

УДК 621.11.012

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЧНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ВИРОБІВ З ДЕТАЛЕЙ СКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ

С.В. БОЖКО, А.С. ЗЕНКІН

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті розглянуто існуючі і нові конструкції пристроїв вторинної орієнтації пластинчастих деталей складної геометричної форми. Кінцевою метою всього комплексу дійсних досліджень є визначення оптимальної конструкції складального автомата, до складу якого входять пристрої вторинної орієнтації деталей білизнах затисків

Актуальною задачею машинобудування є створення автоматичних пристроїв для збірки виробів, що складаються з пластинчастих деталей складної геометричної форми і пружинних металевих деталей, в тому числі для складання білизнах затисків. Для формування таких з'єднань використовується звичайна ручна або, в окремих випадках, механізована збірка [1-2]. Для виконання задачі по виборі оптимальної конструкції складального автомата, до складу якого входять пристрої орієнтації деталей, особливо важливим є вирішення проблеми орієнтування пластинчастих деталей складної геометричної форми.

Об'єкти та методи дослідження

Задача орієнтування плоских деталей більш складна, ніж для деталей форми тіл обертання. Максимальна кількість визначених положень для плоских деталей більше 24. Тому і класифікація плоских деталей є значно більш складною [3].

Орієнтація складних заготовок здійснюється за допомогою пристрою первинної орієнтації і кількох пристроїв вторинної орієнтації.

Первинна орієнтація заготовель здійснюється такими способами:

- 1) приданням спіральному лотку форми, що сприяє влученню на нього заготовок тільки у визначених положеннях;
- 2) установкою на лотку скидачів, які пропускають по лотку заготовки у визначених положеннях і скидаючи заготовки, що знаходяться в неправильних положеннях.

Вторинна орієнтація здійснюється шляхом використання особливостей конфігурації заготовок (наявність виступів, фасок і отворів), а також особливостей розташування їхнього центра ваги.

У тих випадках, коли ці особливості заготовок не дають можливості здійснити вторинну орієнтацію за допомогою лотка спеціальної форми, різних вирізів, а також нерухомих щодо лотка скидачів і отсікачів, застосовують механізми вторинної орієнтації.

Вторинна орієнтація здійснюється шляхом використання особливостей конфігурації заготовок (наявність виступів, фасок і отворів), а також особливостей розташування їхнього центра ваги.

Для вирішення задачі орієнтування пластинчастих деталей складної геометричної форми необхідно на основі аналізу існуючих пристроїв провести синтез і запропонувати більш технологічну конструкцію пристрою вторинної орієнтації важелів білизнах затисків.

Найчастіше деталі орієнтують по основній і направляючій площинам. Одна з площин, що орієнтують, на якій стоїть деталь, і позбавляє її перших трьох ступенів свободи.

У залежності від складності заготовки орієнтування включає один чи кілька етапів і здійснюється за наступними принципами:

- 1) утриманням на лотку заготовок, що зайняли правильне положення і видаленням всіх інших;
- 2) приданням іншим заготовкам необхідної орієнтації.

Для збільшення продуктивності живильника обидва принципи по можливості частково сполучають на одному етапі. При цьому заготовки, що скидаються з лотка при падінні на дно чи на нижній виток лотка мають можливість повертатися в необхідне положення.

У тих випадках, коли ці особливості заготовок не дають можливості здійснити вторинну орієнтацію за допомогою лотка спеціальної форми, різних вирізів, а також нерухомих щодо лотка скидачів і отсікачів, застосовують механізми вторинної орієнтації.

На рис. 1 приведені деякі пристрої вторинної орієнтації заготовок. Над плоским лотком на деякій висоті установлюють козирок 1. Правильно орієнтовані заготовки козирок пропускає, а неправильно орієнтовані - відсуваються козирком до краю лотка і падають на дно чаші.

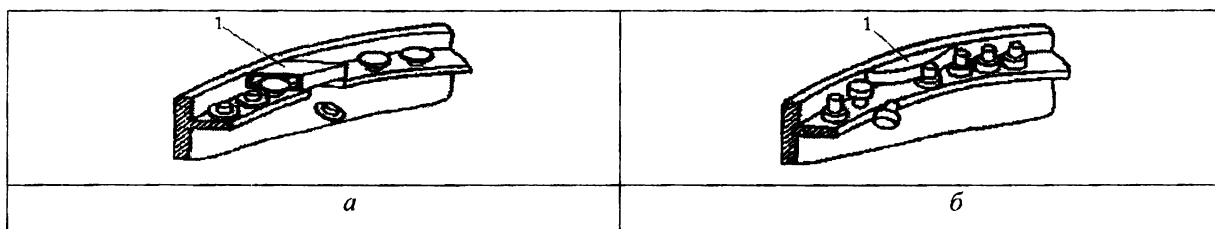


Рис. 1. Пристрій вторинної орієнтації заготовок

На рис.2 показаний інший приклад орієнтації деталі, що також має одну площину симетрії. Дана деталь може займати на лотку, що має невеликий ухил убік стінки чаші, п'ять груп стійких положень (I-V), кожна з яких складається з двох визначених положень (рис. 2,а).

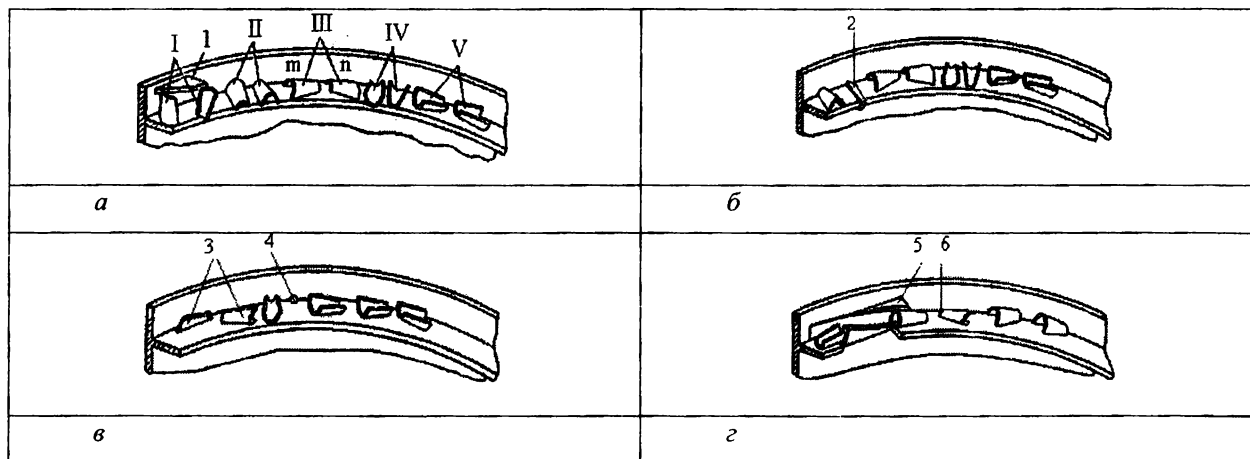


Рис.2. Приклад послідовної орієнтації конічної напіввулки

У робочий орган верстата заготовки повинні подаватися в положенні m групи III. Групу деталей I видаляє клин 1 (рис. 2,а). На цьому закінчується перший етап орієнтації. Групу деталей II видаляє виріз 2 (рис. 2,б). Далі заготовки групи III провалюються у вирізи 3 (рис. 2,в) і займають на нижньому витку лотка положення V. В такому же положенні виявляються заготовки групи IV, пройшовши поріг 4 (рис. 2,в). Таким чином, у результаті проходження заготовками чотирьох етапів орієнтування, по лотку будуть переміщуватися заготовки, що мають положення групи V. Надалі заготовки надходять на позицію переорієнтування в загорнений по гвинтовій лінії лоток 5 (рис.2, г). Сковзаючи ребром по гвинтовому виступу лотка 5, заготовки, що знаходяться в положеннях V, повертаються навколо подовжньої осі на

180° і здобувають орієнтацію групи III. Так як в групі III необхідне положення має тільки заготовки m, то заготовки n надалі видаляються з лотка за допомогою вирізу б (рис.2, г). Заготовки, що знаходяться в положенні m, вільно проходять над вирізом б, тому що їхнє опорне ребро не збігається з напрямком вирізу, і видаються живильником на робочу позицію верстата.

Проведений аналіз науково-технічної літератури і виробничого досвіду дозволяє стверджувати:

- актуальною проблемою є створення сучасних конкурентноздатних автоматів, що складаються з пластинчастих деталей складної геометричної форми і пружинних металевих деталей;
- особливо важливе місце займають проблеми орієнтування пластинчастих деталей складної геометричної форми.

Постановка завдання

Розробити принципи конструкції пристроїв вторинної орієнтації пластинчастих деталей складної геометричної форми для їх подальшої подачі на складальні позиції та збірки з пружинними металевими елементами.

Результати та їх обговорення

Для цього попередньо було проведено дослідження з визначенням найбільше технологічної конструкції білизняного затиску.

В даний час у побуті застосовується безліч конструкцій білизняних затисків, однак, як показав виробничий досвід найбільш надійними в експлуатації, технологічними й економічними є затиски з пластмасовими важелями і металевими П- образними пружинами (рис.3).

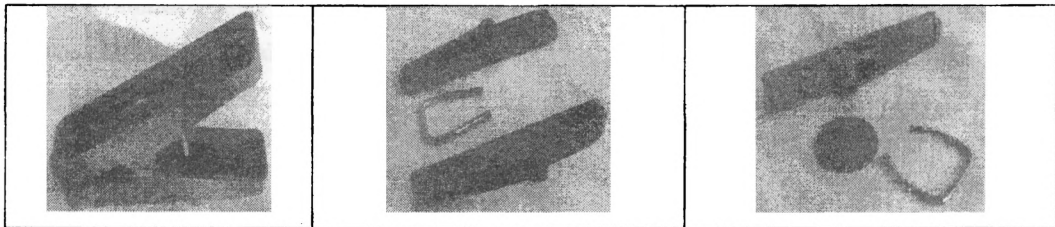


Рис. 3. Конструкція оптимального білизняного затиску

Важіль білизняного затиску, який необхідно зорієнтувати і накопичити в пропонованому пристрої, є деталлю складної геометричної форми (рис. 4) і являє собою основу (1) у виді паралелепіпеда з пропорціями $b : l : h = 1:5:0,5$, на верхній площині якого поперек розташований виступ (2) напівциліндричної форми з висотою $h_{ц} = b$ і радіусом $R_{ц} = h$.

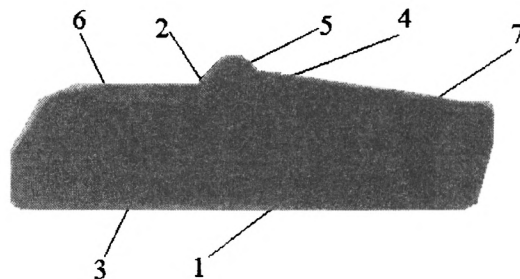


Рис. 4. Важіль білизняного затиску: 1- основа; 2- вершина; 3- бокові грані; 4- шарнір-виступ; 5- шарнір-лунка; 6- носик; 7- хвостик

Геометрична вісь виступу знаходиться від краю паралелепіпеда на відстані $X_1 = 2/5l$, в результаті чого утворюються дві ділянки: коротка - носик (6) і довга – хвостик (7). Загальна висота основи з виступом $H = h + R = 2h$. На вершині виступу вздовж центральної утворюючої маються два парних елементи:

шарнір-виступ (4) і шарнір-лунка (5), що розташовані між собою симетрично щодо подовжньої осі деталі на відстані $X_2 = 0,6b$, при цьому діаметр основи шарнірів $d_{ш} = 0,2b$, а висота $h_{ш} = 0,3b$.

В основу розробки пропонованого пристрою покладений принцип стійкого положення деталі - важеля білизняного затиску на лотку спіральної форми і вихід його з нагромаджувача у визначеному положенні - носиком вперед і шарніром-виступом в середину, що необхідно для наступного процесу збірки.

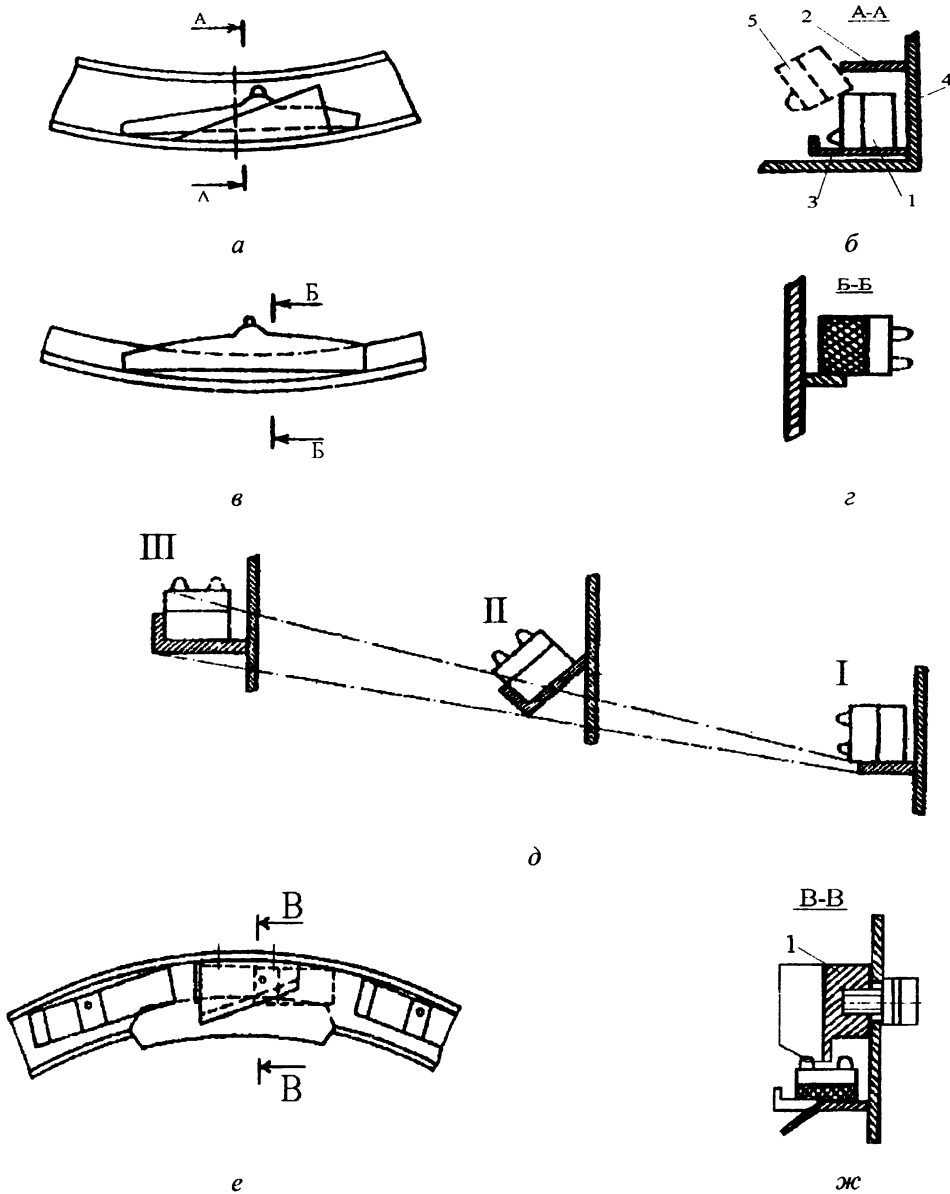


Рис. 5. Конструкція пристрою вторинної орієнтації важелів білизняних затисків

Установка першого по ходу переміщення деталі 1 клиноподібного елемента 2 над лотком 3 чаші вібробункера 4 на висоті, що не перевищує ширину деталі більш, ніж у 1,3 рази, забезпечує одношарове переміщення деталей, тому що верхні нашаровані деталі 5 скидаються клиноподібним елементом назад у бункер (рис. 5 а, б) [4].

Наступна ділянка лотка (рис. 5 в, г) має меншу ширину, що забезпечує подальше транспортування деталі тільки в одному стійкому положенні, а саме: деталь на лотку лежить на бічній грані підставою до стінки чаші бункера, а шарніром - виступом до його центра, при цьому не залежно від

напрямку чи носиком хвостиком вперед. Ширина цієї ділянки залежить від розмірів деталі, що транспортується. Деталі, розташовані в інших площинах, знаходяться в хитливому стані і звальюються в бункер.

Орієнтація деталі за ознакою руху - носиком чи хвостиком вперед здійснюється по розташуванню шарніра-виступу на вершині деталі відносно її подовжньої осі по ходу переміщення. Так, якщо деталь переміщається по лотку носиком вперед, то шарнір-виступ розташовано відносно подовжньої осі праворуч, ближче до стінки бункера, якщо ж деталь переміщається хвостиком вперед, то шарнір-виступ розташовано ліворуч від осі, ближче до центра бункера. Ці положення характерні для бункера з підйомом лотка в напрямку проти годинникової стрілки.

Для такої орієнтації - розпізнавання по ознаці руху деталі носиком чи хвостиком вперед над лотком розташований клиноподібний елемент Г-образної форми 1 (рис.5 е, ж), звернений виступом до лотка і встановлений на висоті, що забезпечує вільне проходження вершини деталі, але перешкоджаючий проходженню шарніра-виступу, а площина клина спрямована від подовжньої осі деталі до краю лотка.

У цьому випадку деталь, у якої шарнір-виступ розташовано праворуч від подовжньої осі, що відповідає руху носиком уперед, проходить під клиноподібним елементом, а деталь, у якої шарнір-виступ розташовано ліворуч від подовжньої осі, що відповідає руху хвостиком уперед, взаємодіє шарніром-виступом із клиноподібним упором, зміщується їм з лотка і звальюється в бункер.

Отже, після виконання послідовних орієнтацій по конструктивних елементах важелі білизняних затисків виводяться на відповідні лотки на основі і носиком вперед і поступають в накопичувачі в потрібних для збірки положеннях.

Висновки

На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень був розроблений пристрій для орієнтування та накопичення деталей типу важеля білизняного затиску, в основу конструкції якого покладений принцип стійкого положення деталей на лотку спіральної форми і вихід їх з нагромаджувача у строго визначеному положенні.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.с. 963795 СССР. МКИ В 23 Р 19/08. Устройство для сборки бельевых зажимов / Бондарь В.Н. Оpubл. 07.10.82. БИ № 37.
2. Ярошенко С.И., Безрукова Т.М. Полуавтомат для сборки прищепки // Механизация и автоматизация производства. – 1985. - №9. – с. 27.
3. Рабинович А.Н. Механизация и автоматизация сборочных процессов в машиностроении и приборостроении. М.: Машиностроение, 1964.- 284 с.
4. Пат. 2011504 (Россия) МКИ В 23 Q 7/08. Устройство для ориентирования и накопления деталей / А.Л. Симонов, А.С. Зенкин, А.И. Разинков, Н.П. Стародуб, С.В. Божко, П.А. Матвиенко / (Украина) - №4941047; Заявлено 03.06.91; Оpubл. 30.04.94, Бюл. №8.

Надійшла 15.07.2010