

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме до обробки листового термопласту з вирубкою відформованих виробів по контуру безпосередньо у вузлі формування, і може бути застосований при виготовленні відкритих ємностей.

Відомий пристрій для формування і вирубки виробів з листового термопласту, який містить вузол формування, що складається з верхнього і нижнього формуючих елементів, останній обладнаний різальною кромкою і з'єднаний з приводом його вертикального зворотно-поступального переміщення [див. патент США №2953814 від 27.09.60р., МКВ В29С51/32]. Крім того нижній формуючий елемент оздоблений відрізною матрицею, а верхній - різальною кромкою та пуансоном і з'єднаний з приводом.

На першому етапі роботи відомого пристрою розігрітий лист термопласту піднімається приводом до верхнього формуючого елемента для його витягування і пневмоформування на пуансоні. Далі нижній формуючий елемент переміщається вгору для відбортки виробу. На заключному етапі пуансон опускається вниз, відбувається вирубка виробу за допомогою відрізної матриці.

Таким чином, відомий пристрій потребує значних витрат часу і потужності живлення.

Найближчим до пристрою, що заявляється, є пристрій для формування і вирубки виробів з листового термопласту, який містить вузол формування, що складається з верхнього і нижнього формуючих елементів, останній оздоблений різальною кромкою і з'єднаний з приводом зворотно-поступального переміщення [див. патент ЄПВ №0529367 від 06.08.92р., МКВ В29С51/32]. Пристрій також містить вирубний штамп, що оточує верхній формуючий елемент, і виконаний у вигляді стрижнів засіб для запобігання повного змикання нижнього і верхнього формуючих елементів з метою виконання відбортки виробу. Привід виконаний гідравлічним.

Відомий пристрій не забезпечує достатню високої продуктивності і потребує застосування потужних привідних засобів, оскільки для вирубки виробу необхідно подолати опір всієї товщини вже охолодженого матеріалу виробу і забезпечити підйом до вирубного штампа як нижнього, так і верхнього формуючих елементів у зімкнутому стані з розташованим в них виробом.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення пристрою для формування і вирубки виробів з листового термопласту, в якому введення нових елементів (повзунно-колінний механізму, пневматичного фіксатора, двох датчиків положення нижнього формуючого елемента) і нового виконання привода нижнього формуючого елемента дозволило би, за рахунок підвищення точності регулювання переміщення нижнього формуючого елемента, забезпечити можливість вирубки з попереднім надрізанням розігрітої заготовки по контуру виробу і, як слідство, підвищити продуктивність і знизити споживання потужності пристроєм.

Для вирішення поставленої задачі пристрій для формування і вирубки виробів з листового термопласту, що містить вузол формування, який складається з верхнього і нижнього формуючих елементів, останній обладнаний різальною кромкою і з'єднаний з приводом його вертикального зворотно-поступального переміщення, згідно з винаходом, в нього введені повзунно-колінний механізм, пневматичний фіксатор, перший і другий датчики положення нижнього формуючого елемента, привід якого виконаний у вигляді пневмоциліндра, на якому встановлений сполучений з його штоком пневматичний фіксатор, пневмоциліндр жорстко з'єднаний з стояком повзунно-колінного механізму, ведучою ланкою якого є поршень з штоком пневмоциліндра, а веденою ланкою - нижній формуючий елемент, виходи першого і другого датчиків положення нижнього формуючого елемента зв'язані через пневмомережу відповідно з входом пневматичного фіксатора і з надпоршневою порожниною пневмоциліндра.

Згідно з винаходом, стояк повзунно-колінного механізму виконаний у вигляді рами, на верхній основі якої виконані отвори для вертикальних рухомих напрямних, з'єднаних з нижнім формуючим елементом, а на нижній основі жорстко закріплений пневмоциліндр.

Крім того, згідно з винаходом, перший і другий датчики положення нижнього формуючого елемента розташовані уздовж лінії ходу поршня з штоком пневмоциліндра.

В першому прикладі, згідно з винаходом, перший і другий датчики положення нижнього формуючого елемента виконані у вигляді встановлених на вертикальних стрижнях рами повзунно-колінного механізму кінцевих вимикачів, рухомі контакти яких закріплені на штоку пневмоциліндра.

В другому прикладі, згідно з винаходом, перший і другий датчики положення нижнього формуючого елемента і пневмоциліндр виконані магнітними, датчики положення нижнього формуючого елемента встановлені на зовнішній поверхні стакана пневмоциліндра, причому перший датчик розташований не нижче від другого датчика.

Сукупність суттєвих ознак пристрою дозволяє підвищити його продуктивність і зменшити споживання ним потужності за рахунок більш точного регулювання переміщення нижнього формуючого елемента.

У пристрої, що заявляється, на відміну від прототипу, як привід використовується менш інерційний і більш чутливий до керування пневмоциліндр, а перший і другий датчики положення нижнього формуючого елемента дозволяють, в залежності від потрібної товщини заготовки, перемиканням пневмомережі регулювати подачу повітря відповідно в пневматичний фіксатор і в надпоршневу порожнину пневмоциліндра, керуючи таким чином гальмуванням і зупинкою поршня пневмоциліндра, і, відповідно, точною зупинкою на заданому рівні нижнього формуючого елемента.

Застосований повзунно-колінний механізм, в свою чергу, за рахунок нелінійності характеристики «хід ведучої ланки - зусилля /хід веденої ланки», забезпечує можливість плавного підводу нижнього формуючого елемента перед змиканням з верхнім формуючим елементом із значним виграшем у силі наприкінці ходу при їх змиканні, так, в момент змикання верхнього і нижнього формуючих елементів відношення ходу поршня з штоком пневмоциліндра до ходу нижнього елемента становить (10...20):1, що дозволяє гальмуванням штока пневмоциліндра досягнути погрешності зупинки нижнього формуючого елемента в межах 0,1...0,2мм. Виходячи з цього, найбільш оптимальним для вирішення поставленої задачі є розташування датчиків положення нижнього формуючого елемента вздовж лінії ходу ведучої ланки повзунно-колінного механізму. При цьому можна забезпечити змикання елементів вузла формування із зазором, що становить від 0,25 до 0,75 товщини заготовки.

Таким чином, сукупність суттєвих ознак пристрою, що заявляється дозволяє з високою мірою точності регулювати переміщення нижнього формуючого елемента, що забезпечує можливість вирубки виробу з попереднім надрізанням розігрітої заготовки по контуру виробу. Через те, що межа міцності при зрізі нагрітого

термопласту низька, потрібно значно менше часу і зусилля для вирубки. Крім того, надрізання полегшує і остаточну вирубку вже остигнутого виробу після формування.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг.1 зображено загальний вигляд запропонованого пристрою для формування і вирубки виробів з листового термопласту з магнітними пневмоциліндром і датчиками положення нижнього формуючого елемента; на фіг.2 зображено приклад розташування першого і другого датчиків положення нижнього формуючого елемента, виконаних у вигляді кінцевих вимикачів; на фіг.3 зображено вузол формування з розташованою у ньому заготовкою з листового термопласту.

Пристрій для формування і вирубки виробів з листового термопласту містить вузол формування, який складається з верхнього формуючого елемента 1 і нижнього формуючого елемента 2. Останній оздоблений різальною кромкою 3 і з'єднаний з приводом його вертикального зворотно-поступального переміщення, який виконаний у вигляді пневмоциліндра 4. Пристрій обладнаний повзунно-колінним механізмом 5, пневматичним фіксатором 6, першим і другим датчиками 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2. На пневмоциліндрі 4, встановлений сполучений з його штоком 9 пневматичний фіксатор 6. Пневмоциліндр 4 жорстко з'єднаний з стояком 10 повзунно-колінного механізму 5, ведучою ланкою якого є поршень 11 з штоком 9 пневмоциліндра 4, а веденою ланкою - нижній формуючий елемент 2. Виходи першого і другого датчиків 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 зв'язані через пневмомережу 12 відповідно з входом пневматичного фіксатора 6 і з надпоршневою порожниною 13 пневмоциліндра 4.

Стояк 10 повзунно-колінного механізму 5 виконаний у вигляді рами, на верхній основі якої виконані отвори для вертикальних рухомих напрямних 14, з'єднаних з нижнім формуючим елементом 2, а на нижній основі жорстко закріплений пневмоциліндр 4.

Перший і другий датчики 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента розташовані уздовж лінії ходу поршня 11 з штоком 9 пневмоциліндра 4.

Перший і другий датчики 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 можуть бути виконані у вигляді встановлених на вертикальних стрижнях 15 рами повзунно-колінного механізму 5 кінцевих вимикачів, рухомі контакти яких закріплені на штоку 9 пневмоциліндра 4.

Перший і другий датчики 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 можуть бути виконані магнітними, а датчики 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 встановлені на зовнішній поверхні стаканів пневмоциліндра 4, причому перший датчик 7 розташований не нижче від другого датчика 8.

В якості пневматичних елементів пристрою, що заявляється, може бути використана продукція фірми Camozzi, Італія : пневмоциліндр 4 CAM40M2L100A0220S01, магнітний пневмоциліндр 4 CAM40M2L100A0200, пневматичний фіксатор 6 CAMBS2001100.

Прикладом магнітних датчиків 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 можуть служити герконові датчики.

Конкретним прикладом повзунно-колінного механізму 5 може бути механізм, приведений у книзі «Справочник машиностроителя», під ред. Н.С. Ачеркана, М., Машгиз, 1963, с.505, фіг.57,б.

Пристрій для формування і вирубки виробів з листового термопласту працює таким чином.

Перед початком роботи в пусконаладжувальному режимі, в залежності від товщини матеріалу заготовки, регулюється рівень установки першого і другого датчиків 7 і 8 положення нижнього формуючого елемента 2 (далі - датчики) вздовж лінії ходу поршня 11 з штоком 9 пневмоциліндра 4, наприклад, магнітні датчики (див фіг.1) - на зовнішній поверхні стаканів пневмоциліндра 4 або кінцеві вимикачі (див фіг.2) - на вертикальних стрижнях 15 стояка 10 повзунно-колінного механізму 5. Спочатку датчики 7 і 8 встановлюються у крайнє верхнє положення, відповідно магнітні (фіг.1) - поблизу верхньої основи пневмоциліндра 4 або кінцеві вимикачі (фіг.2) - на рівні верхньої точки лінії ходу штока 9 пневмоциліндра 4. Потому перший датчик 7 положення нижнього формуючого елемента опускається на відстань, наприклад, 20мм, а другий датчик 8 - від 20 до 50мм. Після пуску поодинокого циклу без заготовки 16 вноситься коректування в положення датчиків 7 і 8. У разі правильної установки датчиків 7 і 8 кромки 17 і 3, відповідно, верхнього і нижнього формуючих елементів 1 і 2 (див фіг.3), не повинні доходити до змикання на відстань від 0,25 до 0,75 товщини заготовки, у конкретному прикладі це буде від 0,3 до 1,6мм, що в подальшому забезпечить надрізання матеріалу.

Остаточне регулювання взаємного розміщення датчиків 7 і 8 проводиться в початковий період роботи з матеріалом, що формується. У випадку його недостатнього надрізання, при якому після формування остаточної вирубки не відбувається, переміщується вверх другий датчик 8, але, у прикладі з магнітними датчиками, не вище рівня розміщення першого датчика 7. У тому випадку, коли перший і другий датчики 7 і 8 знаходяться на одному рівні, а вирубка виробу не відбувається - угору переміщується і перший датчик 7.

У початковий момент робочого циклу нижній формуючий елемент 2 знаходиться у нижньому положенні, шток 9 пневмоциліндра 4 зафіксований фіксатором 6, у конкретному прикладі - його внутрішньою пружиною (див. фіг.1).

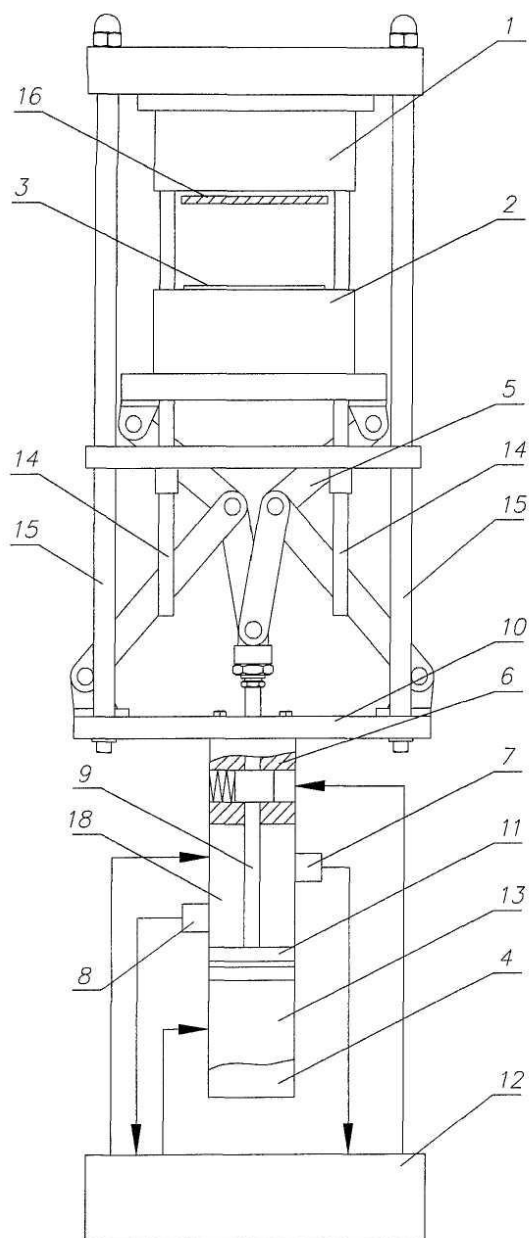
Розігріта заготовка 16 поміщається у вузол формування між верхнім і нижнім формуючими елементами 1 і 2. З пневмомережі 12 надходить повітря в надпоршневую порожнину 13 пневмоциліндра 4 і в пневматичний фіксатор 6. Під тиском повітря останній відмикається і звільняє шток 9 пневмоциліндра 4. Поршень 11 з штоком 9 переміщується вверх. При цьому їх прямолінійно-поступальний рух перетворюється повзунно-колінним механізмом 5 у прямолінійно-поступальне переміщення нижнього формуючого елемента 2 із значним виграшем сили наприкінці ходу останнього. Вертикальність переміщення нижнього формуючого елемента 2 забезпечується рухомими напрямними 14.

Нижній формуючий елемент 2 піднімається до моменту спрацювання другого датчика 8, за сигналом якого зупиняється подання повітря із пневмомережі 12 у надпоршневую порожнину 13 пневмоциліндра 4. Нижній формуючий елемент 2 під дією залишкового тиску за інерцією піднімається на задану відстань, наприклад, від 0 до 20 мм, до моменту спрацювання першого датчика 7. За сигналом останнього зупиняється подання повітря із пневмомережі 12 у пневматичний фіксатор 6, який блокує шток 9 пневмоциліндра 4. Нижній формуючий елемент 2 зупиняється, при цьому різальна кромка 3 нижнього формуючого елемента 2 зажимає і надрізає матеріал заготовки 16 і тим самим герметизує порожнину вузла формування, де відбувається пневмоформування виробу. По закінченні часу формування повітря з пневмомережі 12 знову подається у надпоршневую порожнину 13

пневмоциліндра 4 і в пневматичний фіксатор 6, при цьому шток 9 звільнюється і через повзунно- колінний механізм 5 з підсиленням піднімає нижній формуючий елемент 2 до повного змикання з верхнім формуючим елементом 1. Відбувається остаточна вирубка по контуру вже охолодженого виробу, після цього, наприклад за сигналом таймеру (на кресленні не показаний), зупиняється подача повітря з пнев-мережі 12 у надпоршкову порожнину 13 пневмоциліндра 4 і починається подання повітря у підпоршкову порожнину 18 (див фіг. 1). Поршень 11 з штоком 9 опускається і за допомогою повзунно-колінного механізму 5 опускає нижній формуючий елемент 2 з готовим виробом, який вилучається, наприклад, штовхачами і стиснутим повітрям (на кресленні не показано). При досягненні поршнем 11 зі штоком 9 нижнього положення припиняється подання повітря у підпоршкову порожнину 18 пневмоциліндра 4 і у пневматичний фіксатор 6. Далі робочий цикл повторюється.

Таким чином, конструкція пристрою для формування і вирубку виробу з листового термопласту, що заявляється, дозволяє за рахунок точності регулювання переміщення нижнього формуючого елемента, забезпечити вирубку з попереднім надрізанням за контуром виробу і, внаслідок цього, підвищити продуктивність і зменшити споживану потужність.

Крім того, значно поширюється асортимент продукції, що виготовляється, завдяки можливості попереднього надрізання заготовки, яке дозволяє вирубати вироби різної товщини.



Фіг. 1

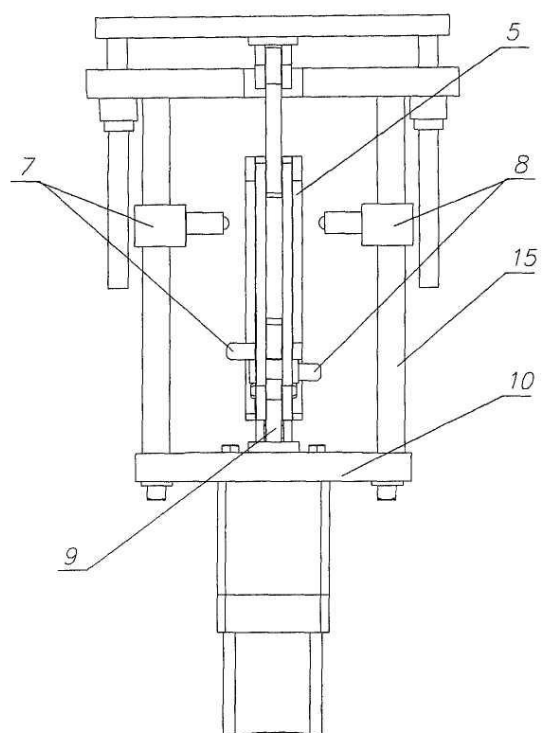


Fig. 2

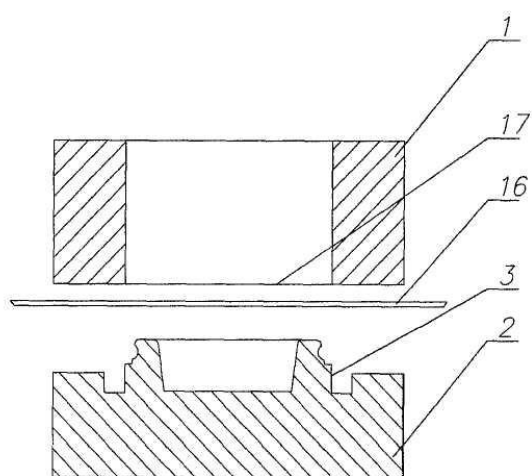


Fig. 3