

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

# **ВІСНИК**

## **НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»**

*Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях»*

**№ 43 (1016) 2013**

**Збірник наукових праць**

Видання засновано в 1961 р.

Харків  
НТУ «ХПІ», 2013

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ»**

Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 43 (1016)– 239 с.

Державне видання

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України

КВ № 5256 від 2 липня 2001 року

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.

*У квітні 2013 р. Вісник Національного технічного університету «ХПІ», серія «Нові рішення в сучасних технологіях», включений у довідник періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).*

Рекомендовано до друку вченою радою НТУ «ХПІ»

Протокол № 9 від 01 листопада 2013 р.

© Національний технічний університет «ХПІ», 2013

УДК 621.742.4

**Исследование свойств регенерируемых песков / Евтушенко Н. С.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 43 (1016). – С. 99–104. Библиогр.: 10 назв.

В статті досліджено фізико-механичні властивості регенованих пісків для приготування холоднотвердіючих сумішей на смолах з олігофурфурилоксисилановим в'язучим (ОФОС) для виготовлення якісних виливок з чорних і кольорових сплавів.

**Ключові слова:** формувальні піски, в'язуче, олігофурфурилоксисиланси, регенерація, рентгенографічний фазовий аналіз.

The article investigated the physicomachanical properties of regenerated sand for preparation cold-hardening mixes on pitches with oligofurfuriloxysiloxane binding (OFOS) for the manufacture of high-quality castings of ferrous and non-ferrous alloys. Im.: 2. Bibliogr.: 10.

**Keywords:** molding sand, binding, oligofurfuriloxysiloxane, regeneration, radiographic phase analysis.

УДК 539.3

**О. А. ИЩЕНКО**, ст. преподаватель, Таврический государственный агротехнологический университет, Мелитополь;

**А. В. ГРАБОВСКИЙ**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., НТУ «ХПИ»;

**А. В. ТКАЧУК**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., НТУ «ХПИ»;

**Г. А. КРОТЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»;

**Н. А. ТКАЧУК**, докт. техн. наук, зав. кафедрой, НТУ «ХПИ».

### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ФИКСИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ «БАЗОВАЯ ПЛИТА – НАПРАВЛЯЮЩИЕ КОЛОНКИ» РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ШТАМПОВ**

В статье предложен новый подход к анализу характеристик прочности и жесткости системы «базовая плита – направляющие колонки» разделительных штампов. На примере модельной конструкции проведен анализ прочности и жесткости элементов данной системы.

**Ключевые слова:** разделительные штампы, направляющие колонки, напряженно-деформированное состояние, конечно-элементная модель, фиксирующий материал.

**Введение.** При изготовлении переналаживаемых разделительных штампов для оснащения листоштамповочных производств широкое распространение получил технологический процесс фиксации направляющих колонок штампов при помощи различных полимерных материалов [1]. На рис. 1 схематически представлена данная сборка.

В отличие от традиционного способа, например, соединением с натягом колонки 2 с плитой 1 (назовем его способ I), в альтернативном варианте область соединения  $T$  выполняется в виде отверстия в плите диаметром  $d_2 > d_1$ , а в образованную полость заливается фиксирующий материал 3, например, компаунд на основе эпоксидной смолы (назовем его способ II). После затвердевания полимерной композиции образуется, в отличие от способа I, трехэлементная система (см. рис. 1).

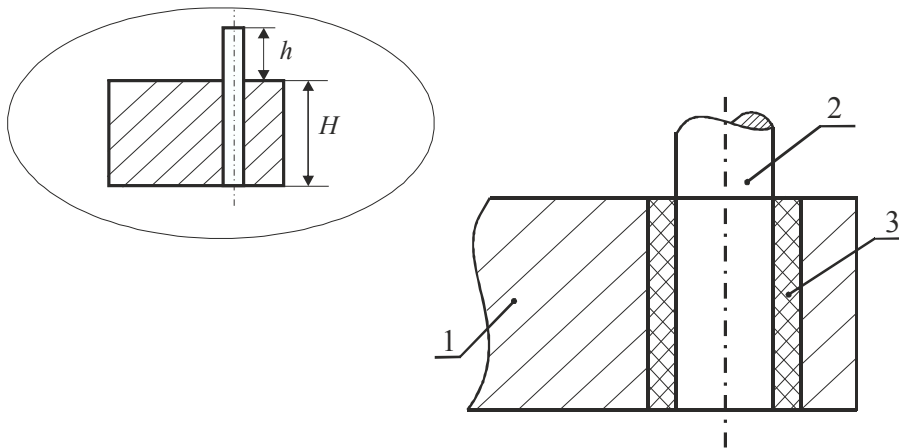


Рис. 1 – Схема соединения колонки с базовой плитой: 1 – нижняя базовая плита; 2 – направляющая колонка; 3 – полимерный материал

Для исследования прочностных свойств этой системы требуется построение соответствующих расчетных схем и анализ влияния отдельных параметров на напряженно-деформированное состояние образованной системы тел. Это является целью этой работы.

**Формирование расчетной схемы.** Рассмотрим две расчетных схемы, соответствующих способам I и II соединения колонки с базовой плитой.

*Вариант I.* В данном случае единственным варьируемым является технологический параметр – величина натяга  $\Delta$  между колонкой и телом плиты. В данном исследовании создается некоторое модельное закрепление базовой плиты по участкам  $S$  на ее нижней и верхней плоскостях:

$$\bar{u}/_S = 0, \quad (1)$$

где  $\bar{u}$  – вектор перемещений точек исследуемого объекта. Кроме того, на границах контактирования тел 1 и 2 формируются условия непроникновения:

$$u_n^2 + u_n^1 \leq -\Delta \text{ на } \Gamma, \quad (2)$$

где  $u_n^1$  – перемещения по направлению внешних нормалей к телам 1 и 2 на границе  $\Gamma$  их разделения,

$\Delta$  – величина натяга, рис. 2.

Кроме того, задается трение на  $\Gamma$ :

$$\tau \leq \mu|\sigma|, \quad (3)$$

где  $\tau$ ,  $\sigma$  – касательная и нормальная составляющая вектора напряжений  $\bar{\sigma}/\Gamma$ ,  $\mu=0,2$  – коэффициент трения.

Образованная система с предварительным натягом нагружается на сечении  $z=(h+H)$  варьируемым усилием  $P$ . Данное усилие может порождаться распирающей силой, возникающей в сопряжении направляющей колонки с верхней базовой плитой в результате погрешностей сборки, перекосов и деформаций элементов штампов.

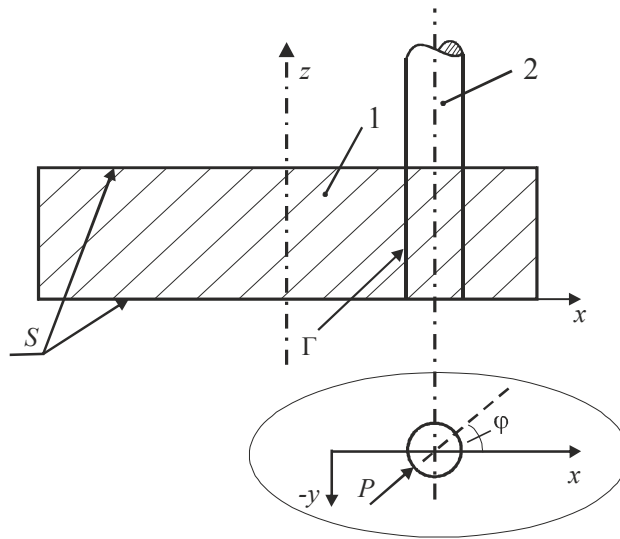


Рис. 2 – Схема закрепления базовой плиты

Варьируя усилие  $P$  (его величину, направление и высоту приложения  $h$ ), а также натяг  $\Delta$ , можно фиксировать величину максимальных натяжений, возникающих в базовой плите и колонке, и отклонение ее верхнего среза  $C$  (т.е. верха колонки, см. рис. 1) от номинального положения. В результате получаем зависимости

$$u_x = u_x(P_x, P_y, \Delta, h), \quad u_y = u_y(P_x, P_y, \Delta, h), \quad (4)$$

$$\sigma_{\max}^{\text{П}} = \sigma_{\max}, \quad \sigma_{\max}^{\text{К}} = \sigma_{\max}, \quad (5)$$

где  $P_x = P \cos \varphi$  – составляющая силы  $P$  вдоль оси  $x$ ,

$P_y = P \sin \varphi$  – составляющая силы  $P$  вдоль оси  $y$  (см. рис. 2),

$u_x, u_y$  – компоненты отклонения среза  $C$  от исходного положения, а индексы «П» и «К» относят соответствующие величины к плите и колонке.

Для выявления таких зависимостей привлекается численный метод конечных элементов. Создаются, в отличие от описанных в [1] пластинчато-стержневых конечно-элементных моделей, полные трехмерные конечно-элементные модели с применением элементов Solid в среде ANSYS [2–4].

*Вариант II.* При анализе напряженно-деформированного состояния системы тел, соединенных при помощи твердеющих компаундов, в качестве варьируемых выбран, как и в варианте I, силовой фактор  $P$ . Кроме того, варьируемыми являются физико-механические свойства материала 3, из которого изготовлена фиксирующая среда, то есть модуль упругости  $E_3$  и коэффициент Пуассона  $\nu_3$ , а также толщина слоя 3 (см. рис. 1):

$$t = (d_2 - d_1)/2. \quad (6)$$

На границах соединения тел 1 и 3 задаются условия совместности деформирования

$$\vec{u}_1 = \vec{u}_3. \quad (7)$$

В качестве контролируемых, кроме перечисленных в (5), выступают также параметры

$$\sigma_{\max}^3 = \sigma_{\max}^3(P, \varphi, h, t, E_3, \nu_3), \quad (8)$$

где  $\sigma_{\max}^3$  – максимальные эквивалентные по Мизесу напряжения в материале 3.

Последний параметр характеризует степень нагруженности низко модульного низкопрочного материала 3, и потому очень важен.

В результате проведения многовариантных расчетов, проводимых также в среде ANSYS [5], получаем семейство параметрических зависимостей (5), (8) (но от параметров  $P, \varphi, h, E_3, \nu_3$ ).

**Результаты модельных расчетов.** В качестве тестовой модельной конструкции выбрана плита  $L_1 \times L_1 \times H = 240 \times 240 \times 45$  мм. Высота колонки  $H_1 = 150$  мм, диаметр  $d_1 = 20$  мм. Размеры площадок закрепления  $L_3 \times L_4 \times = 20 \times 20$  мм. Расстояние между колонками  $L_2 \times = 180$  мм. Все размеры соответствуют представленным на рис. 1, 2.

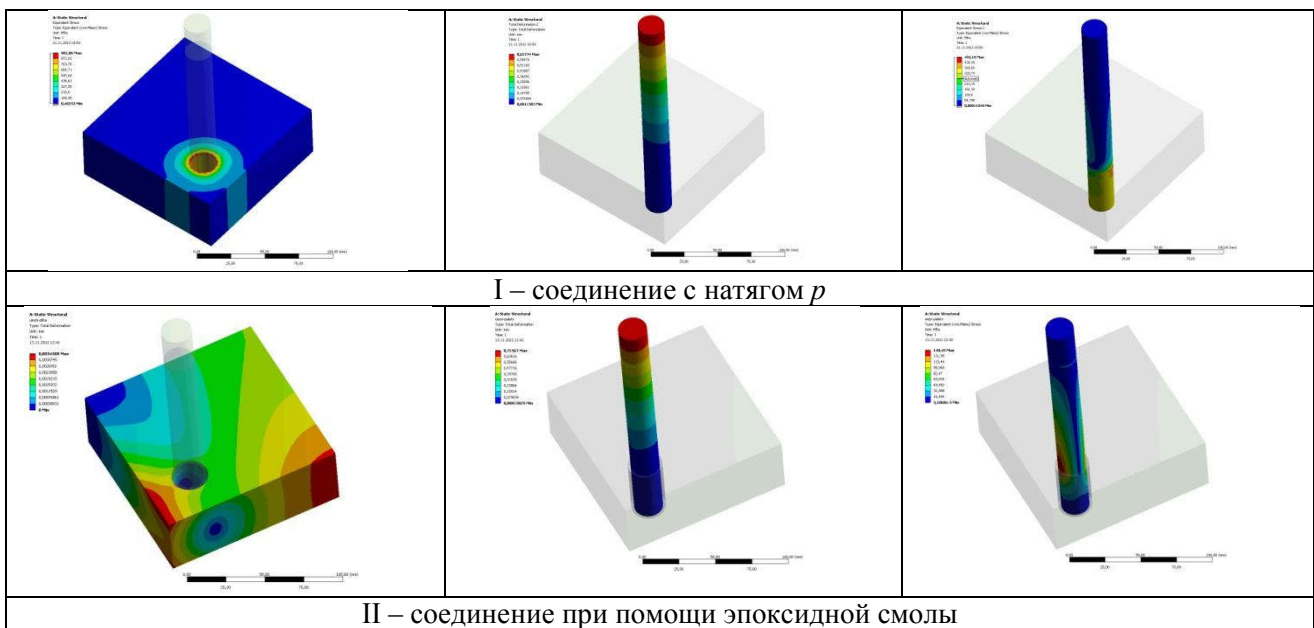


Рис. 3 – Распределение компонент напряженно-деформированного состояния

Для варианта I натяг  $\Delta$  варьируется от 0 до 0,2 мм. Для варианта II модуль упругости  $E_3$  принимал различные значения в интервале  $[3,2 \div 4 \cdot 10^3]$  МПа, коэффициент Пуассона  $\nu \in [0,3 ; 0,45]$ . Остальные параметры варьируются в одинаковых пределах:

$$P = 0 \div 100 \text{ кН}, \quad \varphi = 0 \div 2\pi, \quad h = 0 \div 150 \text{ мм}.$$

При этом в качестве материалов плиты и колонки выбрана сталь 40X с соответствующими характеристиками [6].

На рис. 3, 4 представлены характерные распределения компонент напряжено-деформированного состояния и примеры интегральных характеристик из наборов (5), (8).

Из анализа полученных картин распределений и параметрических зависимостей видно, что большинство из них отражают существенно нелинейные тенденции. Так, при определенной величине силы  $P(\Delta)$  происходит раскрытие стыка в сопряжении колонки с базовой плитой, и жесткостная характеристика этой системы терпит излом (то есть терпит излом зависимость  $u_x = u_x(P, \Delta)$ ). При этом зависимость максимальных эквивалентных напряжений от силы  $P$  также немонотонна. Для случая II зависимости прочностных и жесткостных характеристик от  $P, t, E$  также носит неочевидный характер, имея участки различной скорости изменения. Это вызвано, кроме прочего, наличием нелинейной связи «перемещения – деформации» в материале 3 при значительных усилиях  $P$ .

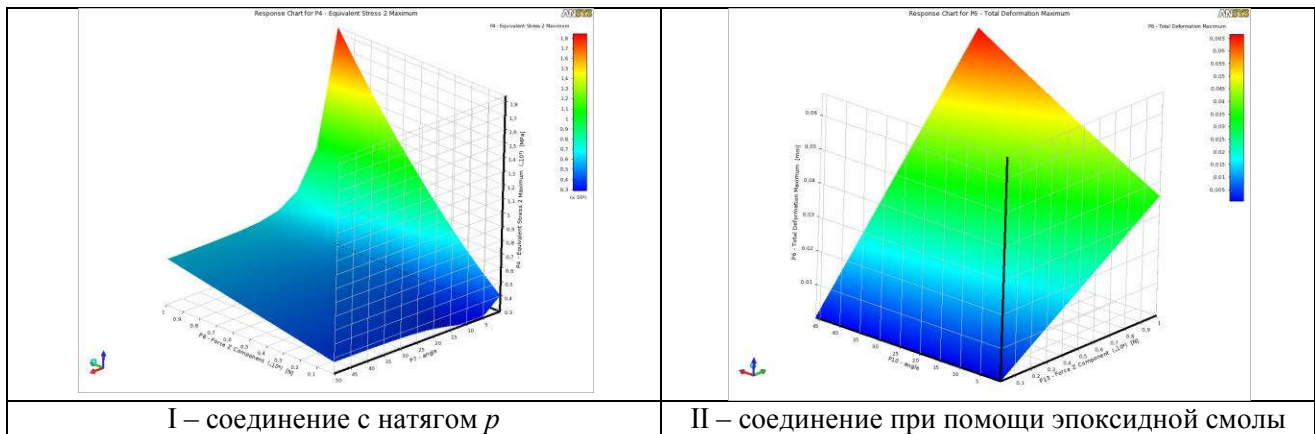


Рис. 4 – Зависимости характеристик напряженно-деформированного состояния от варьируемых параметров

**Выводы.** Представленный в работе подход к формированию расчетных схем подсистемы «колонки – базовая плита» разделительного штампа отличается от ранее использованных значительно большим спектром учитываемых факторов, в том числе и действующих существенно нелинейно (например, условия контактного взаимодействия). При этом более адекватно описываются и технологические операции изготовления сборки «базовая плита – колонки», и условия их последующей эксплуатации. Данные возможности продемонстрированы на примере исследования тестовой конструкции. Установлены тенденции изменения прочностных и жесткостных характеристик системы «колонка – плита» для вариантов запрессовки (I) и вклеивания (II). Полученные свойства нельзя получить на упрощенных расчетных моделях данной подсистемы. Кроме того, установлено качественное и количественное отличие поведения исследуемого объекта, изготовленного в вариантах I и II (см. выше).

Таким образом, построенные расчетные модели являются физически более адекватными, математически более полными и численно – более точными. Они в дальнейшем будут применены для исследования подсистем «базовая плита – колонки» разделительных штампов плит.

**Список литературы. 1.** Зяярненко Е.И. Разработка математических моделей и расчет на прочность разделительных переналаживаемых штампов: дис...д-ра техн. наук / Зяярненко Е. И. – Харьков: ХПИ,

1992. – 422 с. **2.** Демина Н.А. Совершенствование методов расчета элементов штамповой оснастки на основе анализа их напряженно-деформированного состояния: дис. ... канд. техн. наук: 05.03.05 / Демина Наталья Анатольевна. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – 187 с. **3.** Ткачук Н.А. Моделирование контактного взаимодействия элементов штамповой оснастки / Н.А. Ткачук, Н.А. Демина, Ю.Д. Сердюк, А.Н. Ткачук, Г.А. Кротенко // Обработка материалов давлением. Сб. науч. тр. – Краматорск: Донбасская государственная машиностроительная академия, 2010. – №2 (23). – С. 240–248. **4.** Ищенко О.А. Базовые плиты разделительных штампов: напряженно-деформированное состояние с учетом контактного взаимодействия / О.А. Ищенко, Н.А. Демина, А.В. Грабовский, А.В. Ткачук // Вісник НТУ «ХПИ». Тем. вип.: Машинознавство та САПР. – 2011. – № 51. – 2011. – №51. – С. 50–59.ст-я по баз. плит. в Вестнике. **5.** Басов К. А. ANSYS для конструкторов / К.А. Басов. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 248 с. **6.** Марочник стали и сплавов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.splav.kharkov.com>.

Надійшла до редколегії 01.11.2013

УДК 539.3

**Анализ влияния свойств фиксирующего материала на напряженно-деформированное состояние системы «базовая плита – направляющие колонки» разделительных штампов / Ищенко О. А., Грабовский А.В., Ткачук А. В., Кротенко Г. А., Ткачук Н. А. // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПИ». – 2013. – № 43 (1016). – С. 104-109. Бібліогр.:6 назв.**

У статті запропоновано новий підхід до аналізу характеристик міцності та жорсткості системи «базова плита – напрямні колонки» розділових штампів. На прикладі модельної конструкції проведено аналіз міцності та жорсткості елементів даної системи.

**Ключові слова:** розділові штампи, напрямні колонки, напружено-деформований стан, скінченно-елементна модель, фіксувальний матеріал.

In the paper a new approach is offered to analysis of strength and inflexibility characteristics of the system «Base flag – Directing columns» of dividing stamps. Analysis of strength and inflexibility of elements of this system is conducted on example of model construction.

**Keywords:** dividing stamps, directing columns, stress-strain state, finite element model, fixing material.

УДК.621.771.63

**А. С. ЗАБАРА**, аспірант, НТУ «ХПИ»

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ МЕТАЛЛА В МЕСТАХ ИЗГИБА ПРИ ОСАДКЕ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ ЗАМКНУТОГО СЕЧЕНИЯ

В работе проведено исследование деформаций металла в местах изгиба при осадке трубной заготовки с помощью метода конечных элементов. Проведен анализ различных схем формообразования. Сделан вывод о возможности моделирования процесса осадки заготовки с использованием метода конечных элементов. Установлен наиболее соответствующий определенным условиям и задачам способ схемы формообразования.

**Ключевые слова:** гнутый профиль замкнутого сечения, моделирование, технология, осадка трубы.

**Введение.** В настоящее время в Украине отсутствуют технологии производства гнутых профилей замкнутого сечения, что связано в первую очередь с мелкосерийным характером производства и большими капитальными затратами на разработку технологии и оборудования, а также на изготовление последнего. Окупаемость капитальных затрат может быть достигнута при создании технологии, позволяющей изготавливать профильные трубы на существующем оборудовании предприятия-изготовителя.



## ЗМІСТ

<b>Алиева Л. И., Жбанков Я. Г., Станков В. Ю</b> Ковка поковок типа валов с продольным сдвигом специальными бойками.....	3
<b>Антоненко А. В., Павлюк А. В., Разиньков Н. А., Кононенко Д. Ю.</b> Ресурсосберегающая технология получения заготовок ободов колес с использованием агрегата продольно-поперечной резки.....	11
<b>Ахлестин А. В.</b> О некоторых вопросах разработки и применения валков профилегибочных станов с отдельным вращением формующих элементов.....	19
<b>Байков Е.В.</b> Продольная разнотолщинность двухслойных биметаллических лент.....	27
<b>Беликов С. Б., Шевченко В. Г., Рязин С. Л.</b> Влияние температуры и скорости деформации на механические свойства сталей, применяемых в краностроении .....	32
<b>Бережний М.М., Чубенко В.А., Хіноцька А.А., Шепель А., Чубенко В.</b> Взаємодія технологічних параметрів в осередку деформації при сталому процесі прокатування .....	36
<b>Боровик П. В., Селезнёв М. Е.</b> Повышение качества толстых листов за счёт применения шевронного ножа новой конструкции.....	41
<b>Бруль С. Т.</b> К вопросу моделирования реакции корпусов легкобронированных машин на действие ударно-импульсных нагрузок .....	46
<b>Гапонов В. С., Музыкин Ю. Д., Татьков В. В., Путноки А. Ю., Войтович А. И., Федоренко И. М.</b> Измерительный комплекс для определения износа боковой поверхности зубьев.....	51
<b>Грибков Э. П., Данилюк В. А.</b> Экспериментальные исследования технологии производства порошковых лент.....	56
<b>Гринкевич В. А., Краев М. В., Шевченко Т. Н., Краева В. С.</b> Экспериментальное исследование влияния слабого по энергии внешнего магнитного поля на свойства углеродистых сталей.....	60
<b>Грушко А. В.</b> Изучение двухпараметрической степенной кривой упрочнения на основе твердости и характеристик прочности металла .....	66
<b>Гусачук Д. А., Савчук П. П., Фещук Ю. П., Мельничук М. Д.</b> Вплив температури на характер пластичної деформації високомідистих чавунів .....	72
<b>Дитиненко С. А., Новиков Ф. В., Иванов И. Е.</b> Определение шероховатости обработанной поверхности при шлифовании.....	78
<b>Драгобецкий В. В., Пузырь Р. Г., Аргат Р. Г.</b> Выбор и обоснование методов теоретических исследований процесса деформирования осесимметричных заготовок.....	86
<b>Євстратов В. О., Левченко В. М.</b> Оцінка силового режиму штампування у закритому штампі деталей типу фланців.....	94

<b>Автушенко Н. С.</b> Исследование свойств регенерируемых песков.....	99
<b>Ищенко О. А., Грабовский А.В., Ткачук А. В., Кротенко Г. А., Ткачук Н. А.</b> Анализ влияния свойств фиксирующего материала на напряженно-деформированное состояние системы «базовая плита – направляющие колонки» разделительных штампов	104
<b>Забара А. С.</b> Исследование деформаций металла в местах изгиба при осадке гнутых профилей замкнутого сечения.....	109
<b>Злочевська Н. К.</b> Закономірності формування структурних та механічних властивостей сплава системи Zr-Nb в умовах інтенсивних пластичних деформацій.....	114
<b>Калюжний В. Л., Піманов В. В., Олександренко Я. С.</b> Вплив кута конусу пуансону на силові режими і якість виробів при роздачі трубчастих заготовок із сталі 12Х18Н10Т .....	120
<b>Калюжний О. В.</b> Інтенсифікація холодної роздачі трубчастих заготовок конічним пуансоном.....	126
<b>Краснокутский А. М., Шевченко М. М.</b> Область применения фрикционной штамповки-вытяжки.....	131
<b>Кузьменко В. И., Целуйко А. И.</b> Анализ проблем и постановка задачи исследования процесса выдавливания стержневых конических деталей.....	135
<b>Кухарь В. В., Василевский О. В.</b> Экспериментальные исследования режимов кузнечной протяжки заготовок с обкаткой в комбинированных бойках.....	139
<b>Лавриненков А. Д.</b> Выглаживание деталей из титановых сплавов с использованием металлосодержащей смазки.....	148
<b>Маковей В. О., Проценко П. Ю.</b> Особливості профілювання одно- та трьохзахідних гвинтоподібних труб.....	153
<b>Марков О. Е.</b> Разработка схемыковки валов с интенсивными пластическими деформациями.....	162
<b>Медведев В.С., Базарова Е.В., Чичкан А.А., Шпаков В.А.</b> Моделирование напряженно-деформированного состояния элементов кассет с неприводными вертикальными валками для чистовых клетей сортовых станков.....	169
<b>Мовшович А. Я., Резниченко Н. К., Кочергин Ю. А.</b> Совершенствование развития высоких технологий в машиностроении в свете ресурсосбережения и энергоэффективности.....	179
<b>Новиков Ф. В., Рябенков И. А., Крюк А. Г.</b> Обоснование выбора оптимальных вариантов механической обработки высокоточных деталей .....	185
<b>Носуленко В. І., Шмельов В. М.</b> Розмірна обробка електричною дугою в штампово-інструментальному виробництві ....	189
<b>Попивненко Л. В., Ерёмкин Е. А., Бочанов П. А., Руденко Н. А.</b> Пути совершенствования системы управления паровоздушных штамповочных молотов	195

**Присяжный А. Г., Коренко М. Г., Сотсков В.С.**

Уточненный метод расчета сил, действующих на подшипники рабочих валков станов холодной прокатки тонколистовой стали ..... 201

**Симсон Э. А., Scicluna Steven, Хавин В. Л., Автономова Л. В.**

Влияние трения на напряженно-деформированное состояние кольца при холодной раскатке..... 206

**Стасевский С. Л., Узрюмов Ю. Д., Гармашов Д. Ю., Ксёиз А. А.**

Пути уменьшения технологической обрезки на пилигримовом стане..... 211

**Стеблюк В. І, Холявік О. В.**

Розробка аналітичного методу розрахунку розмірів і форми заготовок для витягування коробчастих виробів..... 220

**Сучков Г. М., Глоба С. Н., Ле Чи Хиеу**

Вихретоковый преобразователь для контроля толщины диэлектрических покрытий на металлоизделиях..... 228

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
«ХП»**

Збірник наукових праць

Серія:

Нові рішення в сучасних технологіях

№43(1016)

Науковий редактор чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф. Є. І. Сокол

Технічний редактор Т.Л. Коворотний, О.С. Курандо

Відповідальний за випуск: к. т. н. Г. Б. Обухова

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

Обл.-вид. №102-13

Підп. до друку 17.11.2013 р. Формат 60x84/16. Надруковано на різнографії  
Gestetner 6123CP. Ум.-друк. арк. 9,8. Облік.вид.арк. 10, 0.

Наклад 300 прим. Зам. №58. Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 от 10.07.2000 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

---

Видавництво та друк ФО-П Шейніна О.В.

61052, Україна, м. Харків, вул. Слов'янська, 3

Тел. 057 759-48-79

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 2779 від 28.02.2007 р.