



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63560 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B23В 39/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВЕРСТАТ

1

2

(21) u201103692

(22) 28.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) КОРОТУН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, ВОРО-
ПАЄВА МИРОСЛАВА ОЛЕКСАНДРІВНА

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Верстат, що містить коробку швидкостей, ко-
робку подач із ведучим валом та блоком зубчастих
коліс, шпindel з пінолем із зубчастою рейкою та
зворотною пружиною, який **відрізняється** тим, що
коробка подач оснащена допоміжним валом, з'єд-

наним із двома зубчастими колесами, розміщени-
ми на його кінцях, одне з яких з'єднане з блоком
зубчастих коліс на ведучому валу при нейтраль-
ному положенні блока, а друге - із зубчастою рей-
кою пінолю шпindelю та поєднане з допоміжним
валом через запобіжну муфту, установлену в
отворі, виконаному в зубчастому колесі, крім того,
в муфті утворені клинові отвори, в яких розміщені
кульки, пружини та штовхачі, при цьому кульки
установлені з можливістю переміщення у напрям-
ку вершини клинового отвору за допомогою пружин через штовхачі.

Корисна модель належить до галузі машино-
будування, зокрема до верстатобудування, і може
бути використана на свердлильних верстатах при
свердлінні та пробиванні наскрізних отворів в де-
талах.

Відомий свердлильний верстат, який має фу-
ндаментальну плиту, на якій змонтована колона, в
верхній частині розташована шпindelна головка,
оснащена електродвигуном та шпindelю з ін-
струментом. Шпindelна головка всередині має
електромеханічний механізм подачі, що здійснює
вертикальне переміщення шпindelю та його обер-
тання. Шпindelна головка має можливість руха-
тися донизу для пробивання отворів (Швидкісний
сверлильно - пробивний верстат Snico STC-12A,
Україна, ТОВ «Формоза дисквері», Київська обл.,
м. Біла Церква).

Недоліками відомої конструкції свердлильного
верстата є те, що він не забезпечує в автоматич-
ному режимі розмикання шпindelю з механізмом
подачі при пробиванні отворів.

Відомий верстат, що має коробку швидкостей,
коробку подач, піноль шпindelю з рейкою та звор-
отну пружину, який призначений для свердління
отворів і прийнятий нами за прототип (А.С.СССР
№ 889294, МПК В23В39/00, 25.12.81).

Недоліком конструкції відомого верстата є те,
що в коробці подач верстата відсутній механізм
для пришвидженого переміщення пінолю шпindelю,
а також відсутнім є запобіжний механізм для

розмикання шпindelю з коробкою подач при мит-
тєвій зупинці шпindelю.

В основу корисної моделі поставлена задача
вдосконалення верстата шляхом розширення експлу-
атаційних можливостей верстата, тобто вико-
ристання його не тільки для обробки матеріалів
різанням, наприклад свердлінням, зенкеруванням,
розгортанням, але й для пробивання отворів різної
форми або отримання зворотних елементів від
пробивання, тобто шайб, прокладок, пелюстків і т.
ін., та забезпечення зручності в обслуговуванні
при переключенні на пробивання отворів різних
діаметрів.

Технічною задачею, на рішення якої направ-
лена корисна модель, є поєднання в одному вер-
статі механізмів для здійснення обробки матеріалів
різанням, наприклад свердлінням, зенкеруванням,
розгортанням, та механізмів для пробивання
отворів різної форми або отримання зворотних
елементів від пробивання, тобто шайб, прокладок,
пелюстків і т. ін. Для вирішення вказаної технічної
задачі в коробку подач верстата введено допоміж-
ний вал, на кінцях якого розміщуються зубчасті
колеса, що дозволяє значно збільшити швидкість
переміщення пінолю шпindelю при подачі руху
через допоміжний вал, а наявність запобіжної му-
фти дає можливість миттєво розмикати муфту
після виконання удару для пробивання, тобто ав-
томатично розчеплювати ведучий вал коробки

(19) UA (11) 63560 (13) U

подач із пінолем шпинделя, що забезпечує розширення технологічних можливостей верстата.

Поставлена задача вирішується тим, що верстат містить коробку швидкостей, коробку подач із ведучим валом та блоком зубчастих коліс, шпиндель з пінолем із зубчастою рейкою та зворотною пружиною, згідно з корисною моделлю, коробка подач оснащена допоміжним валом, з'єднаним із двома зубчастими колесами, на його кінцях, одне з яких з'єднане з блоком зубчастих коліс на ведучому валу при нейтральному положенні блока, а друге - із зубчастою рейкою пінолю шпинделя та з'єднується з допоміжним валом через запобіжну муфту, установлену в отворі, виконаному в зубчастому колесі, крім того, в муфті утворені клинові отвори, в яких розміщені кульки, пружини та штовхачі, при цьому кульки установлені з можливістю переміщення у напрямку вершини клинового отвору за допомогою пружин через штовхачі.

Виконання верстата у сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє завдяки розміщенню допоміжного вала у коробці подач верстата з двома зубчастими колесами на кінцях, з'єднати рейку пінолю шпинделя верстата із ведучим блоком коробки подач, причому при знаходженні блока зубчастих коліс у нейтральному положенні, що дає можливість прискореного переміщення пінолю шпинделя без вмикання руху через коробку подач. Наявність отвору у зубчастому колесі, що контактує із рейкою пінолю, дає можливість розмістити в ньому корпус муфти із клиновими отворами, в яких розташовані кульки, штовхачі та пружини. Наявність пружин дає можливість переміщувати штовхачами кульки у вершину клинового отвору, і цим самим защемлювати корпус муфти із отвором зубчастого колеса. Це забезпечує передачу муфтою крутного моменту в одному напрямку, у напрямку переміщення пінолю шпинделя донизу. При переміщенні пінолю шпинделя в іншому напрямку тертя, що виникає між внутрішнім отвором зубчастого колеса та кульками, переміщує їх поздовж кола отвору. Таке переміщення приводить до утворення зазору між кульками та корпусом муфти, що забезпечує зупинку роботи муфти.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 подано кінематичну схему верстата із блоком зубчастих коліс ведучого вала коробки подач у нейтральному положенні; на фіг. 2 - кінематичну схему верстата із блоком зубчастих коліс ведучого вала коробки подач у положенні, коли рух подається через коробку подач; на фіг. 3 - запобіжна муфта у зубчастому колесі у положенні передачі крутного моменту на рейку пінолю шпинделя; на фіг. 4 - запобіжна муфта у зубчастому колесі у положенні припинення передачі крутного моменту на рейку пінолю шпинделя.

Верстат містить двигун 1, коробку швидкостей 2, коробку подач 3 з ведучим валом 4 та блоком 5 зубчастих коліс, допоміжний вал 6 із зубчастими колесами 7, 8, піноль 9 із зубчастою рейкою 10, пружину 11, кулачкові муфти 12 та 13.

Зубчасте колесо 7 поєднане з допоміжним валом 6 шпонковим з'єднанням і зачеплене із блоком 5 зубчастих коліс на ведучому валу 4 при нейтра-

льному положенні блока 5 (фіг. 1), тобто рух через коробку подач 3 для переміщення шпинделя 14 при нейтральному положенні блока 5 не передається. Зубчасте колесо 8 на другому кінці вала 6 зачеплене із зубчастою рейкою 10 пінолю 9 шпинделя 14 та поєднане з допоміжним валом 6 через запобіжну муфту, установлену у внутрішньому кільцевому отворі 19, виконаному в колесі 8. Запобіжна муфта складається з корпусу 15, кульок 16, штовхачів 17, пружин 18. Корпус 15 муфти має шпонкове з'єднання з валом 6, а зовнішня поверхня корпусу 15 надходить до внутрішнього отвору 20 зубчастого колеса 8. В корпусі 15 муфти виконані пази, які утворюють із внутрішнім отвором 20 колеса 8 клинові отвори 21, в яких розміщені кульки 16, штовхачі 17, пружини 18. Корпус 15 муфти отримує крутний момент від вала 6 шпонкою 22. Крутний момент з корпусу 15 муфти на зубчасте колесо 8 передається за допомогою кульок 16, розміщених з можливістю переміщення у отворі 21, які при переміщенні заклинюють корпус 15 муфти та зубчасте колесо 8. Переміщення кульок 16 у напрямку вершини клинового отвору 21 здійснюється за допомогою пружин 18 через штовхачі 17.

Верстат працює таким чином.

Рух від двигуна 1 через коробку швидкостей 2 подається до коробки подач 3. Ведучий вал 4 коробки подач 3 через розміщений у нейтральному положенні блок 5 зубчастих коліс зв'язаний із зубчастим колесом 7 допоміжного вала 6 і передає на останній крутний момент. У нейтральному положенні блока 5 рух через коробку подач 3 до пінолю 9 шпинделя 14 не передається. При вимкнених муфтах 12 та 13 піноль 9 шпинделя 14 може рухатися вільно. З вала 6 крутний момент передається на зубчасте колесо 8, яке поєднується з ним запобіжною муфтою. Корпус 15 муфти розміщений у отворі 20 зубчастого колеса 8 і має пази 19, які утворюють із отвором 20 клинові отвори 21. Розміщені у отворах 21 кульки 16 заклинюють отвір 20 з корпусом 15 муфти, тому що на кульки 16 діють штовхачі 17 від пружин 18. Вал 6 зв'язаний з корпусом 15 муфти шпонкою 22. При обертанні вала 6 обертається корпус 15 муфти, через кульки 16 рух передається до зубчастого колеса 8, яке переміщує рейку 9 пінолю 10 шпинделя 14. Переміщення здійснюється прискорено, тому що допоміжний вал 6 зв'язаний із ведучим валом 4 коробки подач 3, на якому швидкість обертання найбільша. Шпиндель 14 верстата разом з пінолем 9 мають значну масову та інерційну характеристику, тому можуть виконувати роботу не тільки різання, а й пробивання отворів. При пробиванні отвору шпиндель 14 із пінолем 9 миттєво зупиняється, і сила реакції від удару $F_{уд}$ передається через зубчасту рейку 10 до зубчастого колеса 8. Останнє теж миттєво зупиняється, а виникаюча сила тертя F_T між кільцевим отвором 20 колеса 8 та кульками 16 примушує останні переміститися у вільний простір криволінійних отворів 21. Штовхачі 17 при цьому теж переміщуються і стискають пружини 18. Між кульками 16 і корпусом 15 з'являється зазор, і корпус 15 муфти роз'єднується із зубчастим колесом 8. Піноль шпинделя звільнюється від переміщення

