

УДК 687.053.9

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СПОСОБІВ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕТАЛЕВОЇ ФУРНІТУРИ У ВИРОБИ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

С.В. ЧУМАКОВА, О.С. ПОЛІЩУК

Хмельницький національний університет

Проведений огляд існуючих на сьогоднішній день способів встановлення металевої швейної та взуттєвої фурнітури у виробі легкої промисловості. Наведений аналіз різних видів обладнання для виконання технологічної операції встановлення металевої фурнітури

На сьогоднішній день існує велика кількість металевої швейної та взуттєвої фурнітури, яка при встановленні потребує обладнання із зворотно-поступальним рухом робочих органів і встановлюється у виробі шляхом розклепування та розвальцьовування: взуттєві блочки, люверси, кнопки, хольнітени, взуттєві гачки та ін. Їх об'єднують у одну велику групу під назвою „металева фурнітура”. Вона широко використовується для оздоблення та зручності експлуатації речей: застібання, прикріплення, зміцнення, починаючи від одягу та закінчуючи тентовими накриттями. Підприємства, які займаються пошивом одягу, взуття, випуском шкіргалантерейної продукції, виготовленням тентових покриттів, палаток тощо мають необхідність встановлення у свою продукцію металевої фурнітури.

Об'єкти та методи дослідження

Проведений огляд літературних джерел та інформаційних ресурсів мережі INTERNET показав, що інформація по технології та обладнанню для встановлення металевої фурнітури висвітлена недостатньо повно та представлена у вигляді окремих уривчастих відомостей.

Постановка завдання

Метою даної статті є огляд та аналіз існуючих на сьогоднішній день способів встановлення металевої фурнітури, інструментів та обладнання, яке використовується для цього.

Результати та їх обговорення

Проведений огляд інформаційних джерел показав, що деякі види металевої фурнітури при встановленні потребують попередньо пробитого отвору відповідного діаметру у матеріалі (блочки, люверси, кнопки), для інших дана операція не застосовується (трикотажні кнопки).

В залежності від цього в теперішній час встановлення та закріплення металевої фурнітури у виробі легкої промисловості здійснюють такими способами:

1 – фурнітуру встановлюють вручну або за допомогою спеціальних робочих органів обладнання в попередньо пробитий отвір у матеріалі, а потім закріплюють її шляхом розклепування або розвальцьовування;

2 – пробивання отвору в матеріалі і закріплення в ньому фурнітури відбувається одночасно за допомогою пресового обладнання і технологічного оснащення – матриці та пуансона;

3 – встановлення фурнітури в матеріал здійснюється без попереднього пробивання отворів, а закріплення в матеріалі проходить шляхом розклепування або розвальцьовування на пресовому обладнанні за допомогою матриці та пуансона. Наприклад, трикотажні кнопки мають зубчики, які,

проникаючи між переплетеннями ниток або волокон, дозволяють встановити їх в матеріал, не пошкоджуючи його при цьому.

Металеву фурнітуру, в залежності від її виду, встановлюють у виробі розклепуванням або розвальцьовуванням. Наприклад, хольнітени збірної типу ЗСП, які складаються з двох частин – головки і заклепки, встановлюють розклепуванням. Нижню частину хольнітена – заклепку – встановлюють з внутрішньої сторони деталі або заготовки виробу в пробиті отвори, з зовнішньої сторони на заклепку надягають головку хольнітена і після цього їх міцно з'єднують – ретельно розклепують. Фурнітуру циліндричної порожнистої форми, наприклад, блочки та люверси, встановлюють розвальцьовуванням. Блочку люверса встановлюють у попередньо пробитий отвір у заготовку виробу з зовнішньої сторони, зверху на неї надягають шайбу і після цього розвальцьовують. При правильному розвальцьовуванні втулка блочки скручується без надривів, точно лягає в канавку шайби, забезпечуючи тим самим щільне стиснення шайби і блочки.

Перший спосіб встановлення металевої фурнітури передбачає наявність попередньо пробитого отвору у матеріалі у місці встановлення фурнітури.

Пробивання – операція повного відділення матеріалу по замкнутому контуру, тобто операція отримання отвору в заготовці. Пробивання отворів у матеріалах для встановлення металевої фурнітури може здійснюватися за допомогою ручних інструментів – діроколів, пробійників та матриць або пресового обладнання з відповідним технологічним устаткуванням – пуансоном-пробійником. Для пробивання отворів під різні види та розміри металевої фурнітури використовують окремі відповідні ручні інструменти або технологічне оснащення (в залежності від виду обладнання) необхідного діаметру.

Ручні інструменти можуть комплектуватися відповідними насадками під різні діаметри фурнітури або бути без них і застосовуватися лише під один певний діаметр фурнітури. Такі діроколи застосовують для пробивання отворів переважно на щільних тканинах та матеріалах: шкірі, шкірзаміннику тощо.

Послідовність виконання технологічної операції встановлення фурнітури першим способом заключається в наступному: спочатку ручним інструментом або за допомогою пресового обладнання та відповідного технологічного оснащення – пуансона-пробійника пробивають отвір необхідного діаметру у матеріалі в місці закріплення фурнітури. Потім в отриманий отвір вручну або за допомогою робочих органів обладнання встановлюють фурнітуру. Матеріал з фурнітурою розміщують на матриці, пуансон позиціонують у співвісності з фурнітурою для забезпечення точності в момент встановлення. Під дією прикладеного навантаження за допомогою молотка або пуансона пресу проходить процес встановлення фурнітури та закріплення її в матеріалі розвальцьовуванням або розклепуванням.

Аналіз відомих способів пробивання отворів у заготовках або деталях виробів під фурнітуру приводить до висновку: при пробиванні отвору в матеріалі необхідно враховувати не лише внутрішній діаметр фурнітури, а й властивості самого матеріалу. Якщо матеріал щільний (шкіра, міцна укріплена тканина тощо), отвір потрібно робити такого ж діаметру, як і внутрішній діаметр фурнітури (наприклад, люверса). Якщо це трикотаж або еластичний матеріал, то рекомендується пробивати отвір трохи менший, ніж внутрішній діаметр фурнітури, яка встановлюється. Металеву фурнітуру, особливо великих діаметрів, не рекомендується встановлювати на різні види тонких і неміцних тканин, оскільки при установці вони можуть порватися або розтягнутися (наприклад, тонкий трикотаж). Для запобігання

цьому місця установки рекомендується укріплювати додатковою вставкою з щільнішого матеріалу або використовувати спеціальні кільця-прокладки з пластику.

Другий спосіб встановлення застосовують для фурнітури, яка має циліндричну порожнисту форму і гостру ріжучу кромку. Такою фурнітурою є спеціальні блочки та люверси, які з'явилися порівняно недавно, але швидко завоювали міцні позиції у поліграфічній та рекламній галузях для зміцнення отворів у різних видах матеріалів (картонів, пластику тощо) та зовнішньої реклами: банерах, розтяжках тощо. На нашу думку, такі люверси та блочки з гострою кромкою можна рекомендувати для застосування у виробках швейної, взуттєвої та шкіргалантерейної галузей переважно для щільних матеріалів (різні види шкір, шкірзамінників та текстилю). Даний спосіб встановлення має обмеження для високоеластичних синтетичних матеріалів. Якщо кромка люверса при цьому недостатньо гостра, то матеріал при розвальцьовуванні буде витягуватися, потрапляти в зазор між люверсом та шайбою, зминатися, завдяки чому якісна установка люверса стає неможливою.

Люверси складаються із двох елементів: блочки і шайби (кільця), яке надає з'єднанню підвищеної міцності. При такому способі встановлення шайбу 1 і блочку 2 люверса розміщують по різні сторони матеріалу 3, тобто між матрицею 4 та пуансоном 5 (рис.1 а). Процес підрізання контурів отвору починається, коли пуансон 5 опускається і притискає матеріал до гострих торців втулки блочки 2. Остаточне пробивання отвору здійснюється при подальшому переміщенні пуансона 5 через отвір 6 шайби 1 і втулку блочки 2. Одночасно з пробиванням торець втулки блочки 2 при розвальцьовуванні притискає краї утвореного отвору до шайби 1, завдяки чому забезпечується фіксація і щільність з'єднання (рис.1 б) [1].



Рис.1. Спосіб пробивання отвору в матеріалі з одночасним закріплення люверса: а – положення складових частин люверса і деталі виробу на початку виконання технологічної операції, б - положення складових частин люверса і деталі виробу в закріпленому стані: 1 – шайба (кільце), 2 – блочка люверса, 3 – матеріал, 4 – матриця, 5 – пуансон, 6 – отвір шайби; P – прикладене зусилля до пуансона

Третій спосіб встановлення застосовують для металевої фурнітури, яка не потребує пробивання отворів в матеріалі, наприклад, трикотажні кнопки, які складаються з чотирьох частин. Порядок виконання такої технологічної операції наступний: одну з частин трикотажної кнопки, яка має спеціальні зубчики (як правило, таких зубчиків 5), встановлюють у матеріал. Зубчики дозволяють проколювати його наскрізь, не пошкоджуючи при цьому ниткові переплетення чи волокна. Матеріал з кнопкою розміщують на матриці, зверху накладають відповідну частину кнопки; проходить опускання пуансона і закріплення кнопки в матеріалі. Аналогічно закріплюють дві інших частини кнопки.

Аналіз способів встановлення металевої фурнітури дає можливість відзначити, що якісне встановлення фурнітури залежить від: геометричних розмірів фурнітури і технологічного оснащення; їх відповідності між собою; фіксації і співвісності матриці і пуансона, технологічного оснащення та

пресового обладнання; оптимального зусилля розклепування, яке залежить від самого обладнання, матеріалу, з якого виготовлена фурнітура та її розмірів; швидкості руху робочого органу тощо. Значний вплив має правильність встановлення металевої фурнітури у матеріалі, матриці та пуансоні. Окрім того, існує проблема невідповідності фурнітури інструменту, на якому вона встановлюється у виріб. Одним великим загальним недоліком, актуальним в наш час для всієї металевої фурнітури, є відсутність у різноманітних вітчизняних та зарубіжних виробників чіткого стандарту на її розміри. Деякі вітчизняні підприємства традиційно виготовляють взуттєву фурнітуру за старими радянськими зразками, що не завжди задовольняє вимоги споживачів на сьогоднішній день. Виробники металевої фурнітури не завжди виготовляють під „свою” фурнітуру власне технологічне оснащення – матрицю і пуансон. Ідеальним є випадок, коли обладнання для установки та технологічне оснащення виготовляються тим же виробником, що й фурнітура (наприклад, італійська компанія „Castiglioni” та німецька компанія „PRYM” – відомі комплексні виробники металевої фурнітури та обладнання для її установки), однак таких підприємств небагато. Тому на практиці має місце невідповідність технологічного оснащення (матриці та пуансона) визначених розмірів виробництва однієї фірми під встановлення певного виду фурнітури таких самих розмірів, наприклад, блочок, але іншої фірми. В подібних випадках „методом проб і помилок” потрібно шукати оптимальне поєднання конкретного виду фурнітури і інструменту для її встановлення [2].

Важливу роль у кожному виді обладнання для встановлення фурнітури відіграє технологічне оснащення – пуансон та матриця: для люверсів, блочок і хольнітенів вони складаються з 2-х частин, а для кнопок --- з 4-х частин, оскільки самі кнопки теж складаються з 4-х частин. Металеву фурнітуру, прикрашену стразами, наприклад, люверси, кнопки, хольнітени і інші, встановлюють спеціальними матрицями та пуансонами.

Пуанسونи та матриці – одні з основних деталей інструменту та обладнання, яке використовується для встановлення фурнітури. В процесі роботи пуансон та матриця зазнають впливу силових навантажень, тому їх виготовляють з інструментальної вуглецевої якісної сталі марки У8 та інструментальної високоякісної вуглецевої сталі У8А і піддають загартуванню й відпуску з наступним шліфуванням і поліруванням робочих поверхонь [3].

Всі види металевої фурнітури, описані вище, встановлюються у вироби за допомогою ручного інструменту та механічного, напівавтоматичного та автоматичного обладнання, найчастіше це обладнання пресової або ударної дії. Таке обладнання випускається з механічним (ручним та ножним типом приводу), електричним (електромеханічним та електромагнітним) та пневматичним видами приводів.

На сьогоднішній день на ринку представлений широкий асортимент обладнання для виконання технологічної операції встановлення фурнітури, починаючи від ручних інструментів та пресів і закінчуючи повністю автоматизованим обладнанням. Проведений аналіз існуючого устаткування показав, що Україна не має власного виробництва такого обладнання, а його основними постачальниками для підприємств вітчизняної легкої промисловості є такі виробники: „Grup” (Німеччина), „Castiglioni” (Італія), „Micron” (Туреччина), „Jorevi” (Іспанія), а також різні підприємства Китаю, Росії, Греції та ін.

Пресове обладнання з різним типом приводів є найбільш поширеним і продуктивним для встановлення різних видів металевої фурнітури та пробивання отворів у матеріалі, що досягається заміною відповідного технологічного оснащення пресів – матриць та пуансонів. На них можна встановлювати люверси, блочки, хольнітени, кнопки, виготовляти і обтягувати гудзики, пробивати отвори за допомогою пробійника і виконувати багато інших технологічних операцій. Незалежно від виду приводу, преси бувають спеціалізовані (дозволяють встановлювати конкретний вид фурнітури двох або кількох розмірів) та універсальні (можна встановлювати різні види фурнітури кількох розмірів).

Ручний інструмент, в порівнянні з ручними (механічними) пресами, які застосовують для встановлення практично всіх видів фурнітури, використовують переважно для фурнітури циліндричної порожнистої форми (люверсів, блочок тощо). Механічні преси бувають з ручним та ножним приводом. Настільні механічні преси з ножним типом приводу дозволяють збільшити продуктивність праці за рахунок „вільних рук”, однак приводять до використання додаткових передаточних ланок, що ускладнює конструкцію та зменшує точність передачі руху механізмом.

Ручні інструменти та механічні преси використовують в основному на невеликих швейних підприємствах, ательє та різних ремонтних майстернях малої потужності. До основних переваг використання даного обладнання можна віднести: відсутність живлення від електричної мережі; компактність, малі габарити та масу. Ручний інструмент, окрім того, має направляючий циліндр на пуансоні, що забезпечує точність позиціонування пуансона відносно матриці в момент удару, чим знижується вплив людського фактора на якість роботи. Їх недоліками є: неможливість створення великих зусиль; можлива втома працюючого при виконанні даної операції; залежність плавності руху та продуктивності від кваліфікації працівника, що в кінцевому результаті може призвести до травматизму та відобразитися на якості встановленої фурнітури [4].

Марки механічних пресів, представлених на українському ринку: „Пікколо 101-20/2” (з ножним приводом), ТЕР-1, ДЕР-2 (з ручним приводом) та ін. переважно російських, китайських та інших виробників.

Ручний інструмент для встановлення фурнітури має, як правило, в комплекті три робочі частини: пробійник для пробивання отворів, пуансон та матрицю. Завдання останніх двох складових - власне розвальцьовування люверсів.

Пресове обладнання з електричним приводом може бути електромеханічним та електромагнітним.

На сьогоднішній день напівавтоматичні преси з електромеханічним приводом в основному настільного типу є найбільш поширеним обладнанням для встановлення металевої фурнітури на підприємствах середньої потужності. Вони можуть бути одно- та багатоголовковими. Електромеханічні преси мають суттєві переваги в порівнянні з ручними інструментами та механічними пресами: швидкодію, високу продуктивність та надійність. Однак вони мають і ряд недоліків: відсутність регулювання зусилля під встановлення конкретних видів фурнітури; потреба в частому змащуванні; невідповідний режим роботи двигуна зі змінним навантаженням, що обумовлює його низькі енергетичні показники, які прискорюють знос [4]. Використання в деяких таких пресах трьохфазних двигунів робить неможливим їх використання на підприємствах, де відсутня трьохфазна мережа.

Марки електромеханічних пресів, представлених на українському ринку: „Joiner D-2 5.5 (4)”, „Joiner D 5.5 (4)”, „ZOJE ZN-90” (Китай), 4388 PRESMAK, PDP-2000 фірми „Micron” (Туреччина) та ін.

Електромагнітні преси мають великі перспективи застосування для виконання технологічних операцій встановлення фурнітури та пробивання отворів, однак представлені в Україні зразки такого китайського та турецького обладнання мають великі габарити та громіздку конструкцію. Суттєвим недоліком такого обладнання є велика чутливість до перепадів напруги в мережі, що свідчить про неправильно підібраний тип лінійного електричного двигуна та систем його живлення та управління.

Пневматичне пресове обладнання для встановлення фурнітури має особливості, які вигідно відрізняють його від інших типів обладнання: швидкість спрацювання; простота управління; надійність та довговічність; низький рівень шуму; великий діапазон регулювань дозволяє налаштувати роботу преса в оптимальному режимі, оскільки для встановлення різних видів фурнітури потрібні різні технологічні зусилля. Продуктивність даного обладнання приблизно така ж сама, як електромеханічного, в залежності від конкретного пресу та виду фурнітури, яка встановлюється. Основні недоліки: можливість виникнення ударних навантажень, що приводить до необхідності встановлення допоміжних спеціальних засобів для забезпечення плавності і точності руху робочих органів машини; для приведення в дію машини використовується автономний компресор, що є недоцільним для малих підприємств. Пресове обладнання з пневматичним приводом може мати від одної до дванадцяти головок, на кожній з яких можна встановити різноманітні спеціальні насадки для встановлення фурнітури в залежності від типу операції: на одній позиції можна пробивати отвір, на іншій – встановлювати фурнітуру та ін., однак таке обладнання повинне мати досить високу точність виготовлення робочих органів для ефективної роботи.

Марки пневматичних пресів, представлених на українському ринку: ППУ3.3-100 3-х позиційний, ППУ2.4-100 4-х позиційний, „J-93A Aurora” та ін.

Повністю автоматичне обладнання з електричним та пневматичним видами приводів для встановлення фурнітури характеризується високою продуктивністю і мінімальною участю працівника, який лише позиціонує матеріал та засипає фурнітуру у контейнер, з якого вона автоматично подається та встановлюється, і слідує за ходом виконання технологічної операції. Здебільшого такі автомати використовують на великих потужних підприємствах.

Продуктивність встановлення фурнітури на кожному з розглянутих видів обладнання є досить специфічною і залежить як від самого обладнання, так і від кваліфікації робітника.

Як правило, напівавтоматичне та автоматичне обладнання відомих виробників комплектується додатковими пристроями та функціями, які покращують умови праці, роблять їх більш комфортними та безпечними: наприклад, лазерний промінь для точного визначення місця встановлення фурнітури під час виконання технологічної операції; захисні пристрої (кільце, захисний екран тощо) для уникнення потрапляння рук працівника в зону встановлення фурнітури під час виконання технологічної операції та автоматичне вимикання обладнання, якщо дана умова не виконується тощо.

Обладнання для встановлення металевої фурнітури, як і інше обладнання легкої промисловості, повинне задовольняти вимоги з якості, надійності, технологічних можливостей, легкості експлуатації та відповідати співвідношенню „ціна–якість” та ін.

Однак більшість малих та середніх вітчизняних підприємств легкої промисловості, які поширені на сьогоднішній день, часто через високу вартість не можуть дозволити собі сучасне високопродуктивне

устаткування відомих виробників, тому часто користуються менш якісними дешевшими аналогами виробництва азійських країн.

Висновки

В статті розглянуто основні способи встановлення металевої фурнітури у виробі легкої промисловості, технологічне оснащення та види обладнання, які при цьому використовуються. На основі проведеного аналітичного огляду встановлено, що для забезпечення розвитку легкої промисловості в Україні актуальним є питання розробки та виробництва вітчизняного високопродуктивного устаткування для встановлення металевої фурнітури, яке дасть змогу покращити умови праці та якість виконання технологічної операції, провести переоснащення застарілого обладнання підприємств і зменшити таким чином енерговитрати, підвищити якість і конкурентоспроможність продукції галузі на зовнішньому та внутрішньому ринках.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.с. 1391583 СССР МКИ А 41 Н 37/04. Способ крепления блочки на деталях изделий/ П.С.Бирилов, Н.Д.Стрельников (СССР).– № 4083420/28 - 12; Заявл. 23.04.86; Опубл. 30.04.88, Бюл. №16.
2. 2 Белич Г.В. В парусах рекламы / Белич Г.В. // Вывески, Реклама, Outdoor. – 2007. – №3.
3. Проектирование и расчет машин обувных и швейных производств / Под.ред. А.И.Комиссарова. – М.:Машиностроение, 1970. – 315 с.
4. Поліщук О.С. Перспективи застосування імпульсного лінійного електромагнітного приводу в пресовому обладнанні для встановлення металевої фурнітури при виготовленні виробів легкої промисловості / Поліщук О.С., Прибега Д.В., Чумакова С.В. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – №5. – С. 11-14.

Надійшла 14.07.2010

УДК 621.317.39

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ МЕТОДОМ ПЕРІОДИЧНОГО ПОРІВНЯННЯ

Ю.О. СКРИПНИК, К.Л. ШЕВЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті розглянуті методи підвищення достовірності технологічного контролю шляхом використання методу періодичного порівняння. Запропоновані структурні реалізації розроблених засобів контролю, обґрунтовані шляхи мінімізації та усунення адитивних та мультиплікативних похибок

Точність автоматичного регулювання параметрів технологічних процесів значною мірою визначається достовірністю контролю цих параметрів. При технологічному контролі оцінюється відповідність поточних значень параметрів технологічного процесу заданому регламенту, який встановлює допустимі відхилення регульованих параметрів від їх номінальних значень. В процесі перетворення технологічних параметрів (ТП) в електричні сигнали, зручні для порівняння з уставками, неминуче виникають похибки, які за характером виникнення є систематичними і випадковими.