

Корисна модель належить до галузі машинобудування і може бути використана у вузлах кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, переважно для кріплення відрізного або шліфувального диска, діаметрами від 101,1 до 500 мм і більше.

Відомий швидкозатискний пристрій для переносної технологічної машини що містить привідний вал із встановленими на ньому опорним диском, робочим інструментом, пружною шайбою та затискною гайкою [1]

На відміну від заявленої корисної моделі в наведеному патентному документі [1] швидкозатискний пристрій виконаний з можливістю безінструментальної фіксації робочого інструменту на вихідному валу і містить один рухоме встановлений затискний елемент для впливу затискним зусиллям на робочий інструмент в замиканні затискного елемента у його замикаюче положення.

З публікації патентного документа [2] відомий швидкозатискний пристрій для переносної технологічної машини, що містить привідний вал із встановленими на ньому опорним диском, робочим інструментом, пружною шайбою та затискною гайкою.

На відміну від заявленої корисної моделі в наведеному патентному документі [2] швидкозатискний пристрій містить щонайменше один запобіжний вузол, виконаний у вигляді вузла самогальмування, що містить щонайменше один розташований на затискному елементі самогальмуючий контур. Щонайменше один запобіжний вузол, зокрема вузол самогальмування, призначений для того, щоб щонайменше при впливі на затискний елемент сили, не пов'язаної з вузлом управління та діючої в напрямку розмикання затискного елемента, перешкоджати переміщенню затискного елемента з його замикаючого положення в його розімкнуте положення. Унеможливи мимовільні відокремлення робочого інструменту від затискного вузла, забезпечується безпечна фіксація робочого інструменту в затискному вузлі на вихідному валу технологічної машини.

З публікації патентного документа [3] відомий затискний пристрій ручної машини, що містить привідний вал із встановленими на ньому опорним диском, робочим інструментом, пружною шайбою та затискною гайкою.

На відміну від заявленої корисної моделі в патентному документі [3] затискний пристрій містить запобіжний вузол призначений для запобігання мимовільного відокремлення кріпильного вузла або робочого інструменту від шпинделя в режимі гальмування.

Найбільш близькими аналогом до заявленої корисної моделі за сукупністю істотних ознак, які збігаються, і очікуваним технічним результатом вибраний вузол кріплення пильного диска на валу за патентним документом [4], що містить привідний вал із встановленими на ньому опорним диском, робочим інструментом, пружною шайбою та затискною гайкою з функціональними елементами під знімний ключ.

На відміну від заявленої корисної моделі в аналогу, згідно з патентним документом [4], пружна шайба виконана за формою увігнутої металевої шайби, яка розміщена між опорною шайбою та опорним диском та конструктивно об'єднана в одному складальному вузлі і з можливістю її пружинної деформації при здійсненні процесу заміни робочого інструменту шляхом відкручування або закручування затискної гайки.

Загальним недоліком вищенаведених вузлів кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, переважно відрізного або шліфувального диска, є те, що затискну гайку кріплення робочого інструменту, зокрема відрізного диска, який після значного часу експлуатації потребує зміни, а її дуже важко відкрутити. Процеси відкручення або відокремлення затискної гайки ускладнюються, що значно збільшує витрати робочого часу на заміну робочого інструменту і значно ускладнює його обслуговування.

Причина, через яку затискну гайку кріплення відрізного або шліфувального диска на валу ручного або переносного верстата (наприклад, болгарки, циркулярної пилки тощо) важко відкрутити, може бути обумовлена наступними факторами:

- Самозатягування гайки при обертанні.

У більшості таких верстатів гайка кріплення затягується у бік, у якому обертається робочий інструмент, тобто диск. Під час роботи інструменту виникають реактивні сили та вібрації, які можуть сприяти мимовільному затягуванню затискної гайки сильніше, ніж це було зроблено вручну. Особливо це характерно для кутових шліфувальних машин.

Самозатягування гайки відбувається за будь-яких робочих умов, а особливо під час використання робочого інструменту, зокрема різального диску з максимальними та екстремальними навантаженнями.

Різкі удари або "закушування" диска під час роботи спричиняють імпульсні навантаження, які можуть посилювати момент затягування гайки. При цьому вона затягується сильніше, ніж передбачає нормальна експлуатація. Забруднення, пил, задирки, пил, тирса, металева стружка та інші забруднення можуть забиватися в різьблення або під фланець, тим самим заклинюючи затискну гайку. Особливо це актуально при тривалій експлуатації без чищення.

- Температурне розширення.

Під час роботи робочий інструмент та привідний вал сильно нагріваються. Після зупинки та

охладження відбувається нерівномірне температурне розширення та стиснення деталей, що теж може "закусити" гайку, тому що зазор між валом та робочим інструментом і затискною гайкою відсутній.

- Удари та вібрації

- Порушення або знос нарізі.

Якщо гайка або нарізь на валу зношені або пошкоджені, то при закручуванні може виникати затирання нарізі, що ускладнює подальше відкручування.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити вузол кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, переважно відрізного або шліфувального дисків шляхом зміни особливостей виконання функціональних елементів вузла кріплення робочого інструменту, зокрема відрізного або шліфувального дисків, утворити умови, які сприяють зниженню коефіцієнта тертя між робочим інструментом та затискною гайкою, та за рахунок цього, зменшити витрати робочого часу на заміну робочого інструменту, спростити його обслуговування та підвищити його експлуатаційні властивості.

Задача вирішується тим, що у вузлі кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, переважно для кріплення змінного відрізного або шліфувального диска, який містить привідний вал із встановленими на ньому опорним диском, робочим інструментом, пружною шайбою та затискною гайкою з функціональними елементами під знімний ключ, згідно з корисною моделлю, пружна шайба розміщена на привідному валу, між робочим інструментом і затискною гайкою, та виконана з фторопласту.

Згідно з корисною моделлю у вузлі кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, пружна шайба з фторопласту виконана діаметром, не меншим діаметра затискної гайки.

Згідно з корисною моделлю у вузлі кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата пружна шайба з фторопласту взята товщиною в межах (1-2) мм.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками заявленої сукупності суттєвих ознак формули корисної моделі та технічним результатом.

Завдяки тому, що пружна шайба на привідному валу розміщена між робочим інструментом і затискною гайкою та виконана з фторопласту досягнуто зменшення витрат робочого часу на заміну робочого інструменту, спрощення його обслуговування та підвищення його експлуатаційних властивостей. Тобто стало можливим завжди відкрутити затискну гайку без надмірних зусиль, без пошкодження затискної гайки та ключа.

Пояснюється це тим, що фторопласт, він же тефлон або PTFE - фторвуглеводний полімер, є матеріалом, тобто продуктом полімеризації тетрафтретилену, який відрізняється високою міцністю зв'язку атомів фтору і вуглецю і специфічною структурою молекул, яка обумовлює добре поєднання хімічних, фізичних, електричних, антифрикційних та інших властивостей. Підвищенню експлуатаційних властивостей запропонованого вузла кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата сприяють вищенаведені властивості пружної шайби, яка вона придбала завдяки її виготовлення з фторопласту. Це дозволило розмістити її на валу привідного вала між робочим інструментом та затискною гайкою, в прямому з ними контакті, та утворити умови, які сприяють зниженню коефіцієнта тертя між робочим інструментом та затискною гайкою та які здійснюються завдяки виконання пружної шайби з фторопласту який має найнижчий коефіцієнт тертя, який дорівнює 0,05 і 0,09.

Окрім цього пропонується до використання пружна шайба з фторопласта надзвичайна стійка до корозії, високих тисків, до високих температур до +260 °C та до руйнування.

Для виготовлення пружної шайби використовують екологічно чистий фторопласт, який відповідає вимогам Держстандарту та розрахований на тривалу експлуатацію. Його показники якості залишаються стабільними протягом 20 років і більше. Сутність корисної моделі пояснюється кресленням на якому представлений загальний вигляд вузла кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстату.

Вузол кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата, що зображений на кресленні, переважно для кріплення змінного відрізного або шліфувального диска, який містить привідний вал 1 із встановленими на ньому опорним диском 2, робочим інструментом 3, пружною шайбою 4 та затискною гайкою 5 з функціональними елементами 6 під знімний ключ (на кресленні не показано). Пружна шайба 4 розміщена на привідному валу 1, між робочим інструментом 3 і затискною гайкою 5 та виконана з фторопласту. Пружна шайба 4 з фторопласту виконана діаметром, не меншим діаметра затискної гайки 5. та товщиною в межах (1-2) мм.

Відомості про промислове використання запропонованого вузла кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата.

У вихідному положенні на привідному валу 1 технологічного верстата встановлені робочий інструмент 3 опорний диск 2 пружна шайба 4 і затискна гайка 5 із функціональними елементами 6 під знімний ключ. Пружна шайба 4 розміщена на привідному валу 1, між робочим інструментом 3 і затискною гайкою 5, і виконана з антифрикційного пружного матеріалу, зокрема із фторопласту.

Завдяки тому, що пружна шайба 4 виконана з фторопласту, який є найкращим антифрикційним матеріалом, в процесі роботи технологічного верстата, знижується сила тертя між затискною гайкою 5

і робочим інструментом 3, і таким чином, практично виключається явище "закушування" затискної гайки.

Здатність пружної шайби 4 деформуватися трохи, сприяє компенсації нерівності поверхонь, тим самим покращуючи контакт і рівномірний розподіл зусилля затиску. Крім того, пружна шайба 4 має температурну стійкість так як фторопласт, з якого він виконаний витримує температури до +260 °С, що цілком достатньо для використання у вузлах кріплення робочого інструменту на валу 1 технологічного ручного або переносного верстата, (наприклад, "болгарки", циркулярної пилки та ін.) При цьому фторопласт не плавиться і не виділяє шкідливих речовин за будь-яких екстремальних робочих умовах експлуатації.

Запропонована корисна модель була досліджена в процесі експлуатації, кожного робочого дня, в промислових умовах на дільниці підготовки та переробки брухту ПП "Стіл Сервіс" міста Кривий Ріг. Код ЄДРПОУ 37862266. Дата реєстрації 24.11.2011 року.

В результаті дослідження було встановлено, що пружна шайба 4 працює як прокладка між робочим інструментом 3 і затискною гайкою 5, знижуючи ризик їх пошкодження, що значно підвищує їх експлуатаційну надійність, полегшує процес відкручування затискної гайки, тобто, обслуговування вузла, сприяє підвищенню оперативності та ефективності робіт щодо до заміни робочого інструменту.

В результаті промислових досліджень були встановлені параметри товщини пружної шайби 4 в межах (1-2) мм. При використанні пружної шайби 4 товще заданої межі (1-2) мм у вузлі кріплення робочого інструменту на привідному валу спостерігається часткове "ослаблення" затяжки під навантаженням (затискна гайка ніби "грає" через пластичність матеріалу, тобто вона не може забезпечувати потрібну глибину затиску, особливо якщо використовується тонкий робочий інструмент 3 у вигляді відрізного або шліфувального диска.

При використанні пружної шайби в межах (1-2) мм забезпечується мінімальна її деформація та покращення її експлуатаційних властивостей та в цілому вузла кріплення робочого інструменту на валу технологічного верстата.

Джерела інформації:

1. Патент RU 2 752 491 C2, МПК В24В 45/00, В25F 5/00, В27В 5/32 В24В 23/02 (2006.01), Заявка: 2019 патенту: 04.10.2017, дата реєстрації: 28.07.2021 Пріоритет(и): конвенційний пріоритет: 18.10.2016 DE 102016220367.3, дата публікації заявки: 20.11.2020, бюл. № 32, опубліковано: 28.07.2021 Бюл. № 22.

2. Патент DE 10017458 Al.

3. Патент UA 2 587 366 C2, МПК В24В 23/02, В24В 45/00, В24В 55/00 (2006.01) Заявка: 2013124410/02, 23.09.2011 (24) Дата 23.09.2011 Пріоритет(и): (30) Конвенційний пріоритет: 29.10.2010 DE 102010043186.9 (43) Дата публікації заявки: 10.12.2014 Бюл. № 34 (45) Опубліковано: 20.06.2016 Бюл. № 17.

4. АС. СРСР № 648398, МПК В27В5/32, заявленого 25.04.77 року та опублікованого 28.02.79 року.

