

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

# **ВІСНИК**

## **НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ "ХПІ"**

*Серія: "Нові рішення в сучасних технологіях"*

**№ 47 (953) 2012**

**Збірник наукових праць**

Видання засновано в 1961 р.

Харків  
НТУ «ХПІ», 2012

## **Вісник Національного технічного університету "ХПІ"**

Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ „ХПІ» – 2012 р. – № 47(953) – 252 с.

**Державне видання**

**Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України**

**КВ №5256 від 2 липня 2001 року (перереєстрація)**

Збірник виходить українською та російською мовами.

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ» внесено до «Переліку наукових Фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого постановою президії ВАК України від 26 травня 2010 р. №1 – 05/4. (Бюлетень ВАК України №6, 2010 р., стор. 3, №20).*

### **Координаційна рада:**

Л.Л.Товажнянський, д-р техн. наук, проф. (**голова**)

К.О. Горбунов, канд. техн. наук, доц. (**секретар**)

А.П.Марченко, д-р техн. наук, проф.; Є.І.Сокол, чл.-кор. НАНУ, д-р техн. наук, проф.; Є.Є.Александров, д-р техн. наук, проф.; А.В.Бойко, д-р техн. наук, проф.; Ф.Ф.Гладкий, д-р техн. наук, проф.; М.Д.Годлевський, д-р техн. наук, проф.; А.І.Грабченко, д-р техн. наук, проф.; В.Г.Данько, д-р техн. наук, проф.; В.Д.Дмитриєнко, д-р техн. наук, проф.; І.Ф.Домнін, д-р техн. наук, проф.; В.В.Єпіфанов, канд. техн. наук, проф.; Ю.І.Зайцев, канд. техн. наук, проф.; П.О.Качанов, д-р техн. наук, проф.; В.Б.Клепиков, д-р техн. наук, проф.; С.І.Кондрашов, д-р техн. наук, проф.; В.М.Кошельник, д-р техн. наук, проф.; В.І.Кравченко, д-р техн. наук, проф.; Г.В.Лісачук, д-р техн. наук, проф.; О.К.Морачковський, д-р техн. наук, проф.; В.І.Николаєнко, канд. іст. наук, проф.; П.Г.Перерва, д-р екон. наук, проф.; В.А.Пуляєв, д-р техн. наук, проф.; М.І.Рищенко, д-р техн. наук, проф.; В.Б.Самородов, д-р техн. наук, проф. Г.М.Сучков, д-р техн. наук, проф.; М.А.Ткачук, д-р техн. наук, проф. Ю.В.Тимофєєв, д-р техн. наук, проф.

### **Редакційна колегія серії:**

**Відповідальний редактор:** Є. І. Сокол, член-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф.

**Відповідальний секретар:** А. В. Івахненко, ст.викладач, Т. Л. Коворотний, асист.

**Члени редколегії :** Л. Л. Брагіна, д-р техн. наук, проф.; В. Г. Данько, д-р техн. наук, проф.;

В. Т. Долбня, д-р техн. наук, проф.; В. Я. Заруба, д-р техн. наук, проф.; В. Б. Клепиков, д-р техн. наук, проф.; Б. В. Кліменко, д-р техн. наук, проф.; О. С. Куценко, д-р техн. наук, проф.;

Г. І. Львов, д-р техн. наук, проф.; Н. Н. Олександров, д-р техн. наук, проф.; П. Г. Перерва, д-р екон. наук, проф.; М. І. Погорелов, канд. екон. наук, проф.; Л. Г. Раскін, д-р техн. наук, проф.;

Р. Д. Ситнік, д-р техн. наук, проф.; В. Я. Терзіян, д-р техн. наук, проф.; В. І. Тошинський, д-р техн. наук, проф.; В. І. Шустіков, д-р техн. наук, проф.

З номеру 42'2012. Вісник НТУ «ХПІ» має власну подвійну нумерацію №42 (948) 2012.

Рекомендовано до друку вченою радою НТУ „ХПІ“

Протокол №:8 від 30 жовтня 2012 р.

**Выводы.** Из проведенного исследования можно сделать вывод, что применение медноалюминиевых контактов позволяет снизить потребление меди на 60-80%, уменьшить вес токоагруженных элементов электротехнического оборудования и устройств на 30-45%, снизить стоимость на 20-40 %. Для построения рациональных технологий формоизменения определение зависимости напряжений текучести от степени деформации для слоистых материалов является необходимым, так как напряжение текучести оказывает наибольшее влияние на суммарное значение растягивающего напряжения в опасном сечении. В ходе процесса формоизменения каждый слой заготовки имеет отличное друг от друга напряженно-деформированное состояние. Разница между напряженно-деформированным состоянием в слоях может привести к разрушению адгезионной связи, и развитию дефекта расслоения в области пластической деформации заготовки.

**Список литературы:** 1. Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий / А.А. Федоров, В.В. Каменева. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 472 с. 2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования / Н.А. Акимова. – М.: Академия, 2008. – 304 с. 3. Айнбиндер С.Б. Холодная сварка металлов / С.Б. Айнбиндер. – Рига: Изд-во АН Латв.ССР, 1957. – 163 с. 4. Третьяков А.В. Механические свойства сталей и сплавов при пластическом деформировании / А.В. Третьяков, Г.К. Трофимов, М.К. Гурьянова и др. – М.: машиностроение, 1971. – 64 с. 5. Третьяков А.В. Механические свойства металлов и сплавов при обработке давлением / А.В. Третьяков, В.И. Зюзин. – М.: Металлургия, 1973. – 224 с. 6. Аверкиев Ю.А. Технология холодной штамповки / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. – М.: Машиностроение, 1989. – 304 с. 7. Аркулис Г.Э. Теория пластичности / Г.Э. Аркулис, В.Г. Дорогобид. – М.: Металлургия, 1987. – 352 с.

Надійшла до редколегії 22.10.2012

УДК. 621.7.044

**Проектирование техпроцесса изготовления контакта выкатного элемента из биметалла на основе построения кривых упрочнения разнородных металлов / Драгобецкий В. В., Гайкова Т. В., Пузырь Р. Г. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – №47(953). С. 28-34 – Бібліогр.: 7 назв.**

Розглядається застосування біметалічних матеріалів в різних галузях промисловості. Показано, що використання шаруватих металів в якості контактів з'єднувачів в електричних апаратах дає значний економічний ефект, підвищує надійність і довговічність з'єднання. Проаналізовано умови виготовлення деталі-контакту типу коробки операцією витяжки, що дозволило зробити висновок про значний вплив напруги текучості зміцнюючого матеріалу на умови деформування. Побудовано криву зміцнення біметалу.

**Ключові слова:** деформування, витяжка, біметал, мідь, алюміній.

The application of bimetallic materials in various branches of industry. It is shown that the use of layered metals as contacts of connectors in electrical apparatus has a significant economic effect, increases the reliability and durability of the connection. The conditions for fabrication of parts junction box type drawing operation, which allowed us to conclude a significant effect of the yield stress hardening material into their heads-tions of deformation. The curve of hardening bimetal..

**Key words:** deformation, stretching, bi-metal, copper, aluminum.

УДК 539.3

**О. А. ИЩЕНКО**, ст. препод., Гос. Таврийский агротехнолог. ун-т, Мелитополь,  
**Н А. ТКАЧУК**, докт. техн. наук, зав. кафедрой, НТУ «ХПИ»  
**Г. А. КРОТЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

### **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ШТАМПОВ ДЛЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

У статті описано новий підхід до формування розрахункових моделей елементів розділових штамів. Запропоновано формувати комплексну модель, що враховує умови силового та кінематичного спряження базових плит, пакету та напрямних колонок.

**Ключові слова:** напружено-деформований стан, штамп для розділових операцій, базова плита, розрахункова модель, метод скінченних елементів

© О. А. Ищенко, Н А. Ткачук, Г. А. Кротенко, 2012

**Введение.** Во многих работах [1-5] исследуется напряженно-деформированное состояние элементов разделительных штампов. При этом расчетные схемы элементов исследованных штампов строятся либо на основе выделения отдельных деталей штампов (в данном случае действие остальных заменяется соответствующими граничными условиями и усилиями нагружения), либо на основе исследования отдельные групп деталей. Например, в работе [2] использованы «изолированные» расчетные схемы (то есть напряженно-деформированное состояние используется для отдельно взятых матриц, базовых плит, съемников и т. д.). В работе [1] строятся низкоуровневые расчетные схемы, объединяющие условиями контактного сопряжения только 2÷3 соседние детали (например, матрицу и пуансон через штампуемый материал или нижнюю базовую плиту штампа в контакте с подштамповой плитой прессы). В тоже время разделительный штамп характеризуется как раз комплексным взаимодействием всех деталей и сборок. В связи с этим актуальной задачей является разработка комплексных расчетных схем элементов штампов для разделительных операций, которые интегрируют в себе все их основные сопрягаемые детали и узлы.

**Формирование комплексных расчетных схем элементов разделительных штампов.** Рассмотрен новый подход к формированию комплексных расчетных схем элементов разделительных штампов, базирующийся на системном анализе технологических систем «пресс – штамп – режущие части – заготовка». Следуя работам [1, 3], рассмотрим разноуровневые подсистемы данной технологической системы. Однако, в отличие от подсистемы самого нижнего уровня (рис. 1: а – пресс 1 и штамп 2; б – верхняя и нижняя плиты штампа 1 и 2, колонки 3, пакет 4 и подштамповая плита 5; в – пуансон 1, матрица 2 и штампуемый материал 3 [1]), предлагается рассмотреть систему среднего уровня. В этой подсистеме присутствуют все основные элементы, обеспечивающие рабочий процесс штамповки, базирование и взаимное относительное движение частей штампов.

Для формирования комплексных расчетных схем исследуем основные элементы разделительного штампа, вступающие в силовое взаимодействие (рис. 2).

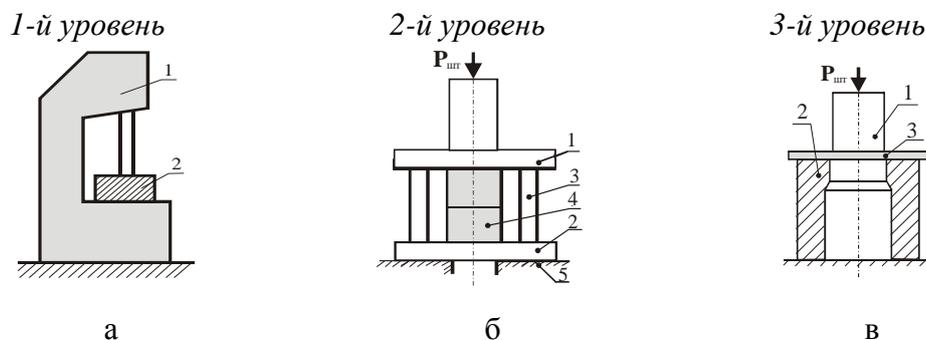


Рис. 1 – Подсистемы технологической системы «пресс – штамп – режущие части – заготовка»

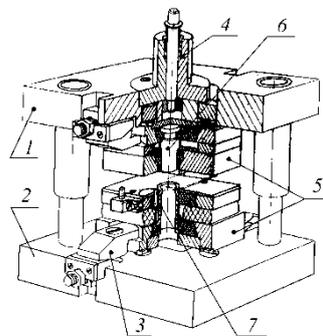


Рис. 2 – Взаимодействие элементов разделительных штампов на примере конструкции УСПШ совмещенного действия: 1- верхняя базовая плита; 2 – нижняя базовая плита; 3 – прихваты; 4 – хвостовик; 5 – пакет; 6 – пуансон; 7 – матрица

Основные элементы штампа базируются на нижней и верхней базовых плитах. Основное рабочее движение осуществляется путем перемещения верхней базовой плиты по направляющим колонкам. При этом в силу деформирования нижней базовой плиты штампа колонки, в них запрессованные или соединенные при помощи склеивания (например, заливкой зазора между колонкой и плитой эпоксидным компаундом или иным твердеющим составом), деформируются, вступая в верхней части в зоне направляющих отверстий в контактное сопряжение с верхней базовой плитой. Во время такого взаимодействия возникают нормальные и касательные (от трения) усилия, включаемые в силовые потоки в технологической подсистеме «стол пресса – блок штампа – пакет – заготовка». Одновременно ответные усилия оказывают обратное воздействие на нижнюю базовую плиту. Таким образом, точный расчет этих усилий возможен только на основе анализа контактного взаимодействия, в которое опосредованно вовлечены не только соседние, непосредственно механически сопрягаемые, но и удаленные друг от друга элементы штампов.

Кроме рассмотренных элементов, необходимо также учесть контактное взаимодействие в сопряжении «пакет – нижняя базовая плита» и в сопряжении «нижняя базовая плита – подштамповая плита пресса».

На первом этапе формирования комплексных моделей рассмотрим частную модель, сформированную из пакета (см. рис. 1), нижней базовой плиты штампа, а также подштамповой плиты. В силу симметрии рассматривается ¼ конструкции (рис. 3). Усилие штамповки задавалось как  $P_{шт} = 10^5$  Н. Размеры нижней базовой плиты штампа 300x300 мм. Высота пакета – 100 мм. Толщина плиты  $H$  варьировалась в диапазоне 15÷90 мм, а диаметр провального отверстия – 160-360 мм.

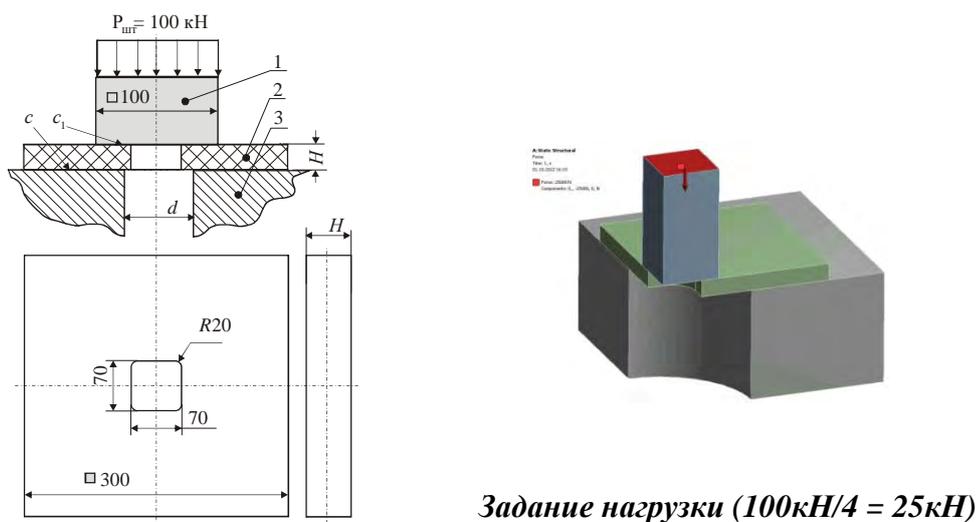


Рис. 3 – Расчетная схема нижней плиты во взаимодействии с пакетом и подштамповой плитой пресса: 1 – пакет; 2 – нижняя плита; 3 – подштамповая плита,  $c, c_1$  – поверхности контакта

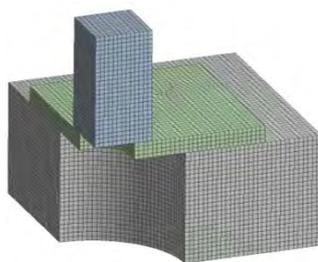


Рис. 4 – Конечно-элементная модель (850 тыс. DOF, метод создания сетки – sweep)

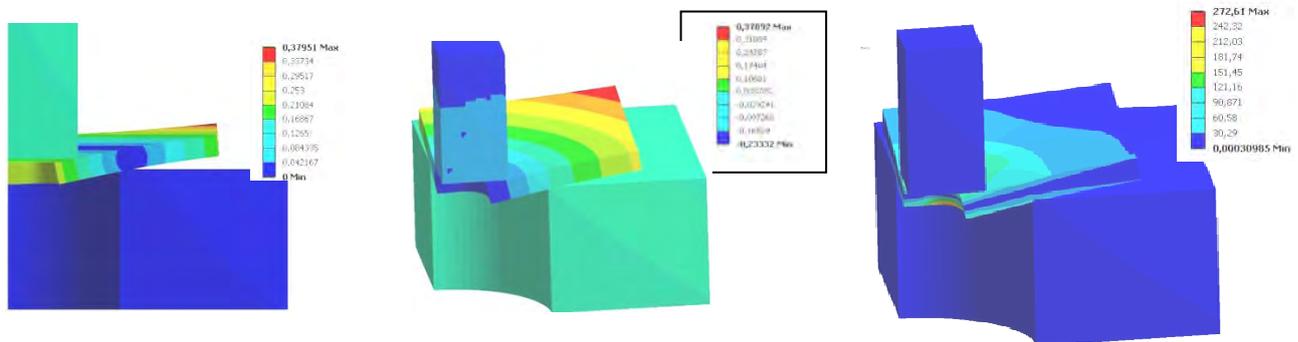
В среде ANSYS Workbench была построена конечно-элементная модель исследуемого объекта, содержащая около 285 тыс. узлов (рис. 4). Характерные распределения компонент напряженно-деформированного состояния (НДС) представлены на рис. 5-7.

Большой интерес представляет зависимость характерных величин НДС исследуемой системы от варьируемых параметров ( $p_1$  – толщина нижней базовой плиты штампа  $H$  и  $p_2$  – диаметр провального отверстия  $d$ ). На рис. 8, 9 приведены искомые зависимости.

**Выводы.** Анализ полученных зависимостей позволяет сделать следующие выводы.

1. Созданная параметрическая модель нижней части штампа дает возможность проводить анализ влияния изменения основных конструктивных параметров исследуемой технологической системы на ее НДС при одновременном их изменении, что отличает данный подход от ранее применяемых [1], когда параметры изменялись поочередно.

2. Полученные графические зависимости максимальных прогибов и напряжений в нижней базовой плите штампа дают возможность достаточно просто решать задачи обоснования конструктивных параметров нижней базовой плиты по критериям прочности и жесткости, напрямую связанных с работоспособностью штампов и качеством выполнения технологической операции штамповки.



*Распределение полных перемещений*

*Распределение перемещений вдоль оси действия  $P_{шт}$  (прогибы)*

Рис. 5 – Распределение перемещений в исследуемой системе

Рис. 6 – Распределение эквивалентных напряжения по Мизесу во всей конструкции

3. Анализ полученных зависимостей прогибов и эквивалентных напряжений от толщины нижней базовой плиты и диаметра провального отверстия штампа свидетельствует о том, что в исследованном интервале изменения этих варьируемых параметров поверхности отклика имеют достаточно плавный монотонный характер изменения вдоль каждого сечения. При этом присутствует большая область плавного их изменения, но в зоне малых толщин и больших диаметров наблюдаются резкие всплески. Это является характерной особенностью, которую необходимо учитывать при проектировании штампов.



*Контактные давления в сопряжении пакет – нижняя базовая плита штампа*

*Контактные давления в сопряжении нижней базовой плиты штампа с подштамповой плитой*

Рис. 7 – Распределение контактных давлений между элементами исследуемой системы

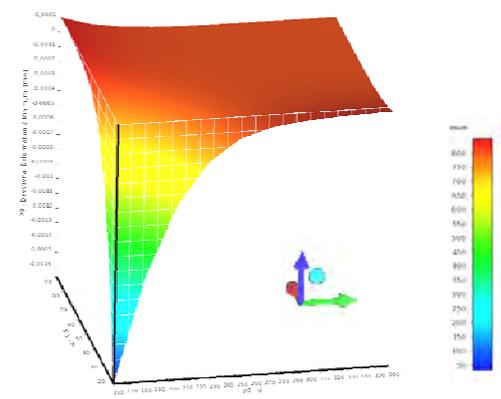


Рис. 9 – Изменение максимальных эквивалентных напряжений (МПа) в нижней базовой плите при варьировании  $p_1$  ( $H$ , мм) и  $p_1$  ( $d$ , мм)

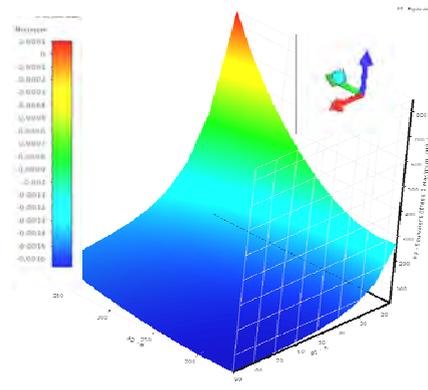


Рис. 8 – Изменение максимальных (по модулю) прогибов (мм) в нижней базовой плите при варьировании  $p_1$  ( $H$ , мм) и  $p_1$  ( $d$ , мм)

В дальнейшем планируется расширить исследования элементов штампов на основе предложенного подхода и с использованием построенных моделей.

**Список литературы:** 1. Дьоміна Н.А. Удосконалення методів розрахунку елементів штампного оснащення на основі аналізу їх напружено-деформованого стану: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.03.05 „Процеси та машини обробки тиском” / Н. А. Дьоміна – Харків, 2011. – 20 с. 2. Заярненко Е.И. Разработка математических моделей и расчеты на прочность разделительных переналаживаемых штампов: дисс... доктора. техн. наук: спец. 01.02.06 и 05.03.05 / Заярненко Евгений Иванович. – Харьков, 1992. – 280 с. 3. Ищенко О.А., Демина Н.А., Грабовский А.В. и др. Базовые плиты разделительных штампов: напряженно-деформированное состояние с учетом контактного взаимодействия // Вестник НТУ „ХПИ”. – Харьков: НТУ „ХПИ”. – 2011. – № 51. – С. 50-58. 4. Ткачук А.Н., Ищенко О.А., Ткачук А.В. Экспериментальное исследование контактного взаимодействия сопряженных тел // Вестник НТУ „ХПИ”. – Харьков: НТУ „ХПИ”. – 2012. – № 22. – С. 116-120. 5. Ткачук Н.А., Танченко А. Ю., Ткачук А.Н. и др. Анализ чувствительности прочностных и динамических характеристик машиностроительных конструкций на основе прямого возмущения конечно-элементных моделей // Вестник НТУ „ХПИ”. – Харьков: НТУ „ХПИ”. – 2012. – № 22. – С. 147-169.

Надійшла до редколегії 24.10.12

УДК 539.3

**Формирование комплексных расчетных моделей элементов штампов для разделительных операций / Ищенко О. А., Ткачук Н. А., Кротенко Г. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – №47(953). – С. 34–38. – Бібліогр.: 5 назв.**

У статті описано новий підхід до формування розрахункових моделей елементів розділових штампів. Запропоновано формувати комплексну модель, що враховує умови силового та кінематичного sprzęження базових плит, пакету та напрямних колонок.

**Ключові слова:** напружено-деформований стан, штамп для розділових операцій, базова плита, розрахункова модель, метод скінченних елементів

The paper describes a new approach to the forming of computational models elements punctuation stamps. Proposed to form a comprehensive model that takes into account the conditions of force and kinematic coupling of base plates, batch and column guides.

**Keywords:** stress-strain state stamp for dividing operations base plate, numerical model, finite element method

## ЗМІСТ

<b>Алиева Л. И., Грудкина Н. С.</b> Моделирование процесса комбинированного радиально-обратного выдавливания деталей типа стакан с фланцем.....	3
<b>Бурко В. А.</b> Критерии оценки неравномерности деформации профилированных заготовок в ресурсосберегающих технологиях штамповки.....	9
<b>Грушко А. В.</b> Метод эквивалентной оценки энергосиловых параметров процессов пластического формоизменения.....	14
<b>Гулько І. В.</b> Оцінка граничних можливостей процесу та деформівності матеріалів при формуванні заготовок вальцюванням.....	23
<b>Драгобецкий В. В., Гайкова Т. В., Пузырь Р. Г.</b> Проектирование техпроцесса изготовления контакта выкатного элемента из биметалла на основе построения кривых упрочнения разнородных металлов.....	28
<b>Ищенко О. А., Ткачук Н. А., Кротенко Г. А.</b> Формирование комплексных расчетных моделей элементов штампов для разделительных операций.....	34
<b>Калюжний В. Л., Вихованець І. В.</b> Вплив радіусу заокруглення матриці на формоутворення обтиском з протитиском виробів з горловиною.....	39
<b>Калюжний О. В.</b> Аналіз інженерним методом процесу відбортуння круглих отворів сферичним пуансоном у зпрофільованій заготовці.....	45
<b>Кухарь В. В.</b> Работа деформации при осадке и её взаимосвязь с макропоказателями формоизменения.....	53
<b>Левченко Р. В., Наумова Е. А., Пузырь Р. Г.</b> Определение параметров нажимного устройства при профилировании обечаек.....	61
<b>Михалевич В. М., Матвийчук В. А., Трач Е. А., Добрянюк Ю. В., Зайкова В. С.</b> Постановка и решение частного случая основной задачи теории суммирования повреждений.....	67
<b>Плеснецов С. Ю.</b> Исследование деформированного состояния металла при изгибе до 180° с помощью программного комплекса DEFORM 3D.....	71
<b>Плеснецов Ю. А., Рудюк М. А.</b> Исследование напряженно-деформированного состояния гнутых профилей с отбортовками.....	74
<b>Почекуев Е.Н., Шенбергер П.Н.</b> Формализация базы знаний процесса проектирования последовательных разделительных штампов для вырубки листовых заготовок.....	79
<b>Пузырь Р. Г.</b> Определение границы зоны возможной кольцевой потери устойчивости на первой операции раздачи при профилировании цилиндрических заготовок.....	83
<b>Сычук Ю. Т., Чигиринский В. В.</b> Определение деформированного состояния в зоне разделения заготовки при пробивке рифлеными пуансонами.....	87
<b>Бараненко В. С., Медведев В. С., Чередниченко Е. Н.</b> Сравнение эффективности индукционного и газового нагрева заготовок в литейно-прокатных модулях.....	96
<b>Боровик П. В.</b> Оценка влияния скорости резки на энергосиловые параметры процесса горячего разделения на ножницах.....	101
<b>Гапонов В. С., Музыкин Ю. Д., Татьков В. В., Вышиницкий С. М., Войтович А. И., Москаленко П. П.</b> Повышение несущей способности и надежности работы резьбовых соединений в прокатном оборудовании.....	106
<b>Горностаі В.Н.</b> Прямое холодное выдавливание с раздачей профилей из сталей.....	110
<b>Еришов С. В., Мельник С. Н., Гаврилин С. Ю.</b> Экспериментальное и теоретическое исследование течения металла при прокатке фасонной полосы в черновом шпунтовом калибре.....	115

<b>Измайлова М. К., Чуб А. Н.</b> Определение формоизменения при прокатке тавровых профилей в четырехвалковых калибрах на основе вариационных принципов.....	121
<b>Коворотний Т. Л., Євстратов В. О., Остриков Д. В.</b> Оптимізація процесу виготовлення гнутих профілів за критерієм хвилястості. Частина 1.....	126
<b>Коновалов Ю. В., Хохлов А. С.</b> Математическое моделирование условий прокатки на станах стеккеля.....	130
<b>Коновалов Ю. В., Петренко А. С.</b> Межконтактные условия работы опорных и рабочих валков с различной длиной бочки на толстолистовом реверсивном стане.....	133
<b>Максименко О. П., Романюк Р. Я.</b> Анализ предельных условий захвата в установившемся режиме с учётом внутреннего напряженного состояния полосы.....	138
<b>Ноговицын А. В., Баранов И. Р.</b> Математическое моделирование гидродинамики расплава металла при валковой разлилке-прокатке.....	144
<b>Присяжный А. Г.</b> Расчетное определение межвалковой погонной нагрузки в клетях «кварто» станов холодной прокатки с учетом влияния профилировки и противоизгиба рабочих валков.....	153
<b>Рудюк А. С., Пыхтин Я. М., Левченко В. Н., Царева Т. А.</b> Разработка программного обеспечения для определения статистических показателей механических свойств сортового и фасонного проката.....	159
<b>Руденко Е. А., Остапенко А. Л., Курдюкова Л. А.</b> Анализ влияния технологических факторов на производительность одноклетьевого толстолистого стана.....	166
<b>Сатонин А. В., Вититнев Ю. И., Коренко М. Г., Староста Н. В.</b> Математическое моделирование точности при горячей прокатке сортовых полосовых профилей	172
<b>Середа В. Г., Горбач Е. В., Паламарчук В. А.</b> Исследование форм днищ для автоматизации проектирования инструмента трения.....	177
<b>Скляр В. А.</b> Исследование процесса прокатки непрерывнолитой сортовой заготовки с дефектом типа поры	181
<b>Сосенушкин Е. Н., Смолович И. Е., Яновская Е. А.</b> Исследование процесса неравномерной раздачи трубных заготовок.....	184
<b>Сталинский Д. В., Рудюк А. С., Медведев В. С.</b> Ресурсосбережение и энергоэффективность процессов и оборудования при создании новых и реконструкции действующих прокатных производств .....	192
<b>Тришевський О. І., Салтавець М. В., Бондаренко С. М.</b> Аналіз теплового стану валків гарячої прокатки смуги при існуючих та перспективних схемах їх охолодження.....	199
<b>Тумко А. Н., Ярошенко О. А., Голубицкий Ф. А., Жупаненко А. В., Спектор Я. И.</b> Разработка и внедрение технологии производства проката диаметром 40–75 мм жаропрочных сплавов в условиях ПАО «ДНЕПРОСПЕЦСТАЛЬ» .....	204
<b>Євстратов В. О., Кутецкий Я. В.</b> Роль терміна і образу в навчанні студента.....	212
<b>Дитиненко С. А., Крюк А. Г., Стрельчук Р. М.</b> Перспективы развития алмазно-искрового шлифования.....	219
<b>Кириенко А. И., Проголаев В. В., Даниленко В. И.</b> Система управления качеством продукции и конкурентная способность.....	222
<b>Мицьк А. В., Федорович В. А.</b> Развитие новых технологий вибрационной отделочно-зачистной и упрочняющей обработки деталей общемашиностроительного применения.....	226
<b>Новиков Ф. В., Кленов О. С.</b> Теоретический анализ силы резания при механической обработке.....	233
<b>Себко В. В., Бабенко В. Н., Себко В. П.</b> Повышение точности измерений и достоверности контроля параметров ферромагнитных плоских изделий при реализации многопараметрового метода на базе теплового дифференциального устройства.....	239
<b>Шевелев О. О., Тарасенко О. М.</b> Динамічні характеристики рекуперативного протиточного теплообмінного апарату.....	245

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
"ХПІ"**

Збірник наукових праць  
Серія:  
Нові рішення в сучасних технологіях  
№47(953)

Науковий редактор чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф. Є. І. Сокол  
Технічний редактор Т.Л. Коворотний  
Відповідальний за випуск: к. т. н. І. Б. Обухова

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ:** 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21, НТУ «ХПІ».  
Рада молодих учених і спеціалістів РМУС, тел. (057)707-60-40,  
e-mail: kovotima@gmail.com

Обл.-вид. № 153-12

Підп. до друку 01.10.2012р. Формат 60x84/16. Надруковано на різнографі  
Gestetner 6123CP. Ум.-друк. арк. 9,4. Облік.вид.арк. 10,0.

Наклад 300 прим. Зам. №44. Ціна договірна

---

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідоцтво про державну реєстрацію суб'єкта видавничої справи ДК №3657 від 24.12.2009  
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

---

Друкарня "Технологічний Центр"

Свідоцтво про державну реєстрацію №1 480 120 0000 021055 від 02.04.2002  
Адреса: 61145, м. Харків, вул. Шатилова дача, 4