

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ В ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Томило В.А.

ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси»



*ГУБКИН
Сергей Иванович*



*СЕВЕРДЕНКО
Василий Петрович*

В 1948 г. институт возглавил академик АН БССР С.И. Губкин. Им была создана инженерная теория течения металла, положенная в основу разработки и совершенствования технологий ОМД. Под его руководством разработаны математические методы исследования процессов формообразования при прокатке, волочении, ковке и штамповке. Он ввел понятие о механических схемах деформации, создал научно-обоснованную классификацию видов обработки металлов давлением. Возглавляемый С.И. Губкиным коллектив был ориентирован на решение актуальных проблем в области теории и технологии обработки металлов давлением. Это позволило заложить мощный научный фундамент, отраженный в его многочисленных трудах, а также в трудах его учеников и последователей. Более 70 человек защитили кандидатские и докторские диссертации под руководством С.И. Губкина.



*СТЕПАНЕНКО
Александр Васильевич*

С 1956 г. по 1970 г. научные исследования в области теории и практики пластического деформирования металлов и сплавов проводились под руководством академика АН БССР В.П. Северденко. Вместе со своими учениками В.П. Северденко провел большой объем исследований в различных областях обработки металлов давлением. Теоретически исследовано формообразование в очаге деформации, выявлены закономерности и особенности процесса пластической деформации в зависимости от условий на контактной поверхности. Изучены силовые параметры основных процессов обработки металлов давлением, исследованы закономерности образования рельефа и структуры поверхностного слоя, а также кинетика формирования дислокационной структуры металлов. Предложен ряд новых способов обработки металлов давлением с применением ультразвуковых и низкочастотных колебаний, разработаны высокоэффективные способы изготовления деталей машин и режущего инструмента пластическим деформированием, созданы новые материалы и др.

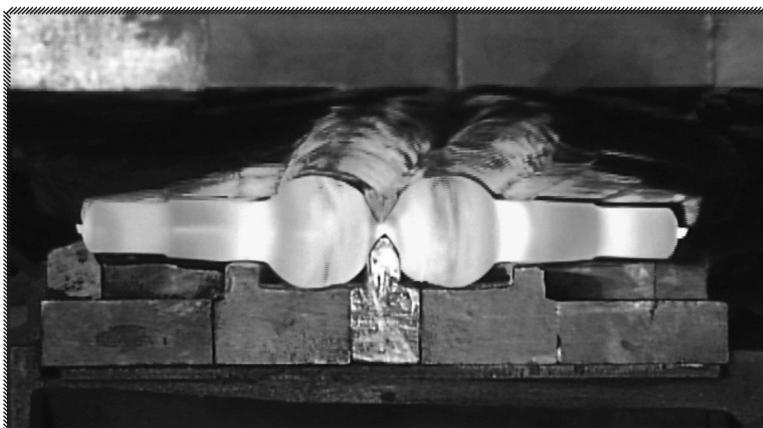
Василий Петрович Северденко лично и в соавторстве опубликовал свыше тысячи работ, среди

них 29 монографий, 2 учебника и 5 учебных пособий для высших учебных заведений.

В своей работе В.П. Северденко уделял большое внимание подготовке высококвалифицированных научных кадров. Под его руководством выполнено свыше ста пятидесяти докторских и кандидатских диссертаций. Под руководством Василия Петровича Северденко была создана и получила развитие белорусская школа обработки металлов давлением. К ее самым ярким представителям следует отнести Е.М. Макушка, А.С. Матусевича, В.М. Сегала, разработавших методику графоаналитического построения полей линий скольжения для пластической деформации, В.В. Клубовича, А.В. Степаненко, исследовавших влияние ультразвуковых колебаний на деформационные процессы, В.С. Мураса, Э.Ш. Суходрева, В.Г. Кантина, разработавших новый высокоэффективный способ горячего гидродинамического выдавливания, М.И. Калачева, показавшего возможность использования деформационного упрочнения для повышения прочности и эксплуатационных качеств изделий. Исследование связи механизмов взаимного скольжения слоев металла в процессе деформирования с эффектом упрочнения привело к созданию технологии углового выдавливания (В.М. Сегал, В.И. Копылов, В.Ф. Малышев и др.). А.В. Алифановым получены важные теоретические и прикладные результаты при исследовании процессов холодной объемной штамповки с применением теории линий скольжения и представлений о переходных областях.



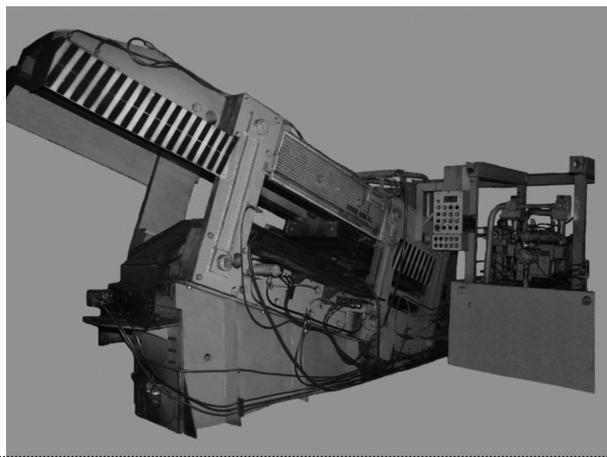
Детали автотракторного машиностроения, изготавливаемые на заводе «БАТЭ» холодной объемной штамповкой. В 1988 году присуждена Государственная премия БССР



Уже около 40 лет поперечно-клиноватая прокатка – одно из основных направлений исследований, разрабатываемых в Беларуси. Здесь разработана классическая теория поперечной прокатки, положенная в основу теории и технологии поперечно-клиноватой прокатки, проведены глубокие исследования вязкого разрушения при пластических деформациях.



Белорусская школа исследователей и технологов поперечно-клиноватой прокатки по общепринятой оценке занимает одно из лидирующих мест в мире. Косвенным подтверждением этому служит обладание институтом тридцатью процентами изобретений в мире в области поперечно-клиноватой прокатки.



Магнитоимпульсная обработка материалов (МИОМ) появилась в тематике ФТИ НАН Беларуси в 1965 г. По инициативе академика Северденко В.П.

В 1970-90 гг. были изготовлены и поставлены до полтора десятка МИУ на различные предприятия СССР в Москву, Киев, Ригу, Ереван. В Австрию была поставлена установка для комбинированного электро-разрядного и магнитоимпульсного спекания-прессования металлокерамического порошка.

В 1990-2010 гг. были организованы опытно-промышленные участки МИОМ на ОАО «МАЗ», ОАО «БелАЗ», Минском авиаремонтном заводе, оснащенные магнитоимпульсными прессами институтской разработки.

В 2005-2010 гг. разработаны базовые модели нового поколения магнитоимпульс-



ных и электрогидроимпульсных прессов (МИП, ЭГИП) на современной элементной базе, предназначенные для серийного выпуска.

На этапе освоения осуществляется выпуск установочной серии прессов, два из которых в 2009 г. переданы в промышленную эксплуатацию на ОАО «БелАЗ» и опытное производство ГНУ «Институт технологии металлов НАН Беларуси». Заинтересованность в приобретении МИП проявили РУП «Белорусский протезно-ортопедический восстановительный центр», Центр светодиодных технологий НАН Беларуси, Белорусское оптико-механическое объединение (БелОМО), ООО «Фотон» и др.

После демонстрации модели пресса на 9 Московском международном салоне инноваций и инвестиций в августе 2009 г. готовность в использовании разработок института в этой области выразили ряд предприятий России, Кореи с которыми ведутся переговоры о заключении контрактов.



ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОЙ ШТАМПОВКИ



*ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ТОЧНЫХ ПОКОВОК ДЕТАЛЕЙ
ОРТОПЕДИЧЕСКИХ
ИМПЛАНТАТОВ*



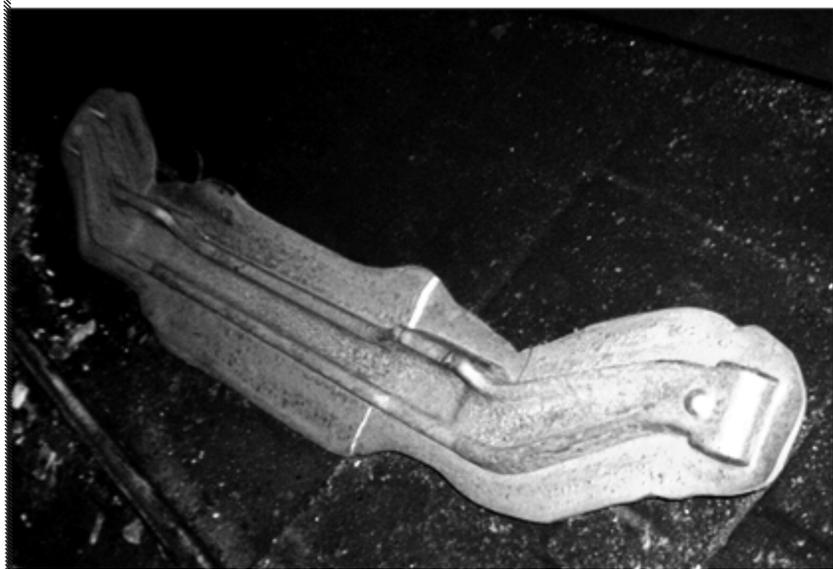
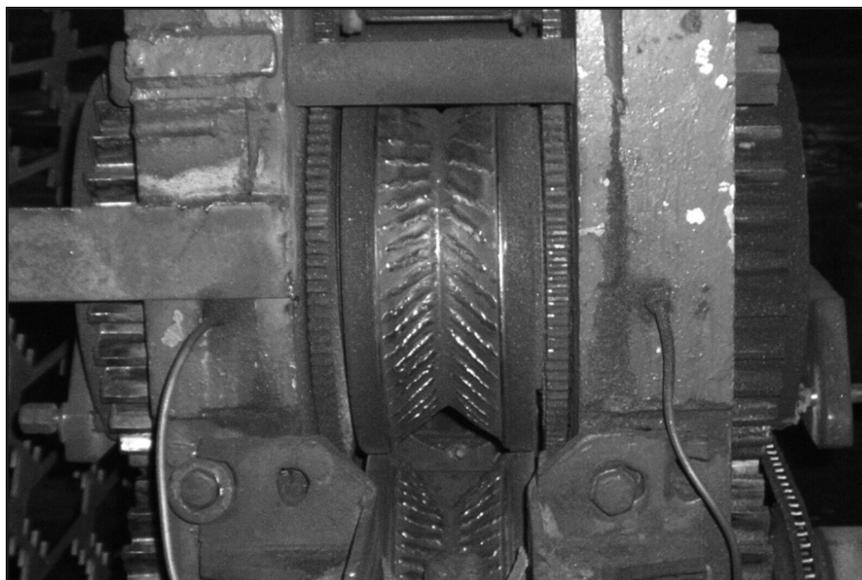
*ГОРЯЧЕЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ
ПРОФИЛЬНЫХ РЕЖУЩИХ
ЧАСТЕЙ КОНЦЕВОГО
ИНСТРУМЕНТА*



*ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО
ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА*

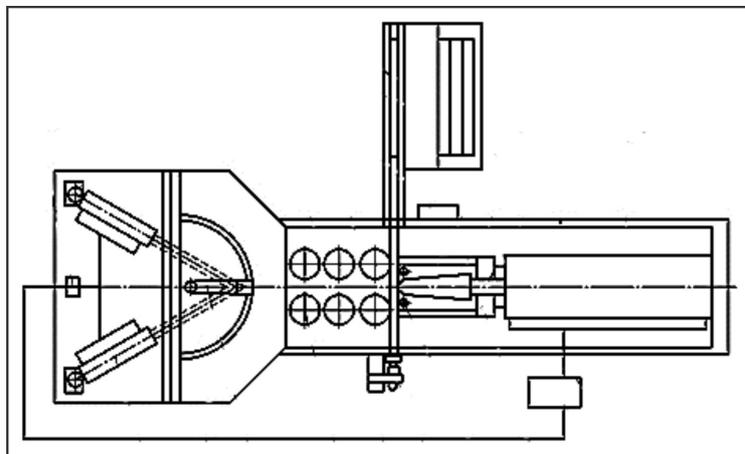


*ГОРЯЧЕЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ
ПОЛУФАБРИКАТОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ДЕТАЛЕЙ*

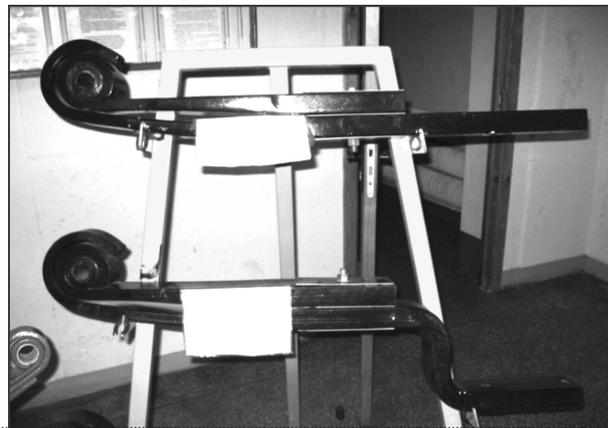
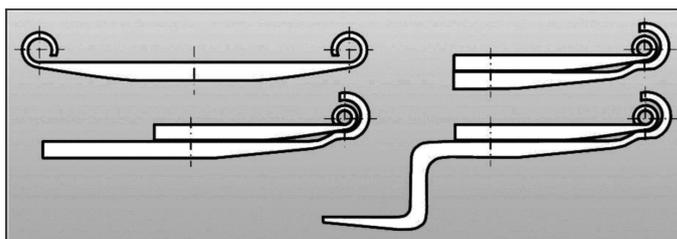


**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПРОКАТКИ
ЗАГОТОВОК ПЕРЕМЕННОГО ПРОФИЛЯ**

Полуавтоматическая линия МА067

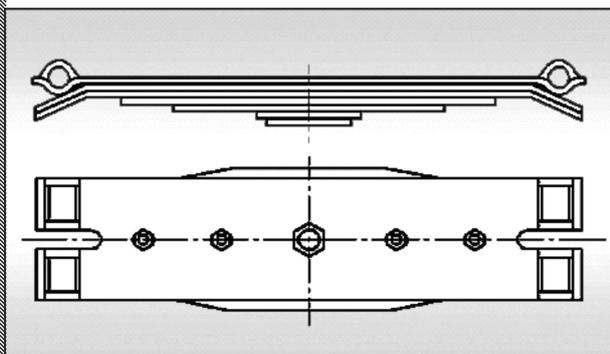


СТАН ДЛЯ ПРОКАТКИ ЗАГОТОВОК НАПРАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЕЙ И ПОЛУПРИЦЕПОВ МАЗ



ЗАЩИТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ КОРПУСА ПЛУГА ТРАДИЦИОННОЙ И НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

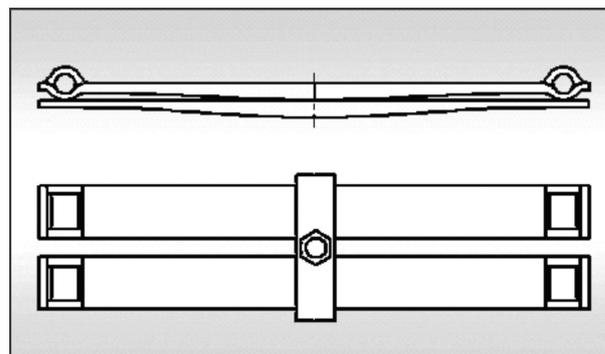
Многолистовой защитный элемент



6-7 листов толщиной 3,5 мм,
шириной 140 мм

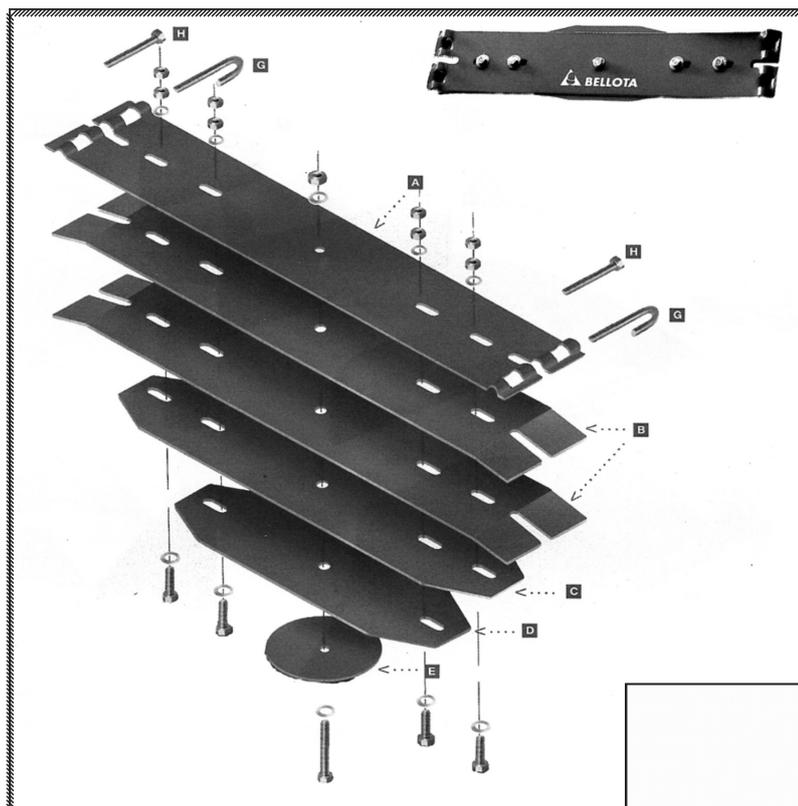


Малолстовой защитный элемент

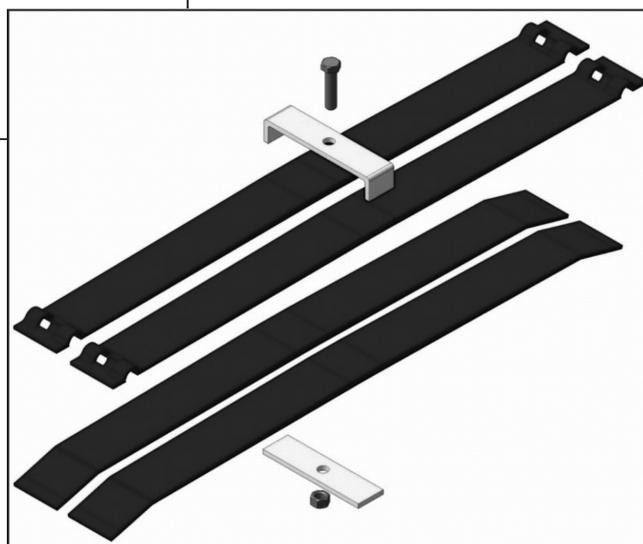


4 листа толщиной в центре 8 мм,
на концах 3,5 мм, шириной 60 мм





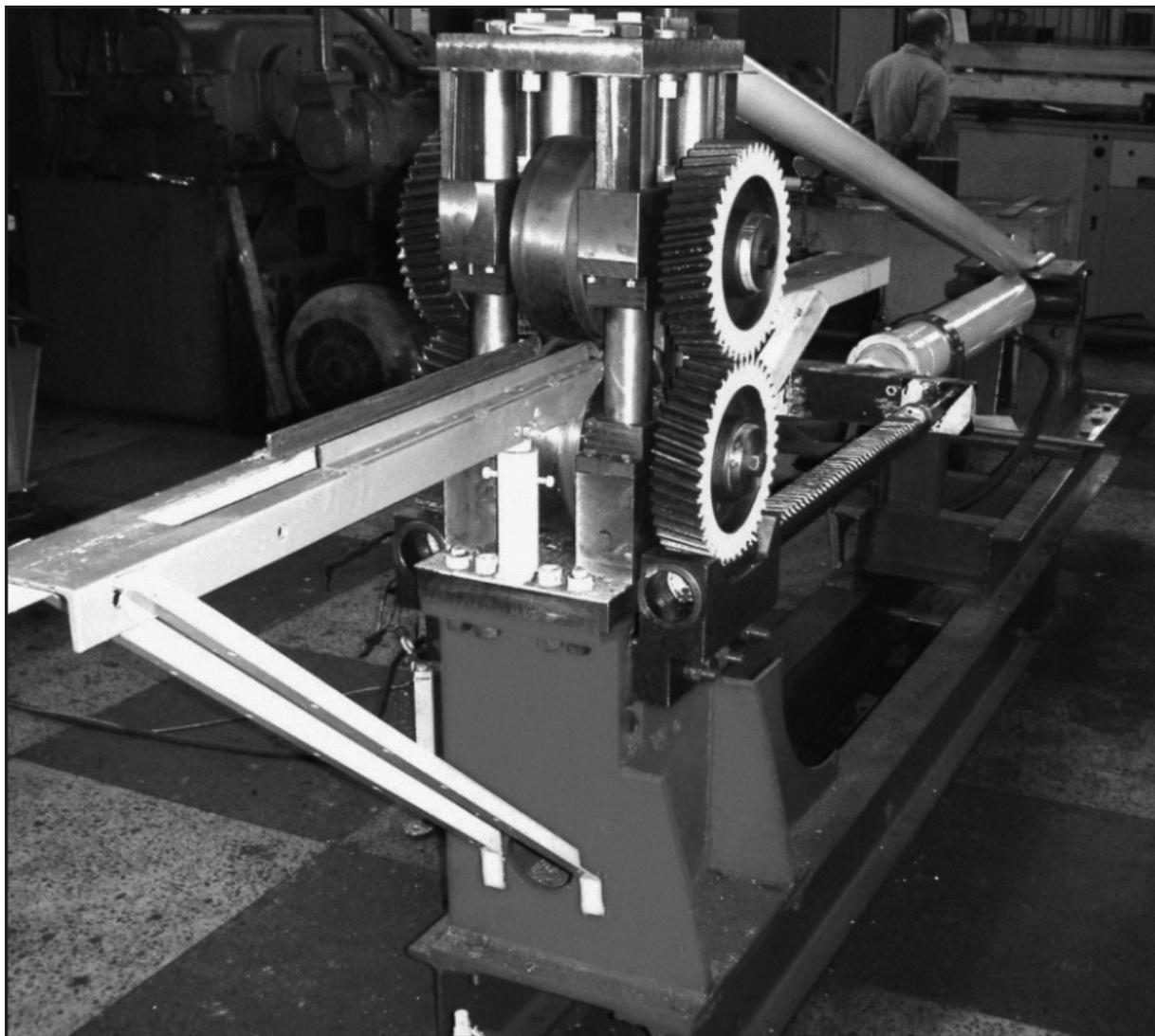
Классическая конструкция 22,0 кг



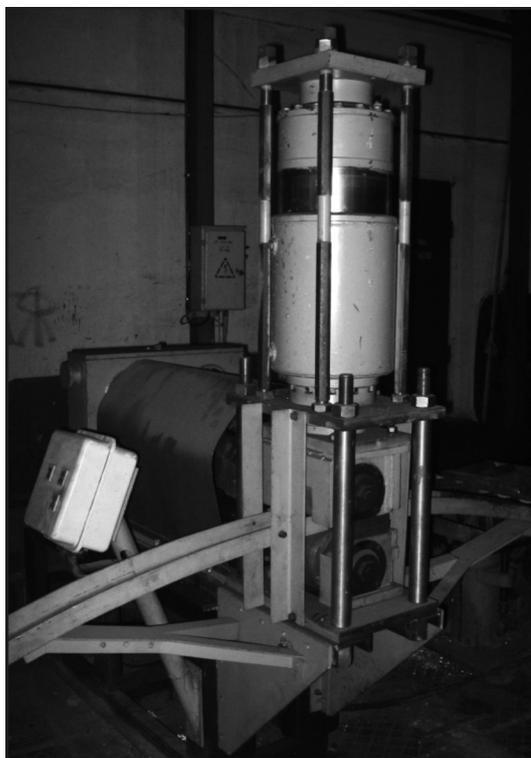
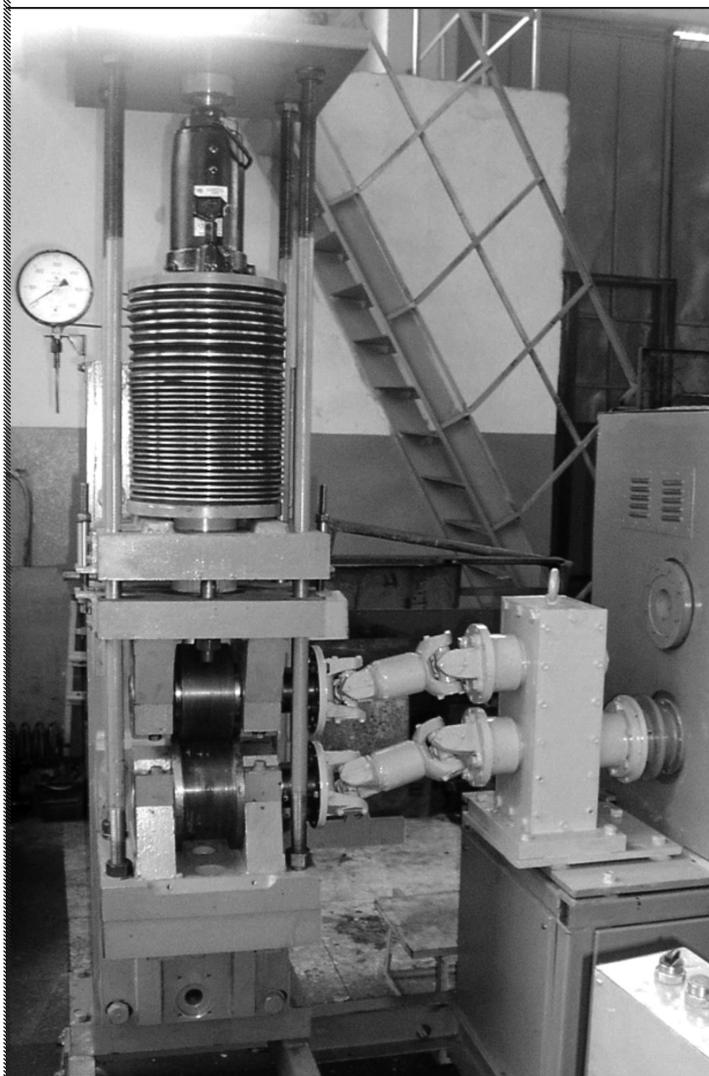
Новая конструкция 12,5 кг



**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОКАТКИ И ИСПЫТАНИЙ
ЗАГОТОВОК ЗАЩИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
КОРПУСОВ ПЛУГОВ**



**УСТАНОВКИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ РЕССОР**



НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОМД

1. Использование комбинированных операций ОМД в рамках одного технологического процесса;
2. Фасонирование исходных заготовок;
3. Оптимизации энергосиловых параметров;
4. Использование дифференциального нагрева;
5. Совершенствование безоблойной и точной штамповки;
6. Комбинация методов ОМД и высокоэнергетических воздействий, совершенствования и интенсификации процессов пластического формообразования;
7. Совершенствование импульсных методов обработки, созданию новых технологий получения пространственных тонкостенных деталей сложной формы из сложнолегированных и редкоземельных металлов;
8. Сварка давлением деталей из однородных и разнородных металлов и сплавов при различных схемах деформирования;
9. Разработка технологий формообразования рабочих органов и упругих элементов сельскохозяйственной техники;
10. Изучение роли влияния направленного воздействия пластического деформирования и температуры на структуру и свойства материалов;
11. Развитие теоретических основ совместимости схем напряжённо-деформированного состояния с динамикой пластического формообразования;
12. Восстановление способности деформированных сталей и сплавов к дальнейшей пластической деформации.