

УДК: 621.86.

Б.М. Гевко¹, О.Л. Ляшук¹, М.І. Клендій², Н.М. Марчук¹, Р.М. Котик¹¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя²Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Бережанський агротехнічний інститут»**ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ І РІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ
ОБРОБЛЕННЯ РІЗЬБОВИХ ПОВЕРХОНЬ***Приведені прогресивні конструкції технологічного оснащення і різальні інструменти для нарізання різи і їх захисту від поломок, як в нормальному режимі так і під час перевантаження.**Ключові слова: технологічний процес, нарізання різи, високопродуктивні інструменти, пристрої, мітчики, запобіжний патрон.***Б.М. Гевко, О.Л. Ляшук, М.И. Клендий, Н.М. Марчук, Р.М. Котик****ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ И РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА
ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ***Приведены прогрессивные конструкции технологической оснастки и режущие инструменты для резки рези и их защиты от поломок, как в нормальном режиме так и во время перегрузки.**Ключевые слова: технологический процесс, нарезанные рези, высокопроизводительные инструменты, устройства, метчики, предохранительный патрон.***B.M. Gevko, O.L. Lyashuk, M.I. Klendy, N.M. Marchuk, R.M. Kotyk****TECHNOLOGY OF CONSTRUCTION OF DEVICES AND RISAL TOOLS FOR PROCESSING
OF CUTTING SURFACES***The progressive designs of technological equipment and cutting tools for cutting and defending against damage, both in normal mode and during overload, are presented.**Key words: process, chisel cutting, high-performance tools, devices, taps, safety chuck.*

Постановка проблеми. Широке використання різьбових з'єднань у машинобудуванні обумовлене їхньою простотою, високою несучою здатністю, експлуатаційною надійністю і довговічністю, а також зручністю з'єднання та роз'єднання деталей. Інтенсивний розвиток машинобудування тісно пов'язаний з розробленим прогресивних конструкцій технологічного оснащення для оброблення зовнішніх і внутрішніх поверхонь і різей. Відомо, що близько 60-70% деталей загального машинобудування сучасних машин і механізмів мають різьбові отвори, оброблення, яких ріжучими інструментами представляють собою складну технологічну задачу і особливо при виготовленні точних різьбових отворів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями захисту металорізальних верстатів і технологічного обладнання від перевантаження і поломки металорізальних інструментів присвячені праці Полякова В.С. [1], Ряховського О.А. [2], Малащин В.О. [3], Павлице В.Т. [4], Решетова Д.Н. [5], Тепинкичева В.К. [6], Иванова И.А. [7], Элиха Л.Б. [8], Анурьева В.И [9], Рогатинського Р.М. [10] та багатьох інших. Однак цілий ряд питань захисту від перевантажень як верстатів так і металоріжучих інструментів потребують свого вирішення.

Для більшості обладнання, його механізмів, деталей і ріжучих інструментів характерна робота в умовах змінних режимів навантаження. Система діючих навантажень має різну структуру в залежності від послідовності, порядку і числа різних технологічних операцій, переходів, робочих чи холостих ходів, форми поверхні оброблювальної деталі, різноманітних силових дій, тобто формується під дією періодичних і випадкових факторів.

Мета роботи – розробка конструкцій пристроїв ріжучих інструментів для нарізання різи і їх заміру від поломок.

Результати досліджень. Розроблена конструкція реверсивного патрона [11], особливістю конструкції якого є захист різальних інструментів при обробленні корпусних деталей і виходу їх з отворів від поломок і включені реверсивного їх виводу з отворів. При цьому обертовий рух передається зі шпінделя верстату на верхню конічну шестерню де спрацьовують сателіти – конічні шестерні і обертовий рух здійснюється в протилежну сторону і мітчик викручують з заготовки і захищають його від поломки.

Пристрій для нарізання гайок зігнутих мітчиком зображено рис.1, який виконано у вигляді станини 1, на якій встановлені всі вузли і деталі, а кожна із шестигранних секцій 2 знизу є у

взаємодії з заготовками гайок 3, відсувним диском 5, а магазин оснащений центральним механізмом повороту 6 кожної із шести секцій на 60°. Це шестигранний магазин 2 для подачі заготовок гайок 3, де у внутрішній корпус з шести сторін жорстко встановлені (приклеєні) пластичні пластини 4, які гасять динамічні навантаження при взаємодії з заготовками гайок.

Внизу під магазином 2 встановлена завантажувальна секція 7 з внутрішнім шестигранником з конусною зручною західною частиною для гайок 3, який є у періодичній взаємодії з зовнішніми гранями гайок з можливістю осьового переміщення, яка знизу підтримує потік гайок і за допомогою пневмоприжима 8 подає гайку до контакту з мітчиком 9, який лівим кінцем різьби загвинчується у внутрішній отвір 10 мітчика 9 в напрямок само закручування. Для мітчиків збільшених типорозмірів така конструкція, яка складається з двох деталей дає значну економію металу.

Знизу під завантажувальною секцією в станині жорстко встановлена на двох підшипниках 11 шестигранна труба 7 з можливістю кругового повертання. Зверху шестигранна труба виконана з індивідуальним приводом 12 зі зручним заходом шестигранних гайок в середині труби. Знизу шестигранна труба 7 встановлена співвісно до Г-подібної труби 13 дещо збільшеного діаметра і жорстко закріплена до станини 1.

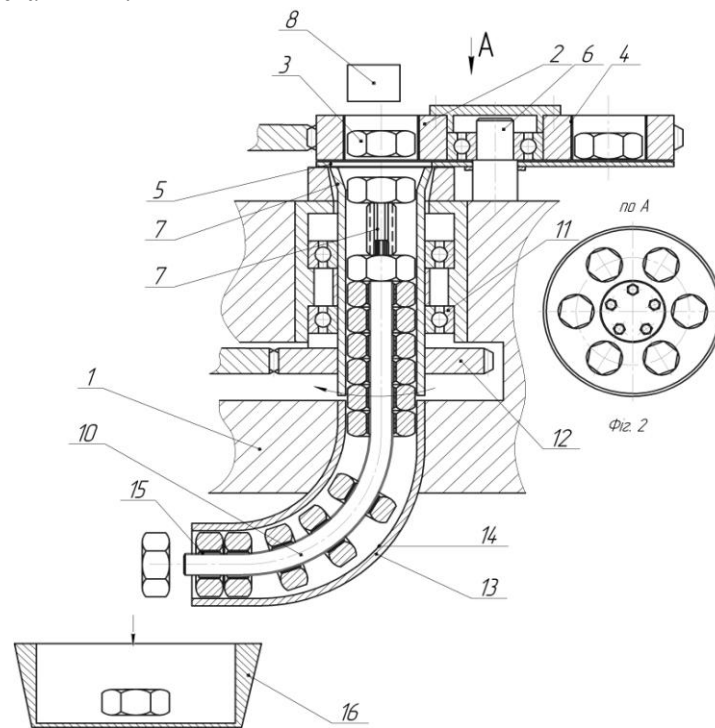


Рис. 1. Пристрій для нарізання різі в гайках

Г-подібний мітчик 10 дещо збільшених розмірів виконано з двох частин вертикальної верхньої, яка обертається і нижньої 15 Г-подібної, яка центрується в Г-подібній трубі із гайками 3. Зверху над завантажувальною позицією 8 магазину встановлено притискний механізм поверхні гайки 3 до верхньої ріжучої частини мітчика 9, який працює в автоматичному реверсному режимі відомим способом.

Для зменшення шуму при роботі пристрою у внутрішній отвір труби 13 жорстко встановлено пластичну трубу 14 (приклеєна), яка по внутрішньому діаметру є у взаємодії з зовнішніми параметрами гайок 3 з можливістю їх вільного осьового переміщення. На зовнішній діаметр Г-подібного хвостовика 10 жорстко одягнена пластична труба 15, яка зовнішнім діаметром є у взаємодії з внутрішніми діаметрами гайок для зменшення шуму від взаємодії гайок з Г-подібним хвостовиком.

При цьому гайка накручується і зміщується в зігнутій трубі 13, після чого прижим 8 подає наступну гайку 3 та інші де відбувається нарізання різі. При цьому гайки прошовують одна другу і по зігнутому хвостовику 14 вони переміщуються і збираються в ємкість 16. Використання пластмасових пружних труб 14, 15 і пластин 4 при нарізанні різі забезпечує безшумну роботу і покращує умови роботи при неперервній подачі мастила.

При наповненні ємкості 16 її забирають і встановлюють нову порожню.

До переваг пристрою відноситься зменшення шуму і покращення умов роботи.

Розроблена конструкція мітчик-протяжка (рис. 2) [12], яка виконана у вигляді збірного інструмента, де циліндрична поверхня валу 1 виконана з хвостовиком 2 прямокутного поперечного січення із шпоночними канавками 3, які є у взаємодії з внутрішніми шпоночними пазами окремих ріжучих секцій 4, 5, 6 через шпонки. Причому ріжучі канавки на окремих ріжучих секціях повинні бути на одній лінії. Секції протяжок мають по 3...6 поздовжніх канавок 6 для виходу стружки. При цьому на робочій частині секцій мітчика-протяжки по зовнішньому діаметру прорізані гвинтові стружки канавки 7, напрямом яких є протилежним напрямку витків різі зі змінними кроками.

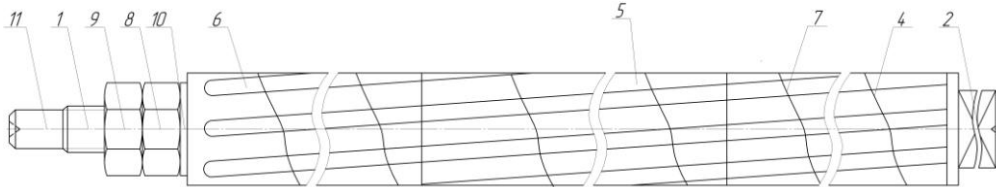


Рис. 2. Мітчик-протяжка

Протяжні елементи мають свої підйоми на зуб по мірі збільшення розмірів діаметрів. Крім цього на початку валу 1 нарізана різь, яка є у взаємодії з затискною гайкою 8 і контргайкою 9, при цьому упорні збірні елементи мітчика протяжки в разі потреби є у взаємодії з упорними мідними шайбами прокладок 10, а кінець валу 11 виконаний циліндричної форми, який є опорою інструмента при його нарізанні різі.

Для нарізання різби розточено по внутрішньому діаметру заготовку надягають на хвостовик мітчика-протяжки (на кресленні не показано), а кінець валу 11 вставляють в отвір державки, встановленої і закріпленої в різцетримачі токарного верстату, і кріплять клином. Перед цим отвір державки встановлюють по лінії центрів верстату. Після закріплення заготовки в патроні верстату здійснюється нарізання різби при обертанні деталі і поздовжній подачі (зліва на право) мітчика-протяжки від ходового гвинта верстату, рівній кроку нарізної різби. Продуктивність при нарізанні двох-трьохзахідних гайок з трапецеїдальною різьбою збільшується в 5-10 раз в порівнянні з багато прохідною обробкою різбовим різцем (згідно Аршинова В.А. – прототипу). Рекомендують мітчик-протяжку [6] застосовувати для нарізання різб різних параметрів діаметрами 8-75мм, довжиною 30...150мм, 5,7 класів чистоти.

До переваг інструменту відноситься розширення технологічних можливостей і значне підвищення продуктивності праці.

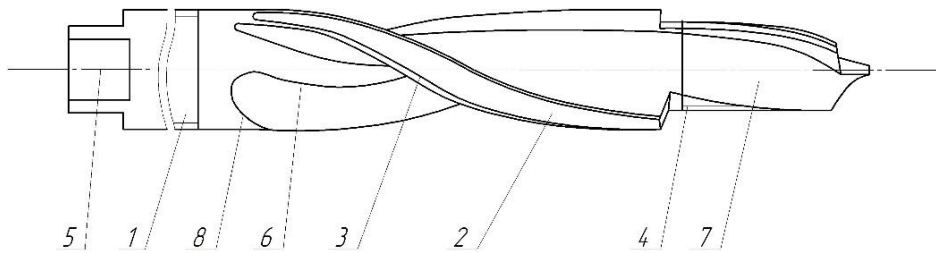


Рис. 3. Сверло-мітчик

На рис. 3 зображено комбіноване сверло-мітчик [13], що виконано у вигляді комбінованого ступінчастого свердла 1 з чотирма ріжучими стрічками 2 на обох ступенях, а ріжучі кромки свердла на більшій ступені розвернуті відносно кроком меншої ступені 3 на 35...45°.

Крім цього на ріжучих кромках двох ступенів виконані виїмки 4 для подрібнення стружки і покращення умов відведення стружки. В хвостовій частині інструменту виконано різбовий отвір для його кріплення в пристрої чи верстаті 5 і для підведення охолоджуючої рідини в зону різання 6.

Крім цього на ріжучій частині меншого діаметра 6 зверху нарізана різь 7 для розширення технологічних можливостей інструмента. В разі потреби і на більшому діаметрі 7 свердла теж виконана різь 8 для розширення технологічних можливостей. Робота свердла мітчика здійснюється наступним чином. Воно жорстко кріпиться в шпінделі верстату за допомогою оправки і її різбовим отвором 5 свердла-мітчика. Оправка має центральний отвір через який поступає охолоджуюча рідина в зону різання при обертанні свердла і здійснювання технологічного процесу свердління і нарізання різі з двох сторін обох ступеней свердла позиції.

До переваг комбінованих інструментів свердло-мітчик відноситься можливість послідовного виконання кількох переходів без змін інструментів. Їх, як правило, використовують для виготовлення наскрізного різьбового отвору.

Безканавочний мітчик зображено на рис.4 [14], виконано у вигляді гвинта 1, вздовж осі якого рівномірно по колу прорізані, наприклад гвинтові канавки 2, які розміщені під кутом $\alpha=10...13^\circ$ до осі мітчика і вони направлені протилежно напрямку різі. Форма хвостовика укорочені квадратної форми 3, радіальні розміри якого є меншими зовнішнього діаметра тіла мітчика. А на двох плоских протилежних поверхнях 4 виконані фасонні виїмки 5, які є у взаємодії з кульками 6, які підпружинені по осі мітчика пружиною 7 і вони за вальцьовані з можливістю їх утримання в тілі з'єднувальної втулки 8. При цьому зовнішня квадратна поверхня тіла мітчика є у взаємодії з внутрішнім квадратним отвором 9 приводної оправки 10 з квадратним закінченням 11, яким мітчик приводиться в рух під час нарізання різі.

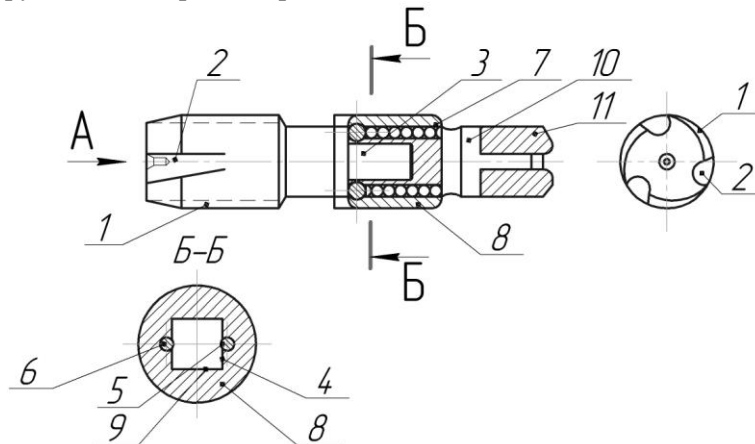


Рис. 4. Безканавочний мітчик

Ці мітчики доцільно використовувати при нарізанні глухих або наскрізних отворів в кількості 2...3 в комплекті.

До переваг мітчика відноситься покращення умов їх роботи, відведення стружки, який формує чистішу поверхню і особливо при роботі із в'язкими матеріалами. Вони також забезпечують більшу щільність переточувань мітчиків, дає можливість уникати з'їдань отворів і їх поломки.

Універсальний пристрій для швидкісного нарізання різі рис.5, який виконано у вигляді корпуса 1, який встановлено на місці різцетримальної головки, знаходиться піноль 2 з закріпленням в ній сухарем 3. В корпусі знаходиться копірувальний валок 4 прямокутного поперечного січення 5, причому кожна із площин розрахована на певний тип різі. Під дією пружин 6 і сухаря 3 постійно знаходиться в контакті з копірувальним валком 4. Перед початком нарізання різі сухар 3 впирається на верхню площину 5 копірувального валка 4, який утримується пружиною 6 в крайньому лівому положенні. В процесі нарізання різі, коли супорт разом з пристроєм рухається по напрямленню до передньої бабки, торець копірувального валка 4 з закріпленням в ньому регулювальним упором 7 зустрічає на своєму шляху упор 8, який його зупиняє і тим самим заставляє його переміщатися в корпусі пристрою в напрямку оберненому зворотному напрямку руху супорта і стискаючи пружину 9.

В момент, коли скос на валку 4 ввійде в контакт з сухарем 3, різьбовий різець 10, який закріплений в пінолі 2 плавно починає виходити з різі. На вихід різця з різі потребується 0,02-0,05с. при прокольній подачі супорта в напрямку до передньої бабки 40...100мм/с.

Після виходу різця 10 з різі виключають маточну гайку, або переключують фрикціон на обернений хід і переводять у вихідне положення. Потім за допомогою рукоятки 11 повертають ексцентрик 12, який подає в піноль 2 вперед до тих пір поки сухар 3 не перестане дотикатися валка 4. в цей момент пружина 9 повертає валок 4 в початкове положення. Після цього повертають у вихідне положення ексцентрик 12.

В корпусі 1 під копіювальним валком 4 жорстко встановлена півкругла підставка 13 для забезпечення нормальних умов роботи копірувального валка 4, а на правому торці копірувального валка 4 нанесені мітчик I, II, III, IV робочих поверхонь різей під копірувальний валок 4 деталі 14.

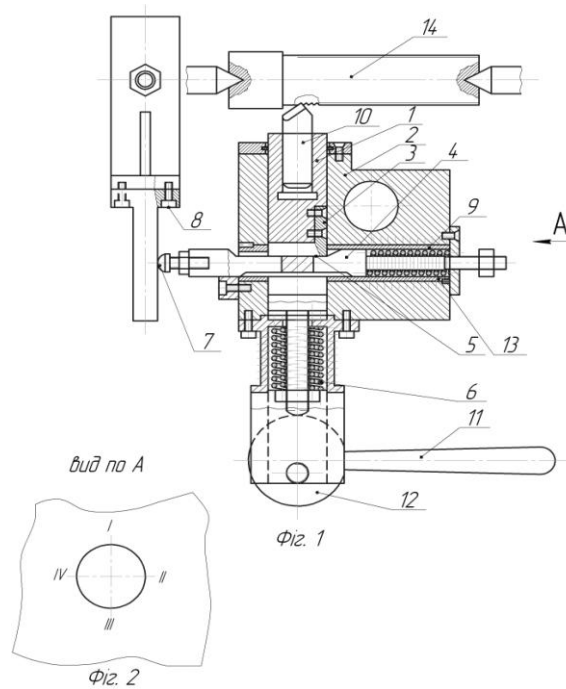


Рис. 5. Універсальний пристрій для швидкісного нарізання різі

В разі зміни профілю нарізання різі копірувальний валок 4 переустановлюють на необхідну різь, його встановлюють в пристрій і здійснюють подальшу роботу пристроєм.

До переваг пристрою для швидкісного нарізання різі є плавний вихід різця з різі в одній і тій точці деталі є зменшення втомленості робочого, покращення якості різі в декілька разів підвищення продуктивності праці, при цьому швидкість продольного супорта в напрямку до передньої бабки знаходиться в межах 40...100%. [15].

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Розроблено технологічне оснащення і різальні інструменти для нарізання різей, які забезпечують підвищення продуктивності праці, підвищення міцності і експлуатаційної надійності і довговічності і захисту від поломок.

Розроблені конструкції захищені деклараційними патентами України на винаходи.

Список використаних джерел:

1. Поляков В.С., Барабаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. -Л.:Машиностроение, 1979.-344с.
2. Ряховский О.А., Иванов С.С. Справочник по муфтам. -Л.:Политехника, 1991.-383с.
3. Малащенко В.О. Муфты приводів. Конструкції та приклади розрахунку. Навчальний посібник - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 196 с.
4. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: Вища школа, 1993. – 556 с.
5. Решетов Д.Н. Детали и механизмы металлорежущих станков. –М.:Машиностроение,1972.
6. Тепинкичев В.К. Предохранительные устройства от перегрузки станков. – М.:Машиностроение, 1968.-109с.
7. Иванов Е.А. Муфты приводов. М.:Машгиз 1959.
8. Эрмих Л.Б. Справочник машиностроителя. Том 4. Предохранители от перегрузки. М.:Машгиз, 1955.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3^х томах. М.:Машиностроение, 1979-1982.-728с.
10. Рогатинський Р.М., Гевко І.Б., Дячун А.Є. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Тернопіль, 2014 ТНТУ.
11. Патент №107031 Реверсивний патрон для нарізання різі. Марчук Н.М. та інші. Бюл.№10,2016.
12. Патент №107215, Мітчик протяжка. Марчук Н.М. та інші. Бюл.№10,2016.
13. Патент № 106937 Комбіноване сверло-мітчик. Марчук Н.М. Бюл.№9,2016.
14. Патент №124001 Безканавочний мітчик. Марчук Н.М. та інші. Бюл.№5,2018.
15. Семенський В.К. и др.. Приспособления и инструменты для токарных работ. К.: Техніка, 1977.

Стаття надійшла до редакції 20.06.2018