

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AEROSPACE UNIVERSITY N.E. ZHUKOVSKY "KHAI"
JOINT STOCK COMPANY "FED"
STATE ENTERPRISE V. O. MALYSHEV PLANT"
KHARKIV AGGREGATE DESIGN BUREAU (SE "KHADB")**

**PROCEEDINGS
XXXI INTERNATIONAL CONFERENCE
"NEW LEADING TECHNOLOGIES IN MACHINE BUILDING"**

**IRON PORT VILLAGE, KHERSON REGION, UKRAINE
SEPTEMBER 3 – 6 2021**

COLLECTION OF THE SCIENTIFIC PAPERS

2021

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AEROSPACE UNIVERSITY N.E. ZHUKOVSKY "KHAI"
JOINT STOCK COMPANY "FED"
STATE ENTERPRISE V. O. MALYSHEV PLANT"
KHARKIV AGGREGATE DESIGN BUREAU (SE "KHADB")

PROCEEDINGS
XXXI INTERNATIONAL CONFERENCE
"NEW LEADING TECHNOLOGIES IN MACHINE BUILDING"

IRON PORT VILLAGE, KHERSON REGION, UKRAINE
SEPTEMBER 3 – 6 2021

COLLECTION OF THE SCIENTIFIC PAPERS

IRON PORT VILLAGE – KHARKIV 2021

УДК 621.002:620.3:004.9(063)
N52

N52 Матеріали тридцять першої міжнародної конференції «Нові технології в машинобудуванні. – Харків : ТОВ «Планета-Прінт», 2021. – 81 с.

ISBN 978-617-7897-62-9

Доповіді міжнародної конференції містять результати наступних досліджень: загальні питання машинобудування; сучасні технології проектування, виготовлення й зміцнення деталей агрегатів та різального інструменту; процеси автоматизації та роботизації; функціональні комплекси логістичних систем на виробництві; питання проектування роботів; процеси фізико-технічної обробки та нанотехнології; системи автоматичного управління виробництвом.

Роботи друкуються в авторській редакції, в збірці максимально зменшено втручання в обсяг та структуру відібраних до друку матеріалів. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність статистичної та іншої інформації, що надано в рукописах, та залишає за собою право не розподіляти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання. Збірник становить інтерес для студентів, аспірантів, викладачів та наукових працівників.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Нечипорук М.В. – д.т.н., професор, ректор ХАІ.

Заступник голови: Баранов О.О. – д.т.н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем ХАІ.

Відповідальний секретар: Руденко Н.В. – к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем ХАІ

Члени комітету:

Попов В.В. – д.т.н., голова правління АТ «ФЕД».

Бобирь М.І. – д.т.н., професор, член-кореспондент НАН України, директор механіко-машинобудівного інституту "КПІ і. Ігоря Сікорського".

Долматов А.І. – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології авіаційних двигунів ХАІ.

Сисоєв Ю.О. – д.т.н., професор кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем ХАІ.

Миттерау В. – доктор, професор (Австрія).

Андерс А. – доктор, професор (США).

Клименко С.А. – д.т.н., професор, член-кореспондент Національної Академії Наук України, Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля.

Кёниг Д. – доктор, професор (Німеччина).

Хуа Линь – доктор, професор (Китай)

Пермяков О.А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології машинобудування та металорізальних верстатів ХПІ.

Федорович О.Є. – д.т.н., завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій ХАІ.

УДК 621.002:620.3:004.9(063)

© Національний аерокосмічний
університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2020
© ФОП Черняк Л.О.

ISBN 978-617-7897-62-9

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МАШИНОБУДУВАННЯ	6
Данилов В.Н. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА ЧИСЕЛ ЗУБЬЕВ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ	6
Доценко В.Н., Ковеза Ю. В., Усик В.В. АНАЛИЗ КИНЕМАТИКИ, ДИНАМИКИ И ПРОЧНОСТИ СОРТИРОВОЧНОЙ МАШИНЫ	8
Кладова О.Ю., Нарижний О.Г. МЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ ВІЛЬНОЇ РОЗДАЧІ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ ДІЄЮ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО ЕФЕКТУ З УРАХУВАННЯМ СТОНШЕННЯ	10
Клюєва О.О., Русанов С.А. КОРОЗІЙНИЙ ВПЛИВ РОБОЧИХ РІДИН АВТОТРАНСПОРТУ НА ЕЛЕМЕНТИ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРІВ	12
Кузнецова А.В., Гнитько О.М. ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ КОНІЧНИХ ПЕРЕДАЧ ІЗ ДВООПУКЛО-ВВІГНУТИМИ ЗУБЦЯМИ	14
Московська Н.М. СПЕЦИФІКА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РІДИННОГО РУХУ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ СТРУКТУР	15
Назін В.І. ДИНАМІЧНІ ЯВИЩА В ПІДШИПНИКАХ КОВЗАННЯ РІДИННОГО ТЕРТЯ	17
Пермяков О.А., Іщенко М.Г., Шепелєв Д.К. ПРО СТВОРЕННЯ КАТАЛОГУ ПОРТАТИВНИХ ВЕРСТАТИВ АГРЕГАТНО- МОДУЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ І ВУЗЛІВ ТУРБОАГРЕГАТІВ	19
Romanova I.O. FORMATION OF TECHNICAL THINKING OF JUNIOR BACHELORS OF MECHANICAL ENGINEERING IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING	21
Третьак В.В., Сотников В.Д., Худяков С.В. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРИСТРОЯ ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ГАБАРИТНИХ ЛИСТОВИХ ДЕТАЛЕЙ ІМПУЛЬСНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	22
2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ, ВИГОТОВЛЕННЯ Й ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АГРЕГАТІВ ТА РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ	24
Онисько О.Р., Лукань Т.В. ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ РІЗЦІВ ДЛЯ ТОЧІННЯ КОНІЧНИХ ЗАМКОВИХ НАРІЗЕЙ	24
Гнитько О.М., Кузнецова А.В. РОЗРОБКА СИСТЕМ ВИДАЛЕННЯ СТРУЖКИ НАПІРНИМИ СТРУМЕНЯМИ МОТС ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ ПРОФІЛЬНИХ ПАЗІВ	26
Меньшиков О.В., Меньшиков В.О., Кладова О.Ю. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗСУВІВ БЕРЕГІВ МІЖМАТЕРІАЛЬНОЇ ТРІЩИНИ І ПРИЛЕГЛОЇ ДО НЕЇ ІНТЕРФЕЙСНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИ ЗМІНІ ЧАСТОТИ ХВИЛІ ЗСУВУ	27
Степаненко Д. Р., Баранов О. О. ТЕНДЕНЦІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОКРИТТЯ ДЛЯ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ (РІ) СИСТЕМИ СТАНОК-ПРИСТОСУВАННЯ-ІНСТРУМЕНТ-ЗАГОТІВКА (СПІЗ)	29

Третяк В.В., к.т.н, доцент
v.tretyak@khai.edu

Сотников В.Д., к.т.н., доцент
vd.sotnykov@gmail.com

Худяков С.В., к.т.н., доцент
serg.khud53@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРИСТРОЯ ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ГАБАРИТНИХ ЛИСТОВИХ ДЕТАЛЕЙ ІМПУЛЬСНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Україна

Відомі пристрої, в яких притиснення заготовки здійснюється силами додаткового імпульсного джерела енергії, наприклад, за допомогою вибуху додаткового заряду вибухової речовини, встановленої над притискним кільцем, і висаджуваного з деякою затримкою за часом щодо вибуху основного заряду [1].

Для виконання бездефектної деталі необхідно досить точно розрахувати і забезпечити необхідний тиск і час його дії на заготовку. Для досягнення необхідного тиску на фланці заготовки можна використовувати систему імпульсних джерел енергії, які включаються одночасно.

Однак застосування складної системи джерела імпульсного навантаження вимагає складної спеціальної апаратури.

Крім того, для кожного джерела, різних габаритів і товщини деталі необхідно знати, або точно розрахувати час затримки кожного джерела. Наявність декількох джерел імпульсного навантаження, їх складна установка і ізоляція значно збільшують витрати.

Це може привести до підвищення трудомісткості процесу. Разом з тим система з декількох джерел імпульсного навантаження також може привести до браку виробів.

Також така система не дозволяє механізувати технологічний процес штампування.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій, в якому для притиснення заготовки використовується енергія основного імпульсного джерела, що виділяється в закритій камері і направлена у бік, протилежний деформації заготовки [2,3].

Наведений пристрій для штампування листових деталей імпульсними джерелами енергії складається з матриці, джерела імпульсної енергії, передатного середовища (технічної води), фіксуючих елементів і додатково містить матрицю, розміщену симетрично першій таким чином, що вони утворюють спільну порожнину для розміщення передатного середовища та джерела імпульсного навантаження, а між матрицями розташовані притискні кільця з кільцевою прокладкою між ними, а матриці з'єднані між собою гвинтами з шайбами та гайками.

Оскільки заготовка навантажується в основному тільки ударною хвилею, яка з'являється в технічній воді, недоліками даного пристрою є малий коефіцієнт корисної дії.

Також в матриці відсутнє дно матриць, тому не можливе отримання деталей складної і точної форми.

А якщо деталь має високу деформацію, її треба виконувати за декілька переходів з необхідним нагрівом заготовки і її подальшою термообробкою.

Оскільки для передаючого середовища використовується технічна вода, а її особливості такі, що вода при нормальних умовах випарюється при температурі 100 градусів, тому нагрівання заготовки в такому пристрої не можливо.

Крім цього, при штампуванні імпульсними джерелами енергії заготовка штампується в матрицю в середньому з швидкістю десь 100-200 м/с.

При такій схемі штампування неодмінно виникає підскок заготовки і остаточно форма заготовки отримується зі значними остаточними деформаціями, тому деталь може не мати як належної точності форми, так і належних віхилень за технічними умовами.

Крім того, при такій схемі штампування найбільші і значні утоншення виникають у центральній частині, що може не відповідати технічним умовам.

Авторами розроблена нова конструкція пристрою, яка дозволяє уникнути цих суттєвих проблем і впровадити його на виробництві при штампуванні габаритних і складних листових деталей з мінімальним часом на підготовку виробництва.

Список використаних джерел

1. Піхтовников Р.В. Перспективи розвитку обробки металів вибухом. - В кн.: Нове в технології штампувального виробництва. Київ, 1961, с. 12-16).
2. Гринченко А. М., Дорофеев В. Г. Применение энергии взрыва для прижатия фланца заготовки. - В кн.: Импульсная обработка металлов давлением. Харьков, 1975, с. 5-7.
3. Пристрій для штампування листових деталей імпульсними джерелами енергії, патент на корисну модель №100458, опублікований МПК В21D 26/06 (2006.01), В21D 26/02 (2011.01) опублікований 27.07.2015, Бюл.№ 14.

**Матеріали Тридцять першої міжнародної конференції
«Нові технології в машинобудуванні»**

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Національного аерокосмічного
університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
протокол № 01 від 27.08.2021

Відповідальний за випуск к.т.н. Руденко Н.В.

ТОВ «Планета-Прінт» 61002, м. Харків, вул. Багалія, 16
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
Серія ДК № 4568 від 17.06.2013 р.

Підписано до друку 28.08.2021
Формат 60x84 1/16. Папір офс. Офс. друк
Ум. друк. арк. 4. Обл.-вид. арк. 5. Наклад 100 пр.
Обл.-вид. арк. 9. Наклад 100 пр.
Замовлення 250802

Друк ФОП Черняк Л.О., м. Харків, вул. Багалія, 16

Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17