передние и задние малолистовые рессоры автомобилей семейства МАЗ, рессоры для микроавтобусов и грузовиков малой грузоподъемности «Газель», «РАФ», «Люблин», прицепов к легковым автомобилям «Зубренок». В рамках международного сотрудничества, разработаны технологии получения упругих элементов подвески для грузовых автомобилей «Стар» и «Мерседес».



16 патентов
Беларуси,
России, США и
Великобритании.
Продана лицензия
и освоено
производство на
фирме «Итон»
(США)



- *увеличение производительности процесса в 4-5 раз;
- *снижение энергозатрат на 35-40%
- *увеличение срока службы рессор в 1,5-2,0 раза;
- *уменьшение веса рессоры на 25-30 кг;
- *снижение стоимости технологического оборудования в 4-5 раз.

Рис. 1.

Многие зарубежные фирмы проявили большой интерес к данной технологии. Американская фирма «Итон Корпорэйшн» (Детройт) приобрела лицензию на производство заготовок малолистовых рессор. Интерес американских автопроизводителей к разработкам белорусских ученых показателен хотя бы тем, что имея в своем распоряжении семь установок «Daniel Heuzer», крупнейший производитель рессор на американском континенте фирма «Eaton» делает все возможное для внедрения на своих заводах новейших технологий. На одном из дочерних предприятий этой фирмы (г. Чадем, Канада) под руководством и непосредственным участии сотрудников ФТИ, БНТУ и МАЗа спроектирована, изготовлена и запущена в производство автоматическая линия по изготовлению заготовок малолистовых рессор по данной технологии. Производительность этой автоматической линии достигает двух тысяч заготовок за смену. Планируется расширение ассортимента рессор, изготавливаемых по разработанной технологии.

2. Развитие поперечно-клиновой прокатки

В Физико-техническом институте НАН Беларуси (ФТИ НАН Беларуси) создана школа специалистов в области поперечно-клиновой прокатки (ПКП), признанная одной из ведущих в мире. Здесь разработана классическая теория поперечной прокатки, ставшая основой для создания прогрессивных технологий ПКП и высокопроизводительного оборудования, успешно работающего в 15 странах мира, в т.ч. в России и США. Институт поддерживает научные связи с исследовательскими институтами и университетами США, Германии, Бразилии, Китая, Кореи, Вьетнама и Турции.

В Белоруссии работает 40 станов ПКП, что обеспечивает экономию 16 000 тонн металлопродукта (или 270 вагонов), при этом достигается пятикратное увеличение производительности труда. Технологии ПКП используются для производства промежуточных профилированных заготовок под последующую точную штамповку или иные процессы пластического формообразования, а также под чистовую механическую обработку (рис. 2). Метод ПКП позволяет создавать практически безотходные технологические процессы с коэффициентом использования металла до 0,98.

Расширение объемов внедрения оборудования ПКП осуществляется не только за счет поставки его по контрактам за рубеж, но также и за счет организации его производства в дальнем зарубежье. Так уже освоено такое производство разработок ФТИ НАН Беларуси в Южной Корее на фирме «Sun Steel Stock Company» и в Индии на фирме «Mascot (India) Tools & Forgings Pvt. Ltd.». На рис. 2 показан стан ПМ 5.155 конструкции ФТИ НАН Беларуси, изготовленный в Южной Корее в 2007 году. Стан ПМ 5.155 предназначен для ПКП крупных заготовок диаметром 190 мм и длиной 850 мм.

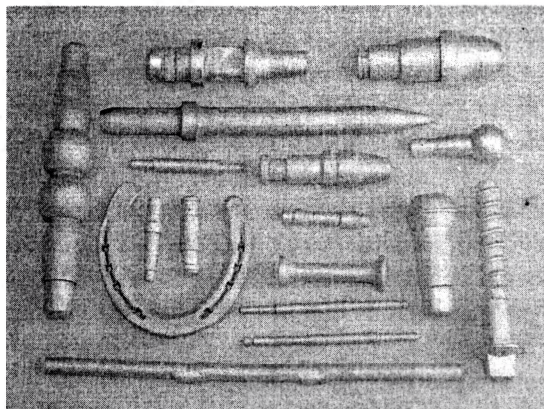


Рис. 2. Поковки, полученные ПКП

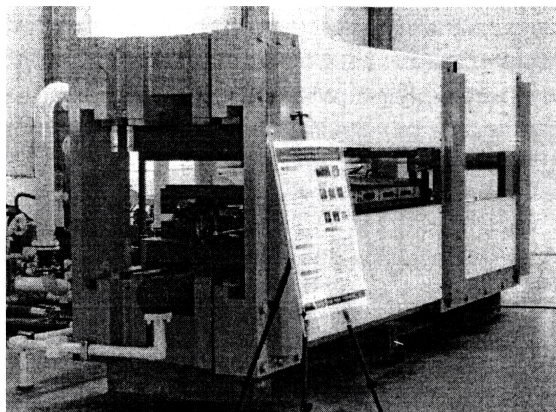


Рис. 3. Стан ПМ 5.155 конструкции ФТИ НАН Беларуси

Эффект от экспорта оборудования и технологии института за последний год составляет ~ 200 тысяч долларов США.

3. Технологии металлургической переработки отходов высокочистых цветных и драгоценных металлов и сплавов

Разработаны и освоены уникальные для Республики Беларусь технологии металлургической переработки отходов высокочистых цветных металлов и сплавов, в т.ч. драгоценных, основанные на сочетании вакуумной плавки, направленной кристаллизации, пластической деформации и формообразования.

Физико-технический институт НАН Беларуси является практически единственным в государстве учреждением, специализирующемся на производстве и поставке на предприятия электроники литых катодов-мишеней широкой номенклатуры. На опытном участке ФТИ НАНБ по разработанным технологиям организован выпуск катодов-мишеней для серийного производства крупнейших предприятий радиоэлектронной промышленности — Завод полупроводниковых приборов и УП «Завод Транзистор» НПО «Интеграл». Технологии предусматривают утилизацию остатков использованных катодов, что обеспечивает значительную экономию высокочистых металлов и позволяет практически полностью исключить импортные закупки. Так, за 10 лет для НПО «Интеграл» по разработанным технологиям изготовлено более 7000 мишеней на основе высокочистого алюминия, 200 мишеней из немагнитного сплава Ni-7V, разработаны технологии и налажен выпуск мишеней сложной конфигурации из благородных металлов — высокочистых серебра, платины и палладия для импортного оборудования (рис. 4).

Научный и технологический задел, обретенный в области направленной кристаллизации, стал научной базой для организации малотоннажного

металлургического производства по переработке лома драгоценных металлов и сплавов и получению из них полуфабрикатов и изделий.

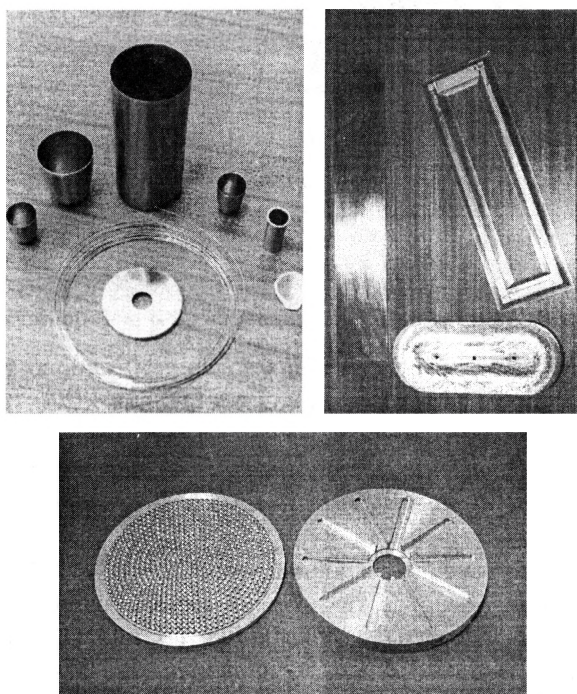


Рис. 4

Освоен постоянный выпуск проката из платино-родиевых сплавов для ОАО «Полоцкстекловолокно» и УП «Завод Оптик» (г. Лида), лабораторной посуды из платины для ПО «Беларуськалий», Белорусского металлургического завода, ПО «Белгео», ОАО «Керамин», ПО «МТЗ», цементных заводов, научно-исследовательских учреждений. Получено около 350 кг проката серебряного сплава для изготовления правительственных наград Республики Беларусь. Серебряная полоса, проволока и припой общей массой 120 кг, изготовленные в ФТИ НАНБ, использованы художником Кузьмичом Н.П. при воссоздании раки Святой Евфросинии Полоцкой (рис. 5).



Рис. 5

Малотоннажное металлургическое производство по переработке высокочистых и драгоценных металлов ежегодно обеспечивает экономию валюты в размере 100...120 тыс. у.е.

4. Технологии изготовления алмазосодержащих композиционных материалов, алмазного и алмазоабразивного инструмента. Рекуперация алмазов

В рамках государственной научно-технической программы «Номатех» подпрограмма «Алмазы и сверхтвердые материалы» разработаны новые алмазосодержащие композиционные материалы и алмазоабразивный инструмент на их основе для обработки твердых сплавов, твердых сплавов совместно со сталью, сверхтвердых материалов. Технологии изготовления алмазосодержащих композиционных материалов и инструментов реализованы на ЗАИ РАУП «Гомельское ПО «Кристалл». Основными потребителями инструмента являются предприятия РБ машиностроительного профиля (МАЗ, МТЗ, ММЗ, БМЗ и др.), деревообрабатывающей отрасли и дорожно-строительной индустрии.

Для обработки алмазов в бриллианты разработаны алмазоабразивные инструменты на водорастворимых связках марки СО, обеспечивающие повышение производительности шлифования рундиста на 20–30%. Объем их выпуска составил в 2004–2007 гг. более 40 тысяч единиц на сумму 1 млн. у.е. Экспортные поставки составили свыше 700 тыс. у.е.

В ГНУ ФТИ НАН Беларуси создан испытательный центр по проведению сертификационных испытаний алмазных, абразивных и лезвийных инструментов, аккредитованный в Национальной системе аккредитации РБ. Разработана и изготовлена гамма испытательных стендов (рис. 6) для испытания на механическую прочность и безопасность работы абразивных и алмазных кругов диаметром 125–1200 мм. Нормативная документация, регламентирующая порядок применения и аттестации стендов, согласована в системе Госстандарта РБ. Разработанные стенды отличаются малой металлоемкостью, низким энергопотреблением и комплектуются электронными блоками управления приводов на современной элементной базе. Они должны заменить на машиностроительных предприятиях морально и физически устаревшие стенды серии СИП советского производства, повысить надежность испытаний и улучшить условия работы персонала.

Разработанные в ФТИ технологии рекуперации

алмазного сырья из отработанного инструмента и технологии изготовления алмазного инструмента из разносортного алмазного сырья позволили вернуть в производство за 2005–2008 гг. 3000 карат алмазов и более 9000 карат алмазных порошков. За счет этого изготовлено из разносортного алмазного сырья более 8 тысяч единиц различных типов правящего алмазного инструмента. Это обеспечило импортозамещение по указанному виду продукции до 65%.

За 2006 г. на РАУП ГПО «Кристалл» выпущено продукции, прошедшей сертификацию в испытательном центре ФТИ свыше 30 тыс. единиц на сумму более 2 млн. у.е. Экспорт алмазной продукции составляет более 30% от общего объема выпуска. Импортозамещение по основным типоразмерам алмазных шлифовальных кругов (рис. 7) общего применения составило в 2006–2007 гг. 80–60%. В настоящее время в ФТИ выполняется проект по техническому и технологическому обеспечению импортозамещения алмазных кругов для стеклообрабатывающих предприятий РБ (РУП «Борисовский хрустальный завод» и стеклозавод «Неман»). Проектом предусмотрено также создание испытательного стенда для оценки эксплуатационных свойств и ресурса алмазных кругов при обработке стекла.

В ФТИ выполнено ряд работ по созданию лезвийных инструментов современного уровня, в том числе и инструментов из сверхтвердых материалов для обработки высокопрочных сталей и сплавов, функциональной керамики и силицированного графита. В испытательном центре ФТИ НАН Беларуси в 2004–2007 гг. прошел сертификацию ряд инструментов производства РУП «Гомельский завод СИИТО». За 2006–2007 гг. выпущено сертифицированной продукции около 400

тыс. штук на сумму более 1 млн. долларов в год. Продукция поставляется на большинство машиностроительных предприятий РБ, по качеству значительно превосходит инструмент российского производства. После прохождения процедуры сертификации экспорт продукции вырос в течение 2 лет на 45%

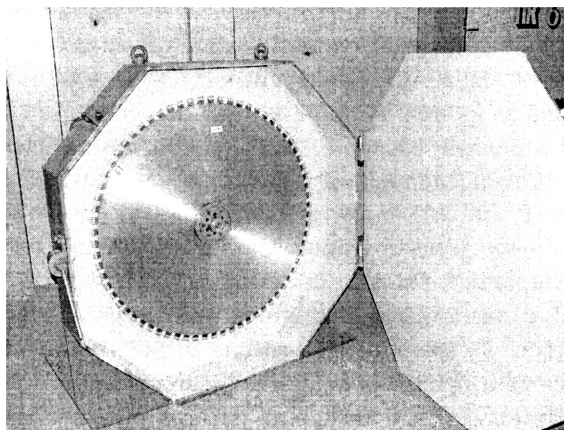


Рис. 6

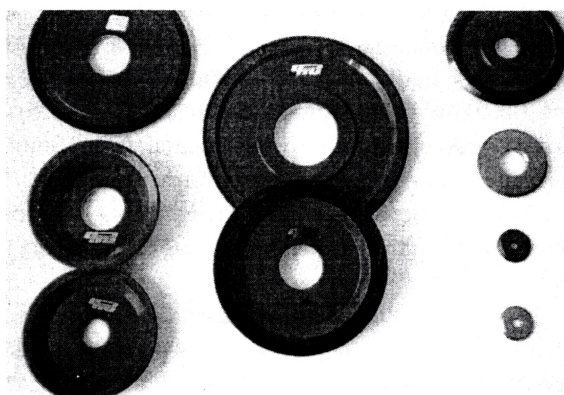


Рис. 7

ДИАЛОГ МЕТАЛЛОВЕДОВ ПРОДОЛЖАЕТСЯ...

В конце ноября на базе Минского автомобильного завода состоялась IV Международная научно-техническая конференция, организованная специалистами РУП «МАЗ» по плану Министерством промышленности, а также Национальной академией наук Беларуси, собравшая ученых и практиков из Беларуси, Польши, стран СНГ и Прибалтики. Более ста делегатов от 60 предприятий нашей республики и зарубежья приняли участие в этом мероприятии. Тема диалога — «Теория и практика энергосберегающих термических процессов в машиностроении» — весьма актуальна реалиям и проблемам сегодняшнего дня, когда предпринимаются интенсивные меры в области экономии энергии и материалов, идут поиски новых резервов. Общая проблема объединила ученых и практиков многих стран.

Открывший конференцию технический директор МАЗа Андрей Михайлович Захарик, отметил:

«Львиная доля затрат производства — это энергозатраты. Вопросы энергоэкономии — перво-