



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125729** (13) **C2**  
(51) МПК (2022.01)  
**B21J 5/00**  
**B21J 5/10** (2006.01)  
**B21C 23/08** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

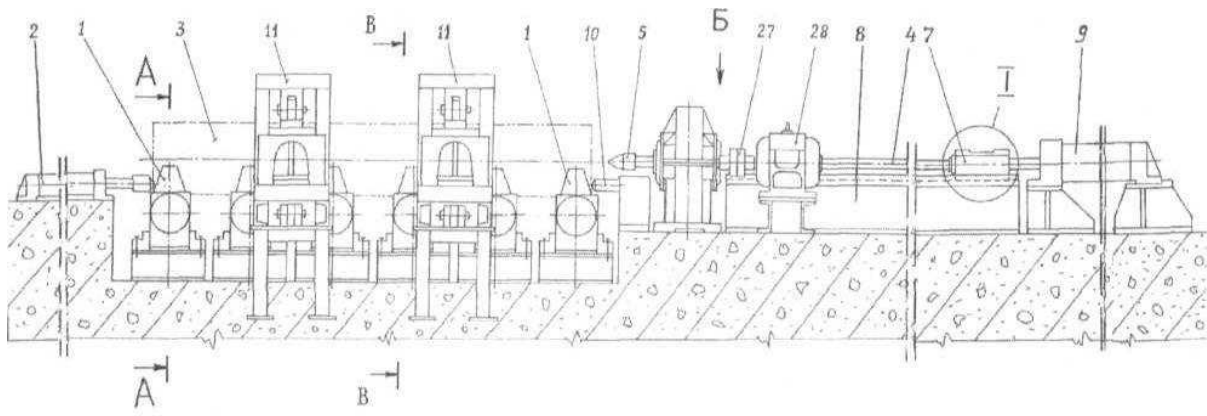
(21) Номер заявки: <b>a 2019 12158</b>	(72) Винахідник(и): <b>Балакін Валерій Федорович (UA), Добряк Володимир Дмитрович (UA), Угрюмов Юрій Дмитрович (UA), Чухліб Віталій Леонідович (UA), Николаєнко Юлія Миколаївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2019</b>	(73) Володілець (володільці): <b>УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>26.05.2022</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 83425 U, 10.09.2013 UA 83424 U, 10.09.2013 EP 0000943 A1, 07.03.1979 CN 207343693 U, 11.05.2018 SU 1062020 A1, 23.12.1983 GB 1098888 A, 10.01.1968 SU 1438900 A1, 23.11.1988 SU 1657267 A1, 23.06.1991
(41) Публікація відомостей про заявку: <b>23.06.2021, Бюл.№ 25</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>25.05.2022, Бюл.№ 21</b>	

## (54) ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ПРОШИВНИЙ ПРЕС ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРОЖНИСТИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗАГОТОВОК

### (57) Реферат:

Винахід належить до металургії і може бути використаний при виготовленні порожнистих циліндричних заготовок. Горизонтальний прошивний прес складається з приймального столу, опорного пуансона, який встановлений з можливістю контакту з заднім торцем заготовки; прошивного пуансона, що встановлений з можливістю контакту з направляючою втулкою; рухомої траверси, з'єднаної з гідроприводом і прошивним пуансоном. Згідно з винаходом, приймальний стіл виконаний у вигляді ряду опорних вузлів, кожен з яких складається з двох регульованих губок. Опорний пуансон виконаний у вигляді гідроциліндра, прошивний пуансон виконаний у вигляді штанги, що встановлена з можливістю контакту з направляючою втулкою і має можливість переміщатися по станині в напрямних за допомогою траверси, яка з'єднана з заднім кінцем прошивного пуансона через упорні підшипники. Направляюча втулка має зубчастий вінець, що знаходиться в зачепленні з двома зубчастими колесами, розташованими по різні сторони від вінця. Кожне з двох зубчатих кілець з'єднане за допомогою муфти з електро- або гідродвигуном. При цьому передній торець заготовки встановлений з можливістю контакту зі стаціонарним упором, а між опорними вузлами розміщені кліщові затискачі для затиску заготовки. Винахід забезпечує зниження металоємності преса і енергетичних витрат для здійснення процесу прошивки, а також підвищення точності настройки преса.

UA 125729 C2



Фиг. 1

Винахід належить до металургії і може бути використаний при виготовленні порожнистих циліндричних заготовок, які застосовуються для виробництва безшовних труб методами прокатки, пресування або для подальшої обробки в машинобудуванні.

5 Відомий вертикальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок, який містить фундаментальну раму із закріпленою на ній станиною, на якій змонтовані вертикальні напрямні колони, які жорстко з'єднані з нерухомою траверсою; механізм переміщення пересувної траверси по напрямним колонам; механізм центрування заготовки по осі преса і привід переміщення прошивного пуансона (Н.Ф. Ермолаев. Механическое оборудование трудных цехов. 2-е издание. - М.: Металлургиздат, 1949. - С. 127-135).

10 Недоліками відомого прошивного преса служить великий габарит по висоті, який тим більше, чим довша заготовка; пов'язана з цим велика металоемність; а також нерухомість додаткового механізму для перекладу заготовки з горизонтального положення у вертикальне для прошивки і назад з вертикального положення в горизонтальне після прошивки. Такий додатковий механізм збільшує розмір преса в горизонтальній площині, а також - тривалість всього процесу прошивки.

15 Відомий вертикальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок, який містить фундаментальну раму із закріпленою на ній станиною, на якій змонтовані вертикальні напрямні колони, жорстко з'єднані з нерухомою траверсою; механізм переміщення рухомої траверси по напрямним колон; механізм центрування заготовки, укріпленої на нерухомій траверсі; привід переміщення прошивного пуансона з головкою; привід обертання пуансона. При цьому механізм для центрування заготовки по осі прошивки складається з двох пар рухливих губок і гідроциліндрів їх приводу (Патент на корисну модель "Вертикальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок". Україна № 83425, МПК В21J 5/00, В21J 5/10 (2006.01), В 21С 23/08 (2006.01), Бюл. № 17, 25 10.09.2013). Недоліками даного вертикального прошивного преса служать ті ж недоліки попереднього аналога.

Найбільш близьким за технічною суттю і технічним результатом, який досягається, до винаходу, що заявляється, є гідравлічний горизонтальний прес для прошивки зливків в стакани, що складається з приймального столу для злитка, виконаного у вигляді двох напівдуг; 30 контейнера, в якому здійснюється прошивка злитка методом зворотного пресування; опорного пуансона, виконаного у вигляді стрижня, співвісного з віссю прошивки; рухомої траверси, з'єднаної з плунжерами робочих гідроциліндрів; прошивного пуансона круглого поперечного перерізу, що має опору в рухомій траверсі; направляючої втулки, крізь яку проходить прошивний пуансон ("Оборудование цехов с пилигримовыми трубопрокатными установками" / С.И. Кожевников, А.В. Праздников, А.М. Иоффе, Г.А. Бибик, В.Ф. Пешат. - М.: Металлургия, 35 1974. - С. 47-52).

Суттєвими ознаками найближчого аналога, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, є горизонтальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок, який містить приймальний стіл, опорний пуансон, рухливу траверсу, 40 рухомий пуансон і направляючу втулку.

Відомий як найближчий аналог, прошивний прес має такі недоліки. По-перше, наявність контейнера, в якому прошивка злитка методом зворотного пресування, вимагає великої сили для впровадження пуансона. Зокрема, на зазначеному пресі для прошивки встановлені п'ять плунжерних гідроциліндрів: один головний, два додаткових і два допоміжних. Крім цього, для 45 кожного типорозміру злитка потрібно контейнер в зборі з матрицею. Чим ширше сортамент гільз, одержуваних на пресі методом зворотного пресування, тим більше парк контейнерів і матриць для них. По-друге, так як вісь прошивки постійна для всіх злитків, то потрібно регулювання положення по висоті нерухомої траверси головного гідроциліндра, рухомої траверси прошивного пуансона і рухомої траверси направляючої втулки. Регулювання 50 проводиться за допомогою клинів, вимагає багато часу і трудовитрат, відрізняється невисокою точністю. Наявність зазначених недоліків обумовлює необхідність задіяти для прошивки зливків велику насосно-акумуляторну станцію з насосами високого тиску (100 бар), утримувати великий парк контейнерів з матрицями, витрачати багато часу і праці працівників на виконання регулювальних робіт при зміні сортаменту злитків.

55 В основу винаходу поставлена задача удосконалити горизонтальний прес для прошивки зливків шляхом зниження його металоемності і енергетичних витрат для здійснення процесу прошивки, а також підвищення точності настройки преса. Це дозволить відмовитися від контейнерів з матрицями для різних діаметрів заготовки, а також від насосно-акумуляторної станції.

Поставлена задача вирішується тим, що горизонтальний прес для прошивки зливків, що складається з приймального столу; опорного пуансона, яка має контакт з заднім торцем злитка; прошивного пуансона, що контактує з направляючою втулкою; рухомої траверси з'єднаної з гідроприводом і прошивним пуансоном; згідно винаходу, приймальний стіл виконаний у вигляді ряду опорних вузлів, кожен з яких складається з двох регульованих губок з похилими опорними поверхнями з приводом від крокового електродвигуна; опорний пуансон виконаний у вигляді гідроциліндра, шток якого контактує з заднім торцем злитка нижче його осі; прошивний пуансон виконаний у вигляді штанги, наприклад квадратного перерізу з головкою на кінці, що контактує з направляючою втулкою в отворі того ж перерізу; рухома траверса, що має можливість переміщатися по станини в напрямних, виконаних, наприклад, у формі "ластівчиного хвоста", яка з'єднана з заднім кінцем прошивного пуансона через упорні підшипники, що дозволяють пуансону обертатися навколо своєї осі при передачі осьової сили від гідроциліндра прошивного пуансона; а напрямна втулка прошивного пуансона має зубчастий вінець, що знаходиться в зачепленні з двома зубчастими колесами, розташованими по різні сторони від вінця і з'єднаними за допомогою муфт з електро- або гідродвигунами. Крім цього, передній торець злитка контактує зі стаціонарним упором, а між опорними вузлами розміщені щонайменше (як мінімум) два кліщові затискачі, що контактують своїми затискними колодками з заготовкою.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками винаходу, який заявляється, і технічним результатом, який досягається, полягає в наступному. Умовою отримання геометрично правильної пустотілої заготовки шляхом прошивки пуансоном є повний збіг осі заготовки з віссю прошивки, який забезпечується, по-перше, горизонтальністю осей заготовки і прошивного пуансона перед початком і в процесі прошивки, а по-друге, їх збігом по висоті і в поперечному напрямку.

Горизонтальність осі прошивного пуансона і його положення по висоті і в поперечному напрямку забезпечується конструктивно направляючою втулкою і рухомою траверсою і є постійним параметром для всіх типорозмірів заготовок. Діаметр прошивного отвору формується головкою прошивного пуансона при її обертанні і поступальному русі вздовж осі прошивки. А становище осі заготовки і її збіг з віссю прошивки повністю залежить від приймального столу. У запропонованій конструкції прошивного преса відсутній контейнер з матрицею для розміщення заготовки, що знижує металоємність преса і відповідно капітальні витрати.

Виконання опорного пуансона у вигляді гідроциліндра, шток якого контактує з заднім торцем заготовки нижче її осі, дозволяє при відсутності контейнера, по-перше, досилати заготовку будь-якої довжини вперед після її надходження на приймальний стіл до упирання переднього торця в стаціонарний упор, по-друге, врівноважувати осьову силу впровадження головки прошивного пуансона в заготовку. Це дозволило відмовитися від прошивки заготовки в контейнері з матрицею, що значно знижує силу прошивки, це в свою чергу дозволяє знизити енергетичні витрати для здійснення процесу прошивки і відмовитися від насосно-аккумуляторної станції.

Контактування штока гідроциліндра з заднім торцем заготовки нижче її осі дозволяє вести наскрізну прошивку, що було неможливо при прошивці в контейнері.

Виконання прошивного пуансона у вигляді штанги, наприклад, квадратного перерізу, що проходить через отвір того ж перерізу в направляючій втулці, дозволяє здійснювати обертально-поступальний рух пуансона при прошивці злитка, при цьому обертальний рух передає направляюча втулка, яка забезпечена зубчастим вінцем, а поступальний рух передає гідропривід прошивного пуансона.

При цьому поперечний переріз штанги і отвір відповідного перерізу в направляючій втулці можуть бути виконані такими, які дозволяють передавати обертальний рух від направляючої втулки штанзі, в тому числі трикутним, овальним, багатограним і ін.

Зубчастий вінець направляючої втулки знаходиться в зачепленні з двома приводними зубчастими колесами (шестернями), кожне з яких отримує обертання від електродвигуна.

Рухома траверса, що має можливість поступального переміщення уздовж осі прошивки в напрямних станини, з одного боку, з'єднана з заднім кінцем прошивного пуансона за допомогою двох упорних підшипників, а з іншого боку - з гідроприводом прошивного пуансона, що дозволяє передавати осьову силу гідроприводу при одночасному обертанні штанги пуансона як при русі вперед на прошивку, так і при русі назад на видаленні пуансона з прошитої заготовки.

При обертально-поступальному русі прошивного пуансона, коли його головка здійснює пластичну деформацію утворення отвору, виникають два фактори опору: осьова сила, яка долається гідроприводом пуансона, і момент обертання, який можливо здолати приводною направляючою втулкою. Момент обертання діє також і на заготовку, що прошивається. Зрозуміло, що сил тертя, що виникають на поверхнях контакту заготовки з губками, зі стаціонарним упором і штоком гідроциліндра на задньому торці заготовки, недостатньо для

утримання заготовки від обертання. Надійно утримувати заготовку від обертання дозволяють затискачі, наприклад кліщового типу. Необхідність мати щонайменше два затискачі пояснюється наступною обставиною.

5 При відсутності контейнера (при вільній прошивці) впровадження прошивний головки в тіло заготовки по її осі викликає збільшення діаметра зовнішньої поверхні на величину, яка визначається за формулою:

$$\Delta D_3 = \frac{d_{\text{отв}}}{2D_3}, \text{ мм}$$

де  $\Delta D_3$  - приріст діаметра заготовки, мм;

$d_{\text{отв}}$  - діаметр отвору, отриманого в результаті прошивки, мм;

10  $D_3$  - діаметр прошитої заготовки, мм.

Наприклад, в заготовці діаметром  $D_3 = 220$  мм прошивається отвір діаметром 50 мм.

Приріст діаметра прошитої заготовки складе:

$$\Delta D_3 = \frac{50}{2 \cdot 220} \approx 0,114 \text{ мм}$$

15 У зв'язку з цим під час прошивки при підході головки пуансона до першого затиску, останній повинен звільнити заготовку для забезпечення її вільного розширення. В цей час заготовка утримується від обертання іншим затискачем. Після проходження головкою пуансона першого затискача, останній знову включається на затискання заготовки вже збільшеного діаметра, даючи можливість другому затискачу звільнити заготовку до того моменту, коли головка пуансона підійде в зону його дії.

20 Виконання приймального столу у вигляді ряду регульованих опорних вузлів дозволяє забезпечити не тільки сталість висоти осі прошивки для різних діаметрів заготовки, але і не допустити вигин пуансона, який неминуче відбувався б через приріст зовнішнього діаметра заготовки в процесі (особливо на початку процесу) прошивки. Наприклад, якщо діаметр заготовки 220 мм приростає в результаті прошивки на величину  $\Delta D_3 = 5,7$  мм, то відстань між

25 губками для зберігання осі заготовки на постійному рівні має збільшитися на величину  $\Delta a = \frac{\Delta D_3}{\sqrt{2}} = \frac{5,7}{1,414} \approx 4,03$  мм.

Для розведення губок на таку величину ротори крокових електродвигунів повинні повернутися на  $\frac{3,6}{0,625} \approx 5,76$  кроків.

30 Горизонтальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний загальний вид преса (вид збоку); на фіг. 2 - показаний розріз по А-А опорного вузла на фіг. 1; на фіг. 3 - вид по стрілці Б на фіг. 1; на фіг. 4 - вид по В-В на фіг. 1; на фіг. 5 - місце І на фіг. 1 з розрізом; на фіг. 6: - вид Г-Г на фіг. 5, на фіг. 7 - вид по стрілці Д на фіг. 2.

35 Горизонтальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок, який пропонується, складається (фіг. 1-3): з приймального столу у вигляді ряду опорних вузлів 1; опорного пуансона у вигляді гідроциліндра 2, шток якого контактує з заднім торцем заготовки 3; прошивного пуансона 4 з головкою 5, яка має контакт з направляючою втулкою 6: рухомої траверси 7, що має можливість переміщатися в направляючих станини 8 під дією гідроприводу 9 прошивного пуансона 4; стаціонарного упору 10, який має контакт з переднім торцем заготовки 3; двох затискачів 11 у вигляді кліщових захватів, що складаються з кліщових важелів 12, одним кінцем шарнірно закріпленим в стойці 13, що мають на вільних кінцях шарнірні затискні колодки 14, що контактують із заготовкою 3. Важелі 12 за допомогою двох шарнірних ланок 15 з'єднані з плунжером 16, який може поступально переміщатися в направляючій втулці 17 під дією гідро- або пневмоциліндра 18 (фіг. 4).

45 Рухома траверса 7 з одного боку з'єднана з кінцем прошивного пуансона 4 за допомогою двох упорних підшипників 19 і 20, а з іншого боку - з кінцем штока гідроприводу 9 (фіг. 5). Траверса 7 може переміщатися уздовж станини 8 в напрямних станини типу "ластівчин хвіст" (фіг. 6).

50 Кожен опорний вузол 1 складається з двох протилежних один одному губок 21. Губки мають похилі поверхні, що контактують із заготовкою. В губки угвинчений гвинт 22, що має дві ділянки різьблення. На одній з губок ліве різьблення, на другій - праве. Гвинт приводиться в обертання через жорстку муфту 23, наприклад зубчасту, від крокового електродвигуна 24. Губки можуть переміщатися, зближуючись або розходячись, в напрямних типу "ластівчин хвіст" (фіг. 7).

Напрямна втулка 6 забезпечена зубчастим вінцем 25, що знаходиться в зачепленні з двома приводними колесами 26, які отримують обертання через муфти 27 від гідро- або електродвигунів 28.

5      Прошивка отвору в заготовці при використанні горизонтального прошивного преса, який заявляється як винахід, здійснюється наступним чином.

Гаряча заготовка 3 укладається на приймальний стіл, що складається з декількох опорних вузлів 1, одним з відомих способів, наприклад, за допомогою перекладача з паралельного рольганга (на фіг. не показаний). Попередньо губки 21 встановлені на розрахунковій відстані <sup>a</sup> (фіг. 2) один від одного шляхом передачі обертання гвинта 22 від крокового електродвигуна 24 за допомогою муфти 23. Розрахункова відстань <sup>a</sup> між губками гарантує співвісність заготовки 3 і прошивного пуансона 4 перед початком прошивки. Потім в роботу вступає опорний пуансон у вигляді гідроциліндра 2, шток якого штовхає заготовку 3 в напрямку прошивного пуансона 4 до її контакту зі стаціонарним упором 10. Заготовка виявляється затиснутою з двох торців в осьовому напрямку. Далі в роботу включаються два затискачі 11, кліщеві важелі 12 яких попередньо були розведені на максимальну відстань один від одного шляхом їх повороту в шарнірах стойки 13 за рахунок висунення штока гідро- або пневмоциліндра 18, переміщення плунжера 16 в направляючій втулці 17 і повороту двохшарнірних ланок 15. Гідро- або пневмоциліндр 18 включається на втягування штока, в результаті чого заготовка 3 затискається колодками 14. Таким чином, заготовка 3 надійно закріплена від обертання в процесі прошивки.

20      Далі дається команда на гідро- або електродвигуни 28, які через муфти 27 передають обертання приводним колесам 26, які в свою чергу змушують обернутися зубчастий вінець 25 направляючої втулки 6. Разом з втулкою 6 обертається квадратна штанга прошивного пуансона 4 з головкою 5. При цьому задній кінець штанги обертається в підшипниках 19 і 20 рухомої траверси 7. Далі включається гідропривід 9, шток якого висувається і передає рух рухомий траверсі 7, яка ковзає в напрямних станини 8, а через упорний підшипник 19 - штанзі прошивного пуансона 4 з головкою 5. Головка прошивного пуансона вступає в контакт з переднім торцем заготовки 3 і, одночасно обертаючись і рухаючись поступально, починає прошивати отвір по осі заготовки. Впровадження головки 5 в тіло заготовки супроводжується збільшенням зовнішнього діаметра заготовки. Тому, щоб уникнути вигину прошивного пуансона і відведення його з осі прошивки, перший опорний вузол 1 приймального столу повинен бути спочатку відрегульований так, щоб відстань <sup>a</sup> (фіг. 2) між його губками відповідала збільшеному діаметру заготовки. Як тільки головка 5 пуансона 4 пройде перший опорний вузол і почне наблизитися до другого опорного вузла, останній отримує команду на збільшення відстані <sup>a</sup> між губками на ту ж величину, на яку налаштований перший опорний вузол. Усі наступні опорні вузли будуть отримувати команди на збільшення відстані <sup>a</sup> між губками при наближенні до кожного з них головки 5 пуансона 4. Аналогічно спрацьовує перший на шляху головки затискач 11, отримуючи команду на розведення кліщових важелів 12 і відведення затискних колодок 14 від заготовок. Таким чином, перший затиск не перешкоджає збільшенню зовнішнього діаметра заготовки при проходженні головки 5 прошивного пуансона 4 через зону дії затискача. Заготовка 3 від обертання в цей період утримується другим затискачем. Як тільки головка 5 пройде зону дії першого затискача 11, дається команда на затискання заготовки першим затискачем. Для цього включається гідро- або пневмоциліндр 18 на втягування штока, який переміщує плунжер 16 в направляючій втулці 17 і за допомогою двохшарнірних ланок 15 виконує зближення кліщових важелів 12 і затискання заготовки 3 затискними колодками 14. При наближенні головки 5 пуансона 4 до другого затискача 11 надходить команда на розведення кліщових важелів 12 і відведення затискних колодок 14 від заготовки. Другий затискач також не перешкоджає проходженню головкою 5 пуансона 4 зони дії цього затискача. Коли головка пройде зону дії другого затискача подається команда на затискання заготовки другим затискачем. Якщо ж досвід покаже, що сили одного затискача досить для запобігання обертання заготовки, то другий затискач після проходження головки 5 може залишатися з розведеними кліщовими важелями 12.

55      Після закінчення прошивки пуансон 4 з головкою 5 реверсується, для чого гідропривід 9 включається на втягування штока, який за допомогою рухомої траверси 7 рухає штангу прошивного пуансона 4 в зворотному напрямку. Осьова сила на штангу від траверси 7 тепер передається через упорний підшипник 20. При цьому обертання прошивного пуансона 4 з головкою не припиняється до повного виведення головки з заготовки. Затискачі 11 розводять кліщові важелі 12, гідроциліндр 2 втягує шток - тим самим заготовка 3 стає незакріпленою. Після цього прошита заготовка забирається з приймального столу. Губки 21 всіх опорних вузлів 1 включенням крокових електродвигунів 24 приходять у вихідне положення з розрахунковою

відстанню  $a$  між ними. На приймальний стіл укладається нова гаряча заготовка і описаний вище процес прошивки повторюється.

Для кожного опорного вузла приймального столу існує наступна залежність між параметрами налаштування губок, параметрами самих губок і діаметром заготовки, що прошивається (фіг. 2):

$$a = \frac{D_3}{\cos \alpha} - 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha - 2(b - c) \quad (1)$$

Якщо кут  $\alpha = 45^\circ$  то ця залежність приймає вид:

$$a = \frac{D_3}{\sqrt{2}} - 2h - 2(b - c) \quad (2)$$

Тут  $D_3$  - діаметр заготовки;

$h$  - відстань від осі заготовки до верхніх кромek губок;

$b$  - ширина губок;

$c$  - ширина верхньої кромки губок;

$\alpha$  - відстань між губками.

Величина  $h$  характеризує положення осі заготовки по висоті. Ця величина однакова для всіх діаметрів заготовок. Як видно з формул, при постійних параметрах  $\alpha$ ,  $b$ ,  $c$  величина  $h$  однозначно визначається параметром  $a$  настройки губок. Інакше кажучи, щоб осі заготовок різного діаметра знаходилися на одній і тій же висоті  $h$ , потрібно для кожної заготовки встановити відстань  $a$  між губками відповідно з вищенаведеними формулами. З формул видно, що відхилення параметрів  $a$  і  $h$  пов'язані відповідністю:

$$\Delta h = \frac{\Delta a}{2} \quad (3)$$

Це означає, що якщо відхилення осі заготовки по висоті задано величиною +5 мм, то відхилення розміру  $a$  може становити -10 мм. Виходячи з цього, може бути вибраний кроковий електродвигун і крок гвинта, що зближує, або розвідного бойка. Припустимо, крок гвинта дорівнює 5 мм, а кут повороту ротора електродвигуна на один крок -  $22,5^\circ$ . Отже, при повороті вала електродвигуна на один крок відбудеться зміна (збільшення) відстані між губками на величину

$$\Delta a = 2 \cdot \frac{360}{22,5} \cdot 22,5 = 0,625$$

мм, а висота осі заготовки змінюється (зменшиться) на величину

$$\Delta h = \frac{0,625}{2} = -0,312$$

мм. Така точність настройки висоти осі заготовки цілком достатня.

Приклад настройки губок опорних вузлів приймального столу при переході зі зливка діаметром  $D_3 = 220$  мм на зливok діаметром  $D_3 = 260$  мм при наступних параметрах  $\alpha = 45^\circ$ ;  $b = 140$  мм;  $c = 32$  мм;  $h = 30$  мм.

Для заготовки діаметром  $D_3 = 220$  мм відстань  $a$  між губками по формулі (2) дорівнює

$$a = \frac{220}{\sqrt{2}} - 2 \cdot 30 - 2 \cdot (140 - 32) = 35,17$$

мм.

Для заготовки діаметром  $D_3 = 260$  мм величина  $a$  по формулі (2) повинна бути:

$$a = \frac{260}{\sqrt{2}} - 2 \cdot 30 - 2 \cdot (140 - 32) = 91,7$$

мм.

Отже, кроковий двигун повинен виконати ціле число кроків повороту ротора, що дорівнює:

$$\frac{91,7 - 35,17}{0,625} = 90$$

кроків

в бік збільшення відстані  $a$  між губками. Тоді похибка встановлення відстані  $a$  між губками при налаштуванні на новий діаметр заготовки складе:

$$\Delta a = (91,7 - 35,17) - (90 \cdot 0,625) = 0,28$$

мм (не дохід)

а похибка встановлення висоти осі нової заготовки буде:

$$\Delta h = -\frac{0,28}{2} = -0,14$$

мм.

Така похибка цілком допустима. Таким чином, конструкція прийомного столу, виконана у вигляді ряду опорних вузлів, кожен з яких складається з двох регульованих губок з приводом від крокового електродвигуна, дозволяє встановлювати висоту осі заготовки з досить високою точністю.

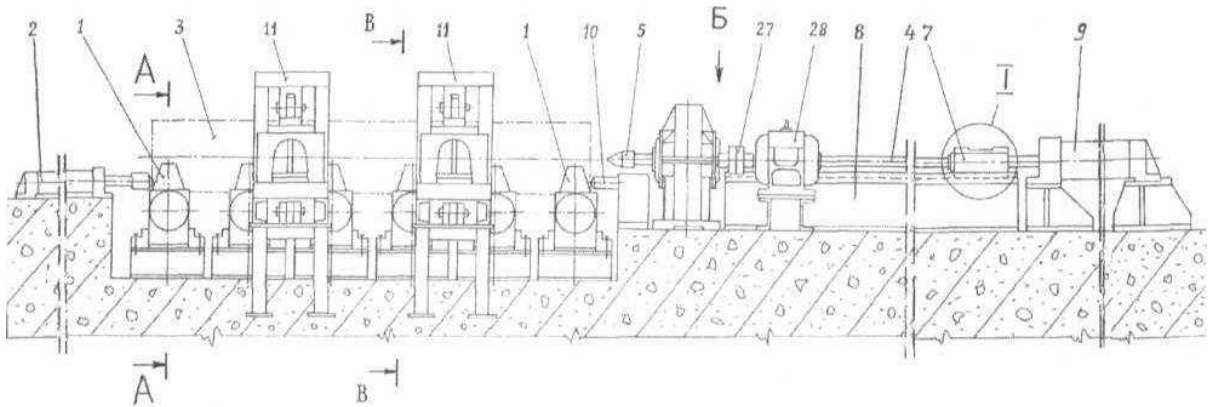
Запропонований винахід має корисність, так як забезпечує підвищення точності настройки осі прошивки різних діаметрів заготовок, що дозволяє знизити різностінність порожнистих заготовок, що прошиваються, для отримання труб.

Крім цього, конструкція запропонованого горизонтального прошивного преса дозволить істотно зміцнити його конструкцію і зменшити металоємність за рахунок відмови від контейнерів з матрицею для розміщення в них заготовок, що прошиваються.

Використання запропонованого преса замість існуючого на пілігримовому агрегаті 5-12" Нижньодніпровського трубопрокатного заводу дозволить підвищити точність по товщині стінки порожнистих заготовок, що прошиваються, знизити витрати на технологічний інструмент, капітальні витрати на його виготовлення і технічне обслуговування.

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Горизонтальний прошивний прес для виготовлення порожнистих циліндричних заготовок, що складається з приймального столу, опорного пуансона, який встановлений з можливістю контакту з заднім торцем заготовки; прошивного пуансона, що встановлений з можливістю контакту з направляючою втулкою; рухомої траверси, з'єднаної з гідроприводом і прошивним пуансоном, який **відрізняється** тим, що приймальний стіл виконаний у вигляді ряду опорних вузлів, кожен з яких складається з двох регульованих губок з похилими опорними поверхнями з приводом від крокового електродвигуна; опорний пуансон виконаний у вигляді гідроциліндра, шток якого встановлений з можливістю контакту з заднім торцем заготовки нижче її осі; прошивний пуансон виконаний у вигляді штанги, наприклад квадратного перерізу, що встановлена з можливістю контакту з направляючою втулкою в отворі того ж перерізу і має можливість переміщатися по станині в напрямних, виконаних, наприклад, у формі "ластівчиного хвоста", за допомогою траверси, яка з'єднана з заднім кінцем прошивного пуансона через упорні підшипники, що дозволяють пуансону обертатися з направляючою втулкою навколо своєї осі при передачі осьової сили від гідроприводу прошивного пуансона; направляюча втулка має зубчастий вінець, що знаходиться в зачепленні з двома зубчастими колесами, розташованими по різні сторони від вінця, і кожне з двох зубчатих кілець з'єднане за допомогою муфти з електро- або гідродвигуном; а передній торець заготовки встановлений з можливістю контакту зі стаціонарним упором і між опорними вузлами розміщені щонайменше два кліщові затискачі, що встановлені з можливістю затиску своїми затискними колодками заготовки.



Фіг. 1

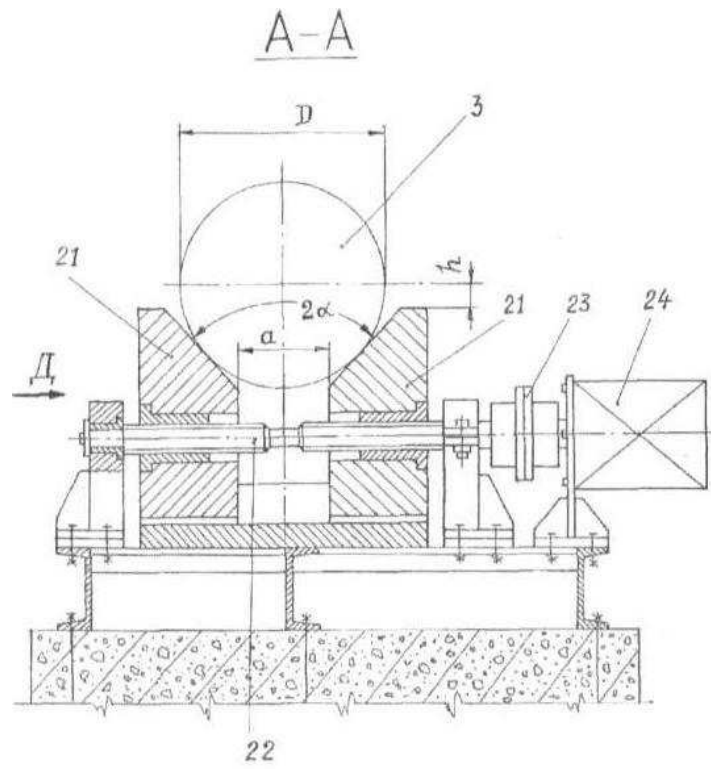
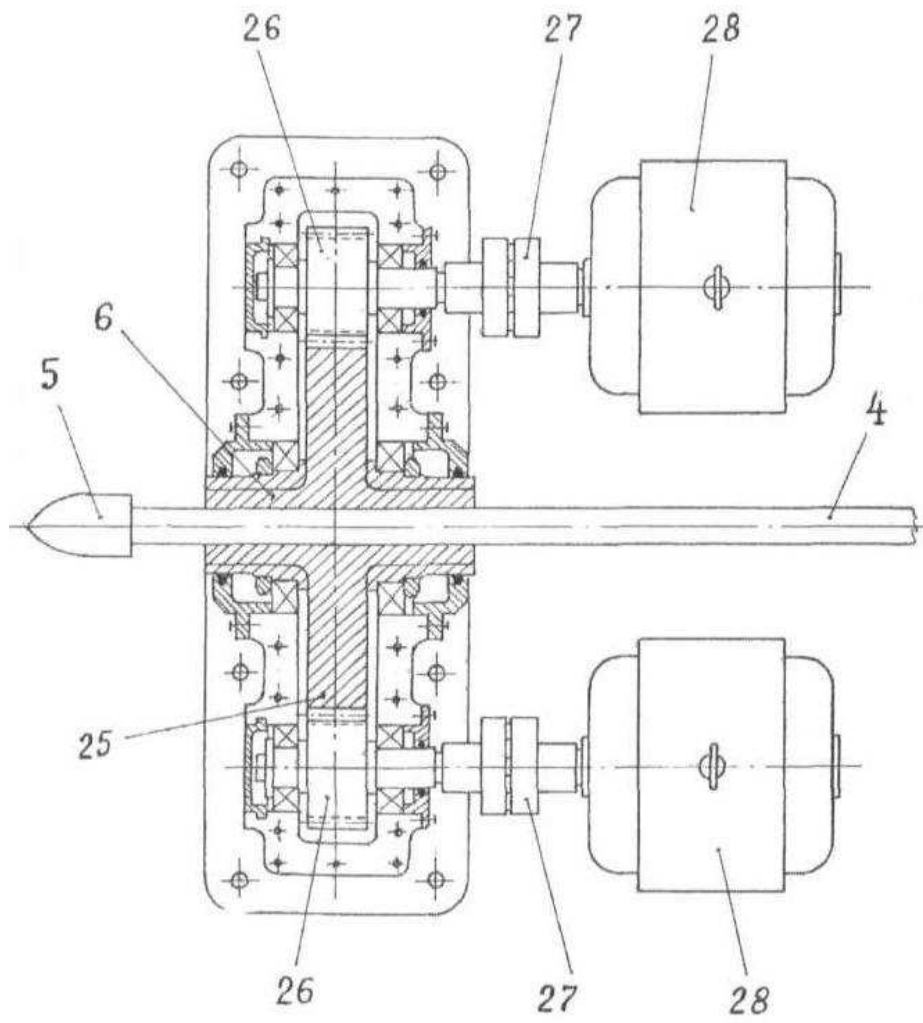


Fig. 2

Вид Б



**Fig. 3**

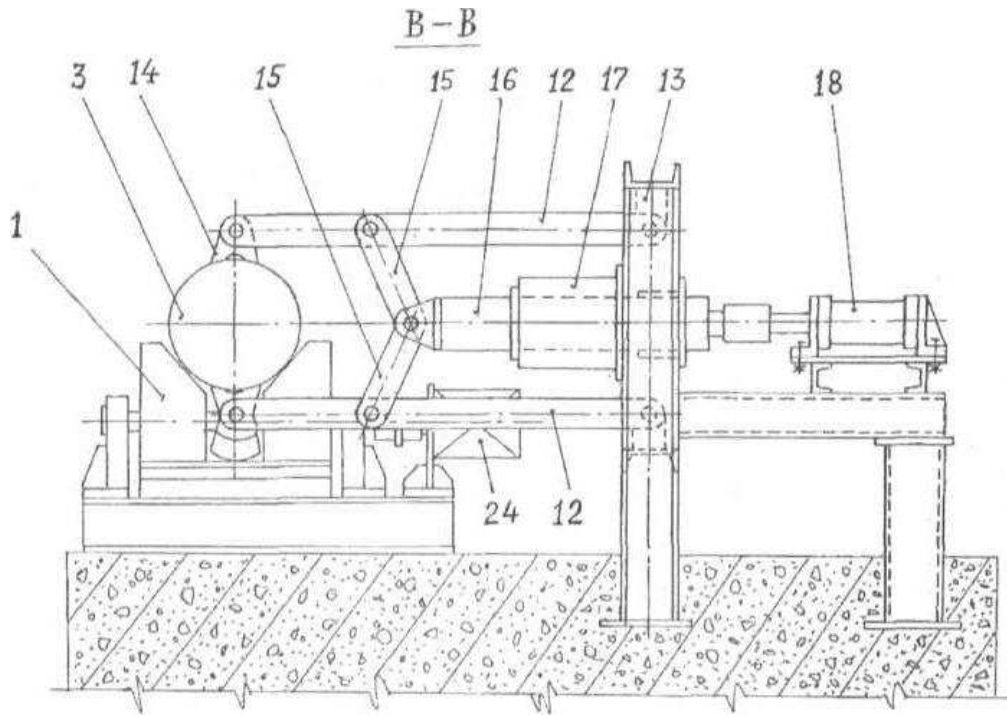


Fig. 4

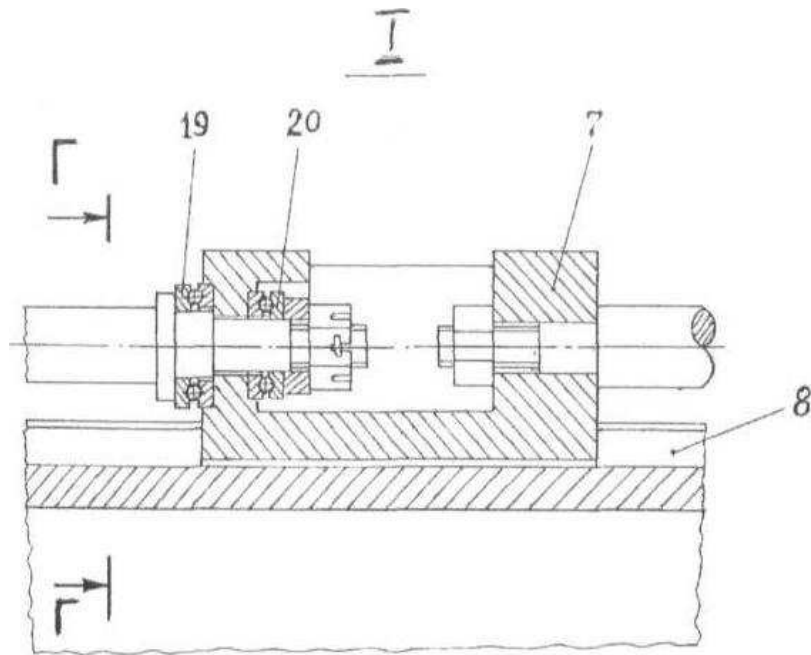
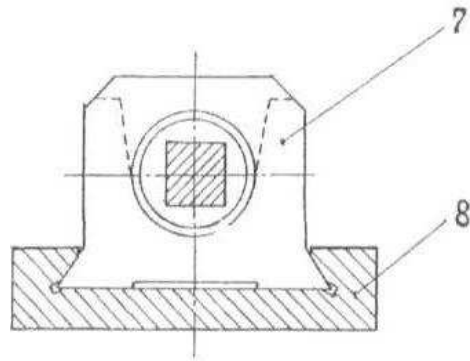
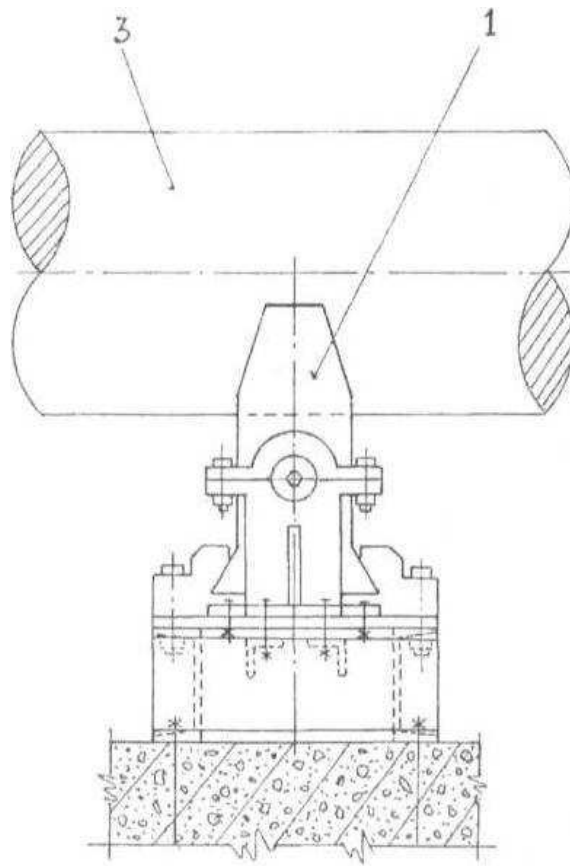


Fig. 5

Г-Г



**Фіг. 6**



**Фіг. 7**