

## НАУЧНАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА ПИХТОВНИКОВА РОСТИСЛАВА ВЯЧЕСЛАВОВИЧА

**Кириченко Л.Р.**, канд. техн. наук, **Борисевич В.К.**, докт. техн. наук,  
**Савченко Н.Ф.**, канд. техн. наук (г. Харьков, Украина)

*Научная школа профессора Пихтовникова Ростислава Вячеславовича*

6 октября 2007 г. исполняется сто лет со дня рождения выдающегося харьковского, известного во всём мире ученого, профессора Пихтовникова Р.В. - создателя первой в СССР научной школы обработки материалов импульсными источниками энергии.



Ростислав Вячеславович Пихтовников (1907-1972г.г.) родился в семье земских врачей в Белгородском уезде Харьковской губернии. После смерти отца в возрасте 15-ти лет приехал в г. Харьков. В г. Харькове работал на строительстве Госпрома, на ХЭМЗе.

1930-1935 г.г. – учеба в Харьковском авиационном институте. Будучи студентом, Ростислав Вячеславович включается в научную, ад-

министративную и общественную работу. Оставлен для научно-педагогической работы в институте, где проработал с 1935 г. по 1972 г. Из них 25 лет – проректором. Защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по вопросам листовой штамповки металлов (1939 г.), доктор технических наук (1954г.), профессор (1955г.), зав. кафедрой технологии и организации производства самолётов (1942-52г.г.); зав. кафедрой технологии металлов и материаловедения (1954-72г.г.); зам. декана (1935-42г.г.); заместитель директора по научной и учебной работе и проректор по научной работе (1942-67г.г.). Участник и дипломант выставок ЭКСПО-67 (Монреаль, действующая автоматизированная гидродинамическая пушка, энергоноситель – порох), ВДНХ-69. (Москва, действующая модель автоматизированной рабочей зоны взрывного участка, энергоноситель – бризантные взрывчатые вещества). Заслуженный деятель науки и техники УССР (1968г.); Орден Ленина (1967г.); награды периода второй мировой войны; премия Совета Министров СССР (1985г. посмертно).

Обладая острым умом и редкой наблюдательностью Пихтовников Р.В., занимаясь в годы 2-й мировой войны восстановлением разрушенной боевой техники, обратил внимание на необычное для листовой штамповки явление –

значительное увеличение пластической деформации после взрывного деформирования авиационных изделий, хотя по канонам традиционной науки высокоскоростная штамповка была невозможна из-за хрупкого разрушения. Но в том то и заслуга ученого: увидеть то, что другие просто не замечают.

Начиная с 1944г. Ростислав Вячеславович проводит фундаментальные исследования и создает научные принципы обработки импульсными источниками энергии (а.с. № 157957 и № 157958 от 1949г.; а.с. № 139407 от 1960г.; 143211 от 1961г.).

Реализацию в сфере производства научных разработок Пихтовников Р.В. осуществляет вместе со своей научной школой. Великая роль молодежи заключается в легком восприятии всего нового, необычного. Пока не потеряно это качество, Пихтовников Р.В. стремился к тому, чтобы его фундаментальными идеями талантливые студенты овладели еще на старших курсах Вуза. Одновременно прививал им систему творческой работы. После такой подготовки молодые специалисты легко входили в коллектив научной школы. Ростислав Вячеславович обладал особым даром привлекать к себе талантливых работников благодаря личной целеустремленности, уважительному отношению к молодым специалистам по принципу «сегодня студент – завтра профессор» или «тот не солдат, кто не мечтает быть маршалом». Создавался теплый климат в коллективе. К находкам, стимулировавшим творческий и соревновательный дух в коллективе следует отнести и создание на кафедре целевой группы – «перспективной группы» для исследования сигнальных, первых идей коллектива, где личное участие Пихтовникова Р.В. проявлялось не только в обсуждении новых идей, многие из которых актуальны и сегодня, но и непосредственное его участие в проведении экспериментальных исследований. Так Пихтовников Р.В. формировал свой «человеческий капитал», сыгравший важнейшую роль в уникальных достижениях Пихтовникова Р.В. и его школы.

В результате взрывная штамповка во времена интенсивного освоения космоса, создания новых конструкций летательных аппаратов и двигателей становится практически единственной технологией изготовления высокоточных крупногабаритных деталей из новых, высокопрочных и трудно деформируемых материалов, необходимых для создания образцов новой техники при минимальных сроках подготовки производства. Координацию научной и технической деятельности огромной страны СССР в этот период осуществляет Государственный Комитет по науке и технике при Совете Министров СССР, в структуре которого имелись тематические научные советы, укомплектованные соответствующими профессионалами. С 1961г. Пихтовников Р.В. становится членом одного из этих научных советов (секция импульсных технологий). В том же году Пихтовников Р.В. входит в состав научного совета по проблеме "Народнохозяйственное использование взрыва" при Президиуме АН СССР.

Учитывая важность научно-исследовательских работ и практической реализации результатов как в ХАИ, так и на предприятиях страны, соответствующим постановлением Совета Министров Украины в авиационном институте в 1963 году была создана проблемная научно-исследовательская лаборатория по использованию импульсных источников энергии в промышленности. Её первым

научным руководителем был назначен профессор, д. т. н. Пихтовников Р. В.

Коллектив проблемной лаборатории разрабатывал и практически использовал принципиально новые направления импульсной обработки материалов, таких как взрывная штамповка (д.т.н В.К Борисевич, к.т.н А.А. Губский, к.т.н. В.Я. Зорик, к.т.н Зайцев А.Н., к.т.н В.Е.Еременко, к.т.н. В.П. Горбань, к.т.н В.И. Елисеев, к.т.н А.И. Сабакарь, А.В. Шкалова и др.) импульсное деформирование материалов ударом твердого тела (Кононенко В.Г., Боборыкин Ю.А., Зайцев К.И.), гидродинамическая штамповка (к.т.н Ю.Г. Мацукин, к.т.н А.И.Волков, к.т.н. А.П. Брагин, В.Г., Касьян, Г.К. Крыжний, А.В. Лисицын, и др.), газодетонационная штамповка (к.т.н. Б.А. Черепенников, д.т.н Сухов В.В., к.т.н. Ю.Б. Трахтенберг, д.т.н Фролов Е.А., к.т.н. Савченко Н.Ф. и др.), электрогидравлическая штамповка (к.т.н Ю.И. Чебанов, д.т.н. М.Е.Тараненко) и других, например сварки (к.т.н Н.Д. Сазоненко), сверхинтенсивных нагружений (к.т.н В.Я. Самойлов, П.И. Коваленко), повышения точности (к.т.н, проф. Н.И. Семишов и др.), штамповка сжиженными газами (А.П. Барсуков, А.Я. Лазаревич и др.).

В ХАИ была организована подготовка руководителей взрывных работ по обработке металлов (сотни человек для всей страны). Через целевую аспирантуру и соискательство из работников предприятий подготавливались кадры высшей квалификации (Казанович Л.Е., Баранников А.И. , Мартынов Е.Н. и др., всего свыше 50 к. т. н.). Научная школа Р. В. Пихтовникова под его непосредственным руководством и трудами его учеников, впоследствии также выдающихся ученых (Ю.Н. Алексеев, В.Г. Кононенко, В.К. Борисевич, В.С. Кривцов, В.П. Сабелькин, Э.А. Лимберг, С.А. Бычков и многих других) подготовила для вузов, НИИ и предприятий страны более 30 докторов технических наук и более 200 кандидатов наук.

Под непосредственным руководством Р. В. Пихтовникова коллектив учёных Харьковского авиационного института в стране создает не только постоянно действующие производственные участки и цехи взрывной штамповки, но и временные – для решения сложных научно-технических задач при создании уникальных изделий. На одном из таких участков под г. Санкт-Петербургом были отштампованы детали диаметром свыше пяти метров с точностью рабочей поверхности до одной десятой миллиметра. При прессовом варианте изготовления высокоточной детали потребовался бы не только уникальный пресс с площадью стола до 40 кв. м, но и штамповая оснастка весом более ста тонн, рабочую поверхность которой пришлось бы корректировать после уточнения упругого пружинения при деформировании. Экономическая эффективность составляла десятки миллионов рублей СССР.

Уникальная взрывная технология была использована также на Мариупольском заводе тяжелого машиностроения при получении желобов сложной формы для слива нефтепродуктов в уже изготовленных железнодорожных цистернах. При этом не было необходимости в создании (использовании) оборудования для реализации технологии, а масса матрицы с формующей поверхностью не превышала десяти тонн.

Таких автономных участков, без монтажа и установки технологического оборудования, без необходимых при традиционных методах энергоисточников,

было создано несколько десятков. После решения научно-технических задач они легко демонтировались или перепрофилировались. Большую помощь предприятиям, осваивавшим новые образцы изделий с крупногабаритными листовыми деталями, для штамповки которых ещё отсутствовало оборудование, оказывал опытно - экспериментальный полигон импульсной штамповки ХАИ. Он был оснащён различными типами универсального технологического оборудования для взрывной штамповки, разработанного и апробированного в ХАИ. Так для Чебоксарского завода промышленных тракторов были изготовлены сотни крупногабаритных деталей при отсутствии на предприятии смонтированного уникального прессового оборудования.

Для завода «Море» (г. Феодосия) изготавливались высокоточные сопла водомёттов, а для «Турбоатома» (г. Харьков) - листовые детали для мини ГЭС.

Большинство созданных участков импульсной обработки металлов (более сорока) были постоянно действующими, функционирующими на предприятиях не один десяток лет. Один из лучших цехов взрывной штамповки, созданный в Запорожье, обеспечивал годовые программы в десятки тысяч деталей в год. В производственных подразделениях импульсной металлообработки решались научно-технические проблемы изготовления листовых деталей сложного профиля из высокопрочных сплавов. Это, прежде всего, моторостроительные предприятия в г. Рыбинске, Перми, Омске, Казани, Самаре.

На авиазаводах, наряду с применением взрывной штамповки, широко использовались методы гидродинамической штамповки (прежде всего при изготовлении крутоизогнутых элементов и соединений трубопроводов различных систем самолёта) и газодетонационной и электрогидравлической штамповки. География этих предприятий обширна, но среди них следует отметить участки импульсной металлообработки в городах Киеве, Ульяновске, Казани, Перми, Н. Новгороде, Новосибирске, Самаре, Ташкенте, Тбилиси, Москве и т. д. (некоторые из изделий приведены на рисунках). В 1999 -2000 г.г. импульсные методы штамповки листовых деталей благодаря изготовлению высокоточных антенн обеспечили возможность повысить точность радиопеленгации на установках типа «Кольчуга» отечественного производства. Новые технологии сегодня в ХАИ разрабатываются под руководством доктора технических наук, профессора, академика Борисевича Владимира Карповича, основавшего Международный институт новых технологий и материалов.

Попрежнему актуальны основные положения, на которых базировалось создание технологических процессов импульсной обработки материалов:

- создание новых технологий на основе экспериментально подтвержденных научных исследований;
- перевооружение производства и пересмотр существующих технологий (их паспортизация) с позиций экологической безопасности, максимального ресурсо - и энергосбережения;
- высшие показатели экономической эффективности;
- пересмотр организационно-экономических принципов внедрения новых технологий с позиций функционирования производственных систем;

- внедрение гибких технологических систем, способных к автономному функционированию;
- высокий уровень надежности систем, их способность к дальнейшему функционированию в экстремальных условиях, безопасному для окружающей среды даже в случае выхода из строя отдельных элементов технологической системы;
- минимальные затраты на технологическое переоснащение производства;
- возможность интегрирования в существующие технологические комплексы и взаимодействия с автоматизированными системами управления производством.

Под руководством Р.В. Пихтовникова разрабатывались все известное на сегодняшний день виды импульсного оборудования: бассейны, бронеймы (к.т.н. А.А. Губский, к.т.н. А.И. Волков, д.т.н. И.И. Бажин, к.т.н. А.У. Соломяный, В.П. Павиченко, к.т.н.В.А. Нестеренко и др.) и бронекмеры ( к.т.н. Л.Р. Кириченко, к.т.н. С.И. Молодых, к.т.н. Н.Ф. Савченко), пресса (к.т.н. В.И. Исаенко и др.), ставились задачи и были намечены направления превращения их в комплексы, оснащенные специальными рабочими органами по типу вакуумные малогабаритные камеры (капсулы), контейнеры с энергоносителями (горючие газы, взрывчатые вещества и другие: электромагнитные, магнитно-импульсные, пневматические, тепловые и т.д.), а также их соответствующие комбинации с целью превращения их в автоматизированные рабочие места и участки. Например, успешное применение резки металлов энергией взрыва было осуществлено при непрерывной разливке стали под руководством профессора В.Г. Кононенко сначала на Новотульском металлургическом заводе. Резка осуществлялась взрывным копром порохового действия, который конструктивно был выполнен на базе автоматической авиационной пушки типа Н-37Д.

Исследование и совершенствование процессов резания шло параллельно с эволюцией оборудования для резки на установках непрерывной разливки стали.

Впервые в практике патентно-лицензионной работы ВУЗов бывшего СССР ХАИ продал лицензию немецкой фирме «Демаг» на технологический



Действующая модель автоматизированной установки типа бронекмера.

процесс и высокоскоростное оборудование для безотходного резания слитков. Замечательным достижением явилось и представление автоматизированной пушки для гидродинамической штамповки на выставке ЭКСПО-67 в Монреале и дальнейшее внедрение в производство модификаций пушек на многих заводах (Ю.Г. Мацукин, В.П. Брагин и др.). В настоящее время работы по импульсным технологиям координируются ректором Харьковского авиационно-космического университета д.т.н. проф., Кривцовым Владимиром Станиславовичем в соответствии с концепцией создания технологических систем производства деталей летательных аппаратов с использованием импульсных методов обработки.

Актуальны и могут считаться важнейшими задачи, сегодня остро стоящие перед технологией машиностроения, сформулированные еще в 50-70-е годы прошлого столетия как основополагающие принципы профессора Р.В. Пихтовникова, ресурсо- и энергосбережения, такие как:

- создании все более точных и качественных изделий, обеспечивающими:
- возможность групповой обработки изделий;
- возможность изменения параметров заготовок в самых широких пределах;
- возможность взаимосогласования в широких пределах параметров изделия, энергоносителей и конструкции устройств для выполнения различных операций;
- возможность безопасного использования энергоносителей, используемого для выполнения технологических операций (основных и дополнительных).

Исходя из этого, и сегодня во многих научных коллективах (ХАИ, ХНЭУ и др.) используются положения профессора Р.В. Пихтовникова для расширения области применения импульсных технологий. Их использование находит место в новых технологиях для:

- интенсификации добычи нефти или газа;
- очистки колонн и трубопроводов от парафиновых отложений и продуктов коррозии;
- ликвидации аварий путем устранения не герметичности в особо сложных условиях: зоне повреждения обсадной колонны, а также ее смятия;
- проведения перфорации обсадной колонны последовательным прожиганием отверстий в стенке колонны;
- ликвидации прихватов и других работах, обычно осуществляемых с применением конденсированных бризантных взрывчатых веществ, пороховых аккумуляторов и генераторов давления;
- обезвреживания ядовитых и взрывоопасных материалов
- ликвидации пожаров на крупных объектах, требующих интенсивного силового воздействия потоками различных сред или с использованием устройств метательного типа (например, снарядов или гранат).

Вклад профессора Р.В. Пихтовникова в развитие технологии машиностроения поистине можно считать уникальным. За 30 лет Р.В. Пихтовников и его школа проделали путь от возникновения идей, их фундаментальных проработок и через технологии к обширной реализации в сфере производства.

процесс и высокоскоростное оборудование для безотходного резания слитков. Замечательным достижением явилось и представление автоматизированной пушки для гидродинамической штамповки на выставке ЭКСПО-67 в Монреале и дальнейшее внедрение в производство модификаций пушек на многих заводах (Ю.Г. Мацукин, В.П. Брагин и др.). В настоящее время работы по импульсным технологиям координируются ректором Харьковского авиационно-космического университета д.т.н. проф., Кривцовым Владимиром Станиславовичем в соответствии с концепцией создания технологических систем производства деталей летательных аппаратов с использованием импульсных методов обработки.

Актуальны и могут считаться важнейшими задачи, сегодня остро стоящие перед технологией машиностроения, сформулированные еще в 50-70-е годы прошлого столетия как основополагающие принципы профессора Р.В. Пихтовникова, ресурсо- и энергосбережения, такие как:

- создании все более точных и качественных изделий, обеспечивающими:
- возможность групповой обработки изделий;
- возможность изменения параметров заготовок в самых широких пределах;
- возможность взаимосогласования в широких пределах параметров изделия, энергоносителей и конструкции устройств для выполнения различных операций;
- возможность безопасного использования энергоносителей, используемого для выполнения технологических операций (основных и дополнительных).

Исходя из этого, и сегодня во многих научных коллективах (ХАИ, ХНЭУ и др.) используются положения профессора Р.В. Пихтовникова для расширения области применения импульсных технологий. Их использование находит место в новых технологиях для:

- интенсификации добычи нефти или газа;
- очистки колонн и трубопроводов от парафиновых отложений и продуктов коррозии;
- ликвидации аварий путем устранения не герметичности в особо сложных условиях: зоне повреждения обсадной колонны, а также ее смятия;
- проведения перфорации обсадной колонны последовательным прожиганием отверстий в стенке колонны;
- ликвидации прихватов и других работах, обычно осуществляемых с применением конденсированных бризантных взрывчатых веществ, пороховых аккумуляторов и генераторов давления;
- обезвреживания ядовитых и взрывоопасных материалов
- ликвидации пожаров на крупных объектах, требующих интенсивного силового воздействия потоками различных сред или с использованием устройств метательного типа (например, снарядов или гранат).

Вклад профессора Р.В. Пихтовникова в развитие технологии машиностроения поистине можно считать уникальным. За 30 лет Р.В. Пихтовников и его школа проделали путь от возникновения идей, их фундаментальных проработок и через технологии к обширной реализации в сфере производства.