

## МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛЕЙ ШТАМПІВ НА БАЗІ ШТАМПІВ НАПІВФАБРИКАТІВ

*Розглядається розробка інтегрованої інформаційно - вимірювальної системи автоматизації виробництва деталей штампів з автоматичним контролем. У сучасному виробництві штампів холодного листового штампування близько 85 % операцій контролю є пасивними, що є однієї з причин похибок виготовлення деталей замовника. Для забезпечення якості виробництва штампів використовується активний метод контролю та автоматичне коригування зносу різального інструменту з використанням лазерних засобів виміру.*

**Ключові слова :** інтегрована система, коригування зносу різального інструменту, лазерний засіб виміру, пасивний контроль.

G. KLESCHCHEV

Odesa state academy of the technical adjusting and quality

## METROLOGY PROVIDING OF COMPUTER-INTEGRATED INFORMATIVELY-MEASURING SYSTEM OF COMPUTER-AIDED OF DETAILS OF STAMPS MANUFACTURING ON BASE OF STAMPS OF READY-TO-COOK FOODS

*Development is examined by computer - integrated informatively - measuring system of the computer - aided of details of stamps manufacturing with automatic control. In the modern production of stamps of the cold sheet punching about 85 % operations of control are passive, that is one of reasons of errors of making of details of customer. For providing of quality of production of stamps the active method of control and automatic adjustment of wear of cutting instrument are used with the use of laser facilities of measuring.*

**Keywords:** computer-integrated system, adjustment of wear of cutting instrument, laser facilities of measuring, passive control.

### Вступ

У зв'язку з розвитком науки, техніки, розробкою нових технологій, еталонів і засобів вимірів, виміри охоплюють усе більш сучасні фізичні величини, розширюються діапазони вимірів. Постійно ростуть вимоги до точності вимірів. У таких умовах, щоб доцільно регламентувати питання і проблеми вимірів, метрологічного забезпечення і забезпечення єдності вимірів, потрібний єдиний науковий і законодавчий фундамент, що забезпечить в практичній діяльності високу якість вимірів, незалежно від того, де і з якою метою вони проводяться. Таким фундаментом є - **метрологія**. Сьогодні вимір і метрологія пронизують усі сфери життя. Інженери промислових підприємств, що здійснюють метрологічне забезпечення виробництва, повинні мати повні відомості про можливості вимірювальної техніки, для вирішення завдань взаємозамінюваності вузлів і деталей, контролю виробництва продукції на усіх його життєвих циклах. У теж час сучасний розвиток прецизійного машино- і приладобудування і інших галузей знань неможливо без відповідного розвитку метрологічної бази, і, великою мірою, метрологічного забезпечення лінійно- кутових вимірів деталей. Найбільш точними засобами для лінійних вимірів. являються безконтактні триангуляційні лазерні датчики РФ603 призначені для безконтактного виміру і контролю. Безконтактні триангуляційні лазерні датчики до теперішнього часу не застосовувалися у виробництві штампів холодного листового штампування.

### Проблеми

У країні існують проблеми по виробництву деталей штампів холодного листового штампування (ХЛШ) контроль яких до 85% виконується пасивним методом. Це одна з головних причин неточності, а звідси відсутності якості вироблених деталей замовника. Постійний розвиток техніки на сучасному етапі вимагає використання деталей різних конфігурацій, форм, розмірів, при цьому найбільш оптимальний спосіб отримання цих виробів є штампування. Автоматизація проектування штампів має велике значення як відносно прискорення самого процесу проектування, так і відносно підвищення якості виробництва деталей замовника. Як елемент виробничого процесу автоматизація проектування такого особливо складного оснащення як штампи є перспективними для подальшої розробки і використання. Другою причиною низької якості - недостатня автоматизація процесів виміру. Третьою причиною недостатньої якості є відсутність централізованого виготовлення і ремонту штампів.

Нині підготовка виробництва і виготовлення штампів спеціалізована по галузях і окремих підприємствах, що знижує ефективність і якість автоматизації проектування.

### Основні результати досліджень

Метрологія стала наукою, без знання якої не може обійтися жоден фахівець будь- якої галузі. Нині метрологія розвивається по декількох напрямках. Якщо ще на початку 20-го століття під словом метрологія розумілася наука, головним завданням якої був опис всякого роду заходів, вживаних в різних країнах, то тепер це поняття набуло набагато ширшого наукового і практичного сенсу, розширився зміст метрологічної діяльності і з'явилося поняття - метрологічне забезпечення виробництва.

**Метрологічне забезпечення** - встановлення і застосування наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і необхідної точності вимірів, що проводяться. Сформувався і розвивається три взаємозв'язані розділи метрології: теоретична, законодавча і прикладна метрологія. Для однозначних рішень при подальших дослідженнях додимо ряд визначень.

**Теоретична метрологія** - будучи базою вимірювальної техніки, займається вивченням проблем вимірів в цілому і що утворюють вимір елементів: засобів вимірів, фізичних величин і їх одиниць, методів і методик вимірів, результатів і погрешностей вимірів та ін.

**Законодавча метрологія** - розробляє і впроваджує норми і правила виконання вимірів, встановлює вимоги, спрямовані на досягнення єдності вимірів, порядок розробки і випробувань засобів вимірів, встановлює терміни і визначення в області метрології, одиниці фізичних величин і правила їх застосування.

**Прикладна (практична) метрологія** - освітлює питання практичного застосування теоретичних розробок і положень законодавчої метрології. І саме з її допомогою здійснюється метрологічне практичне забезпечення виробництва.

Метрологія, стандартизація, сертифікація є головними інструментами забезпечення якості продукції, робіт і послуг - важливого аспекту комерційної діяльності. У зв'язку з тим, що існують різносторонні трактування одних і тих же понять, дамо ряд визначень.

**Метрологія** - це вчення про виміри, способи забезпечення їх єдності і шляхи придбання потрібної точності. Ключове положення метрології - **вимір**. Згідно ГОСТ 16263-70 **вимір** - це знаходження значення фізичної величини за допомогою спеціальних технічних засобів досвідченим шляхом. В той же час вимір це сума операцій, що виконуються за допомогою засобів вимірів, з метою визначення числового значення розміру, що характеризує об'єкт виміру (деталь) часто шляхом порівняння з еталоном (мірою). На виробництві частіше доводиться зустрічатися не з вимірами, а з контролем.

**Контролем** називається визначення відповідності деталей технічним умовам і заданому розміру, допуску і відхиленням форми, іноді, без визначення точних числових значень розміру (наприклад, контроль калібрами). В умовах сучасного ринку і постійного вдосконалення технологій на підприємствах різних галузей промисловості, гостро встає проблема швидкого і усебічного контролю деталей, оснащення (штампів) та заготовель. Тому для контролю точності виготовлення виробів і технологічного оснащення (штампів) на більшості підприємств застосовуються стаціонарні координатно-вимірювальні машини (КВМ) різних моделей: двокоординатні вимірювальні машина ДИП-1, вимірювальні машини ИЗМ-2 і ИЗМ-10М; контрольно-вимірювальна машина TESA - VISO 300 (Швейцарія; контрольно-вимірювальні машини Hexagon MI DEA (Італія) та ін. Нині решта, підприємств дбає, по можливості, застосовувати сучасні високоточні фрезерно-координатні-розточувальні верстати (див. рис. 1), які дають можливість виключити такі трудомісткі операції як, наприклад, ручна розмітка деталей штампів.



Рис. 1- Обробка деталей штампів (нижньої плити) на високоточному фрезерно-координатному-розточувальному верстаті з ЧПУ

Останніми роками створено нове покоління приладів активного контролю, призначених для управління процесом обробки валів, отворів і плоских поверхонь з безперервною і переривчастою поверхнею на кругло- і внутрішньошліфувальних верстатах-автоматах, напівавтоматах і верстатах з ЧПУ, що відрізняється від що раніше випускалися істотно вищим технічним рівнем (підвищення в 1,5-2 рази швидкодії і точності, зменшення в 2-3 рази габаритів, маси, енергоспоживання, розширення технологічних можливостей. У теж час для подальшого скорочення оперативного часу контролю деталей штампів

розроблений спосіб [1] із застосуванням безконтактних триангуляційних лазерних датчиків які, до теперішнього часу, не застосовувалися у виробництві штампів холодного листового штампування.

Для вирішення вказаних проблем пропонується процес автоматизованої підготовки виробництва штампів і їх виготовлення в металі не прив'язувати до умов конкретній галузі або окремому підприємству, а виготовляти їх на декількох (як мінімум -2х) спеціалізованих підприємствах із застосуванням інтегрованої інформаційно-вимірювальної системи автоматизації виробництва деталей штампів (І ІВС АВДШ) з метрологічним забезпеченням [2]. Це дозволить вирішити вказані проблеми, які різко: збільшать кількість штампів які виготовляються, в одному типорозмері (партії); скоротити трудомісткість; повисять точність вимірів за рахунок застосування активних лазерних приладів контролю[3,4] при виготовленні деталей замовника за "Новою технологією", підвищити ефективність і конкурентоспроможність штампів.

На рисунках 2, 3 і 4 представлені різновиди по конструкції штамп-полуфабрикатов, вживаних в (І ІВС АВДШ).

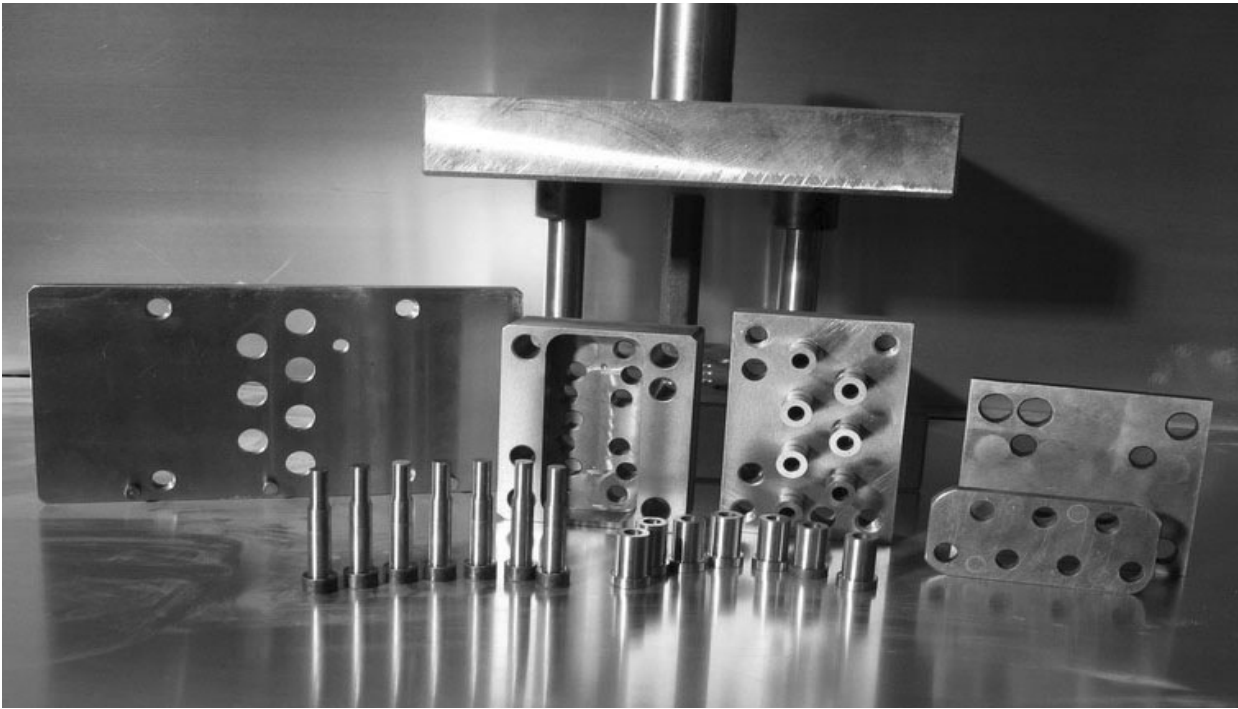


Рис. 2. Використання стандартних пуансонів і матриць для складання штампу з діагональним розташуванням колонок



Рис. 3. Використання стандартних пуансонів і матриць для складання штампу з заднім розташуванням колонок

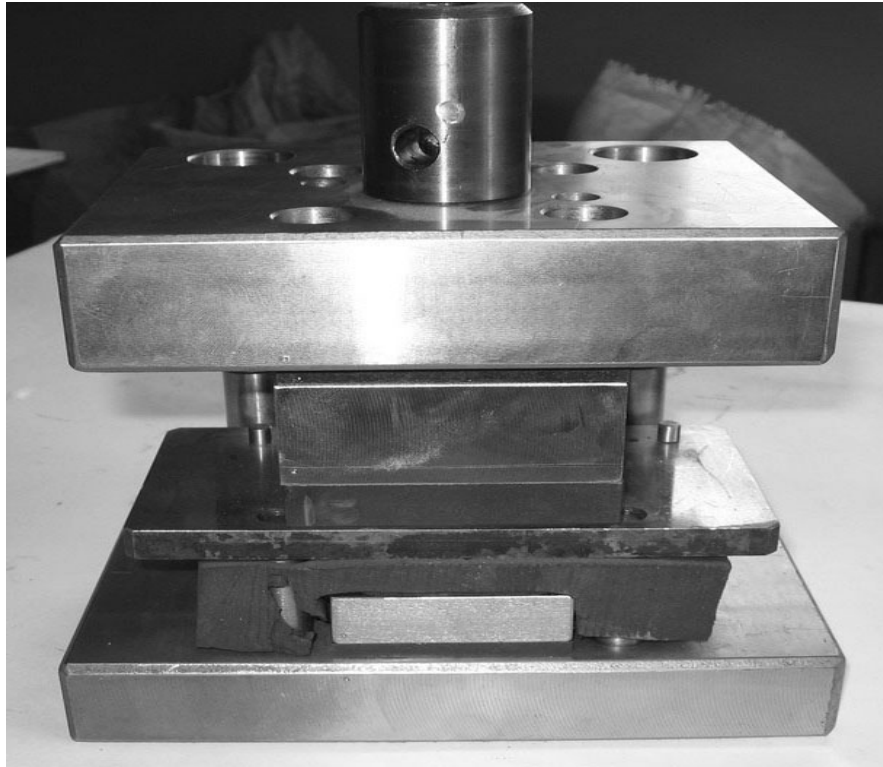


Рис. 4. Штамп в металі виготовлений з штамп - напівфабрикату

На рисунки 5 розглядається фрагмент І ІВС АВДШ- загальний (прозорий) вигляд особливо складного інструменту - штампу і умовний візуальний процес виробництва деталей штампів. Як бачимо усі деталі (прозорого) штампу проектується на ПК. Управління проектуванням і виробництвом деталей штампів здійснюється з застосуванням сучасних високоточних фрезерно - координатних - розточувальних верстатів з ЧПУ безпосередньо ПК.

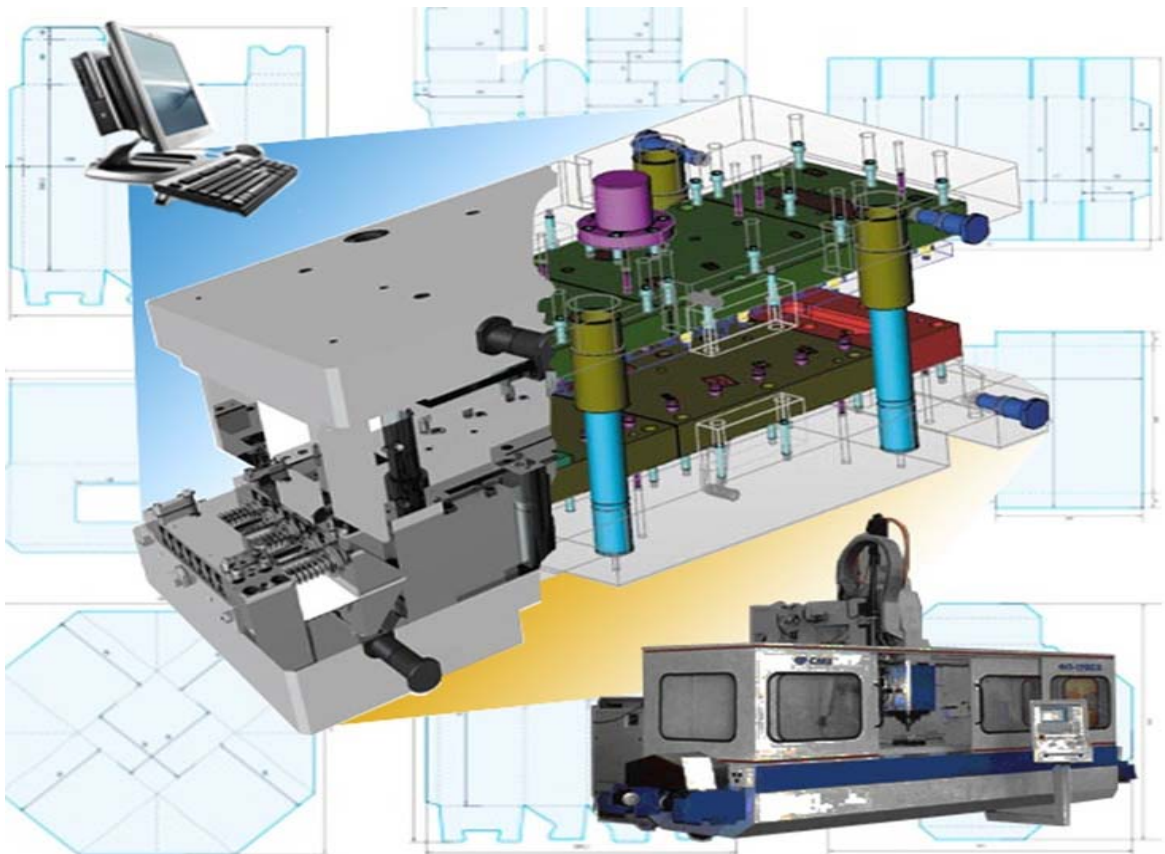


Рис. 5. Загальний (прозорий) вигляд особливо складного інструменту - штампу і умовний візуальний процес проектування і виробництва деталей штампів (фрагмент І ІВС АВДШ)

### Висновки

У основу розробок і досліджень покладена наукова концепція про підвищенні ефективності і якості в результаті використання інтегрованої наскрізної системи при проектуванні і виготовленні штампового інструменту із застосуванням штамп - напівфабрикатів і лазерних триангуляційних засобів виміру, що дозволило значно скоротити трудовитрати на конструкторсько-технологічну розробку і час на контрольні виміри.

Використання штамп - напівфабрикатів в процесі підготовки виробництва і виготовлення деталей штампів істотно в 5-8 разів скоротило трудомісткість і час створення штампів.

Таким чином, використання активних лазерних приладів для безконтактного знімання інформації дозволяє значно скоротити термін, необхідний для проектування нових і модернізації виробів, що серійно випускаються, досягти високої точності проведення контрольно-вимірювальних робіт, а також значно скоротити час і понизити витрати на проектування і виготовлення контрольних пристосувань.

### Література

1. Клещев Г. М. Патент "Способ реализации активного метода измерения и корегування зносу інструменту з використанням лазерних приладів на основі інтегрованої системи автоматизації виробництва штампів", № 111088, зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.10.2016.
2. Клещев Г. М. Новая технология производства штампов холодной листовой штамповки для строительства и сельхозмашиностроения/Г. М. Клещев, Л.В. Коломиец, М. Г. Клещев// Збірник Міжнародних науково-технічних праць MOTROL'2014, Том15,№1 LUBLIN, Польща, С. 157- 161
3. Клещев Г.М. Адаптивная наскризна комп'ютерна технологія управління підготовкою виробництва та виготовлення деталей штампів на базі штамп - напівфабрикатів/ Г.М. Клещев. – Одеса. //Під загальною редакцією доктора технічних наук, професора Л.В. Коломійця.2010.- 283с.
4. Клещев Г.М. Лазерные средства измерения активного процесса контроля инструмента штампов холодной листовой штамповки/Г.М.Клещев, А.Г. Биличенко и др.//Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» Хмельницький. Вип.№1.2015. С.204-208.

### References

1. Kleshev G. Patent "Sposiv realizazii aktivnogo metody vumiryvanna i koregyvanna znocy instrymenty s vukoristannam lazernux pruladiv na osnovi integrovanoi systems of the avtomatuzazi vurobnuzva of stampiv" № 111088, zareestrovano v Derzavnomy reestri patentiv Ukrainu na korusnu modely 25.10.2016.
2. Kleshev G. Nova tehnologia proizvodstva stampov xolodnoy listovoi shtampovki dla stroitelstva i selхозmaschinostroenia/G. Kleshev, L. Kolomiez, M. Kleshev//Zbornik Misxnarodnux naykovo - texnisxnuh praz MOTROL'2014, Tom15,№1 LUBLIN, Polyscha, C.157- 161.
3. Kleshev G. Adaptive naskrizna komp'uterna tehnologia upravleniya pidgotovkoy vurobnuztva ta vurotovlenna detales stampiv na base stamp- napivfabrikativ/G. Kleshev.- Odesa.// Pid zagalnoy redakziej doktora tehniyux nauk, profesora L. Kolomieza .2010.-283c.
4. Kleshev G. Lazernue sredstva izmereniya aktivnogo kontrolya instrumenta stampov xolodnogo listovogo stampovki/ G. Kleshev, A. Bilichenko i dr.//Vymirjuvalna ta obchyslyvalna tehnika v tehnologichnyx procesax. Xmelnyzkiy. Vup№1.2015.S.204-208.

Рецензія/Peer review : 10.5.2017 р.

Надрукована/Printed :23.6.2017 р.

Стаття рецензована редакційною колегією