

Шановні колеги!

Пропонуємо вашій увазі традиційну монографію "Пластична деформація металів". Тематикою, складом авторів та географією вона вимальовує наукове життя дніпровської наукової школи обробки металів тиском у 2015-2017 роках. Цікавою особливістю цієї монографії є повернення до достатньо чіткого розмежування розділів. Причину цього я бачу у фокусуванні авторів на конкретних задачах обробки металів тиском, та шляхах їх вирішення. Від імені кафедри Обробки металів тиском Національної металургійної академії України щиро дякую авторам публікацій за плідну співпрацю. Ця монографія підготовлена за активної участі Інституту матеріалознавства ГанOVERського університету імені Лейбніца, та кафедри матеріалознавства університету Падерборну. Випуск монографії здійснено за підтримки компанії Micas Simulations Limited та проекту "Студентська практика в Металургії" німецького товариства академічних обмінів DAAD Praxispartnerschaft Metallurgie.

Широ Ваш,  
Ярослав Фролов

Dear Colleagues!

Let me present to your attention the traditional collective monography "Plastic deformation of metals". The topics, authors and their geography reflect the scientific life of the Dnipro scientific school of metal forming in 2015-2017. Returning to the clear delimitation of scientific sections is an interesting feature of this book. I think, that it's due to focusing authors on the specific tasks of metal forming and integrated metallurgical technologies as well as the ways of their solving. On behalf of Metal Forming Department of the National Metallurgical Academy of Ukraine, I am sincerely thankful to the Authors of published works for our fruitful cooperation. The monography is prepared with the active engagement of the Material Science Institute of Leibniz University Hannover and Material Science Department of the Paderborn University. The monography is issued with the support of the Micas Simulation Ltd. and the Project "Student internship in Metallurgy" funded by the German Society of academic exchange DAAD Praxispartnerschaft Metallurgie.

Sincerely yours,  
Yaroslav Frolov

## ЗМІСТ

### РОЗРАХУНКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМОЗМІНИ CALCULATIONS AND SIMULATION OF METAL FLOW

- 6-10**      **Biba Nikolay**  
THE EXPERIENCE OF QFORM PROGRAM IMPLEMENTATION TO THE TASKS OF METAL FORMING SIMULATION IN INDUSTRY, EDUCATION AND RESEARCH
- 11-16**     **Ноговицын А. В., Баранов И. Р.**  
ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА, ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ВАЛКОВОЙ РАЗЛИВКЕ-ПРОКАТКЕ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ
- 17-20**     **Konovodov D., Voiarkin V., Mokiievets O., Rodman D.**  
SIMULATION OF THERMAL PROCESSES IN WINDED HOT-ROLLED STRIP COIL MADE OF LOW CARBON STEEL
- 21-26**     **Гринкевич В. А.**  
КОНЦЕПЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

### СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕФОРМОВАНИХ ВИРОБІВ FORMATION OF METAL'S STRUCTURE AND PROPERTIES; HEAT TREATMENT OF PRODUCTS

- 27-31**     **Nürnbergger, F., Gretzki, Th., Wolf, L., Frolov, Y., Golovko, O.**  
CHANGE OF METAL TEMPERATURE AT HEAT TREATMENT WITH WATER-AIR SPRAY COOLING
- 32-38**     **Nürnbergger, F., Gretzki, Th., Wolf, L., Frolov, Y., Golovko, O.**  
CHANGES OF THE METAL TEMPERATURE AT THE AXIAL WATER-AIR COOLING OF CYLINDRICAL SAMPLES
- 39-46**     **Didyk R. P., Kuznetsow E. V., Cherkaschenko O. M.**  
DYNAMICS OF SHEARING-RELAXATION OSCILLATIONS AT THE PLASTIC FLOW OF CRYSTALLINE SOLIDS

- 47-53**     **Губенко С. И., Беспалько В. Н., Балева Ю. И.**  
ВЛИЯНИЕ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОЛИТЫХ ЗАГОТОВОК  
НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ  
ИЗ СТАЛИ 40X25H20C2
- 54-58**     **Вдовин В. Д.**  
УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ  
И УСКОРЕННАЯ ОЦЕНКА УСТАЛОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЯ
- 59-61**     **Yefimenko A., Gubenko S.**  
ANALYSIS OF PROCESSES DETERMINING Pb-Ca-Sn ALLOY STRIPS PROPERTIES,  
PRODUCED BY CASTING-ROLLING TECHNOLOGY FOR ELECTRIC-CHEMICAL ACCUMULATORS

#### **ПРОКАТКА ROLLING**

- 62-65**     **Шломчак Г. Г., Фірсова Т. І.**  
МАЛОГАБАРИТНИЙ ОБТИСКНИЙ СТАН  
ДЛЯ БАГАТОНІТКОВИХ ЛИВАРНО-ПРОКАТНИХ КОМПЛЕКСІВ
- 66-70**     **Огинский И. К., Ремез О. А.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЛИПАНИЯ ПРИ ПРОКАТКЕ
- 71-86**     **Василев Я. Д.**  
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ  
ПРИ ХОЛОДНОЙ ПОЛОСОВОЙ ПРОКАТКЕ
- 87-95**     **Василев Я. Д., Замогильный Р. А.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭПЮР  
КОНТАКТНЫХ НОРМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ОЧАГА ДЕФОРМАЦИИ  
НА ВЕЛИЧИНУ КОЭФФИЦИЕНТА ПЛЕЧА МОМЕНТА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ
- 96-102**    **Скляр В. А., Смирнов Е. Н., Белевитин В. А., Пивоваров Р. Е.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАКРЫТИЯ ОСЕВЫХ ДЕФЕКТОВ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ  
ПРОКАТКЕ НА ГЛАДКОЙ БОЧКЕ И В ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КАЛИБРАХ
- 103-108**   **Смирнов Е. Н., Скляр В. А., Белевитин В. А., Самойлова Т. Д.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОЗМЕНЕНИЯ КВАДРАТНОГО ПОДКАТА В ОВАЛЬНОМ КАЛИБРЕ ПРИ ПРОКАТКЕ  
В КЛЕТЯХ ЧЕРНОВОЙ ГРУППЫ НЕПРЕРЫВНОГО СОРТОВОГО СТАНА
- 109-114**   **Тубольцев А. Г.**  
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
И МОМЕНТА ПРОКАТКИ ШВЕЛЛЕРА В ДВУХВАЛКОВОМ КАЛИБРЕ
- 115-121**   **Тубольцев А. Г.**  
КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГОСИЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОКАТКИ  
В ЗАКРЫТОМ БАЛОЧНОМ КАЛИБРЕ

#### **ВИРОБНИЦТВО ТРУБ TUBES AND PIPES MANUFACTURING**

- 122-129**    **Рахманов С. Р.**  
ДИНАМИКА ЛИНИИ ПРИВОДА СТАНА ВИНТОВОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ
- 130-133**    **Лимонченко Е. О., Дрожжа П. В., Пилипенко С. В.**  
СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОСТІННОСТІ ТРУБ,  
ПРОКАТАНИХ НА АГРЕГАТІ З БЕЗПЕРЕРВНИМ ОПРАВОЧНИМ СТАНОМ
- 134-142**    **Рахманов С. Р.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕХАНИЗМА УДЕРЖАНИЯ ОПРАВКИ  
СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ
- 143-147**    **Вышинский В. Т., Рахманов С. Р., Лысенко А. В., Кагаловский В. М., Гасанов М. И.**  
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СТАНОВ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ РОЛИКАМИ  
ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

- 148-152** Гармашев Д. Ю., Подлозный А. В., Сокурено В. П., Рахманов С. Р., Живцов С. П.  
К ВОПРОСУ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ  
НА СТАНАХ ХПТ
- 153-158** Розов Ю. Г.  
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, КОНСТРУКЦИИ  
И МЕТОДОВ РАСЧЁТА СТВОЛОВ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ
- 159-171** Frolov, Ya., Stolbchenko, M., Andreiev, A., Golovko, O., Grydin, O., Shaper, M., Samsonenko, A.  
FEM ANALYSIS OF MULTILAYER PIPES DESIGNED FOR SUBSEA UMBILICALS
- 172-178** Гуляев Ю. Г., Шифрин Е. И.  
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕДУЦИРОВАНИЯ  
ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ ДЛИНЫ УТОЛЩЕННЫХ КОНЦОВ И КОНЦЕВОЙ ОБРЕЗИ ТРУБ
- 179-197** Вышинский В. Т., Рахманов С. Р., Сафонов Л. А.  
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОЙ ПИЛЬГЕРНОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ  
ПРИ ПРОЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ
- 198-202** Пилипенко С. В., Григоренко В. У., Головченко О. П.  
РОЗВИТОК МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ ВЕЛИЧИНИ РОЗВАЛКИ РІВЧАКА КАЛІБРІВ СТАНІВ ХПТ
- 203-209** Рахманов С. Р., Хацкелян И. П., Гармашов Д. Ю.  
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ  
НА АВТОМАТИЧЕСКОМ СТАНЕ ТРУБОПРОКАТНОГО АГРЕГАТА

**РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ  
DEVELOPMENT OF METAL FORMING PROCESSES**

- 210-220** Гридин А. Ю., Огинский И. К., Шапер М.  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЛИТЕЙНО-ПРОКАТНЫЙ КОМПЛЕКС  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ВАЛКОВОЙ РАЗЛИВКИ-ПРОКАТКИ  
ПАДЕРБОРНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
- 221-230** Frolov Ya. V., Zubko Yu. Yu., Ashkelyanets A. V.  
MULTI CHANNEL NON-EQUAL CHANNEL ANGLULAR EXTRUSION
- 231-235** Андреев В. В., Ашкелянecь А. В., Коноводов Д. В.  
ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ПРЕСУВАННЯ Al-Mg-Sc СПЛАВУ  
З УРАХУВАННЯМ УМОВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ВИХІДНОЇ ЗАГОТОВКИ
- 236-240** Бобарикин Ю. Л., Мартьянов Ю. В., Веденеев А. В.  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА РОЛИКА ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА  
ПЕРЕД НАМОТОМ НА ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ МЕТАЛЛОКОРДА ПОСЛЕ НАМОТА
- 241-245** Харитонов В. А., Усанов М. Ю., Сметнёва Н. Ю.  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМОВ ВОЛОЧЕНИЯ ПРОВОЛОКИ,  
ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
- 246-252** Чухлеб В. Л., Клемешов Е. С., Гринкевич В. А., Дья Х., Ярошенко О. А., Халезова Т. А., Пиндич Е. В.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ПРОДОЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ ПОКОВКИ  
ДЛЯ УСЛОВИЙ ООО "ДНЕПРОПРЕСС СТАЛЬ"
- 253-270** Жбанков Я. Г.  
УПРАВЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫМ СОСТОЯНИЕМ ЗАГОТОВКИ  
НА ОСНОВЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ПРОЦЕССАХ КОВКИ ВАЛОВ
- 271-281** Кухарь В. В., Анищенко А. С., Глазко В. В.  
РАСЧЕТ НАПРЯЖЕНИЙ В СТАНИНАХ КРИВОШИПНЫХ ПРЕССОВ ОТКРЫТОГО ТИПА  
В УСЛОВИЯХ ВНЕЦЕНТРЕННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ ШТАМПОВКИ  
ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ ПОЛЗУНА
- 282-288** Тарасов А. Ф., Алтухов А. В., Литвин О. С.  
РАЗВИТИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕНСИВНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ