

Автоматизована система оброблення шліцевого пазу фрезеруванням

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано автоматизована система оброблення шліцевого пазу фрезеруванням

Ключові слова: оброблення, фрезерування, автоматизація, конструкція, верстат, пристосування

Abstract

The automated system of processing of a slotted groove by milling is offered

Keywords: processing, milling, automation, design, machine, device

Вступ

Автоматизацією технологічних процесів називають комплекс заходів по управлінню або контролю над машинами або технологічними процесами, що виключають безпосередню участь в цьому робітника. При цьому робота машини і механізмів відбувається за заданою програмою.

Під час впровадження механізації та автоматизації необхідно основну увагу приділяти електроніці, автоматизації контролю деталей, автоматизації завантаження заготовками верстатів, розробці високопродуктивних і надійних в роботі механізмів, підвищення якості та зниження собівартості продукції, що випускається, підвищення продуктивності праці виконавця. Вагомим є те, що впровадження механізації та автоматизації веде до скорочення трудових витрат, створює умови для більш комфортних умов праці, підвищення якості продукції, що випускається і, в кінцевому підсумку, до підвищення конкурентної спроможності на ринку збуту. Загалом можна виділити, що ступінь та засоби автоматизації залежать від економічної доцільності, адже використання дорого вартісної електроніки з відповідним програмним забезпеченням має бути економічно обґрунтованим. Тобто під час автоматизації технологічних процесів, зокрема автоматизації механооброблювальних операцій, доцільно застосовувати логічне моделювання. Отже, розробка автоматизованих систем шляхом логічного моделювання є актуальною інженерною та науковою задачами.

Результати дослідження

Для прикладу вирішення задачі автоматизації процесу механічного оброблення було обрано процес фрезерування шліцевого пазу. Така операція є достатньо поширеною в масовому виробництві. За результатами аналізу засобів автоматизації та економічної доцільності було визначено, що раціонально побудувати, для обраної типової деталі, механічну автоматизовану систему без використання складних електронних засобів. Використання сучасної електроніки вимагає висококваліфікованих працівників зі знаннями роботи з програмним забезпеченням, що здорожує процес оброблення. Також використання простих механічних засобів легше адаптувати до старого верстатного парку. Проаналізовано конструкції пристосувань аналогічного призначення свідчать про велику номенклатуру подібних пристосувань та велику різноманітність їх в залежності від призначення. Загалом можна виділити, що пристосування бувають універсальні та спеціалізовані. З врахуванням сьогоденних тенденцій доцільно розробляти універсальні пристосування, які підходять для застосування на різних деталях та різноманітних деталях. За типом привода пристосування є механічні, пневматичні, гідравлічні, електромагнітні. З точки зору гнучкості виробничого процесу раціонально обрати пневматичну систему для побудови автоматизованої системи оброблення шліцевого пазу.

Загальний вигляд автоматизованої системи на горизонтально-фрезерному верстаті показана на рис.1.

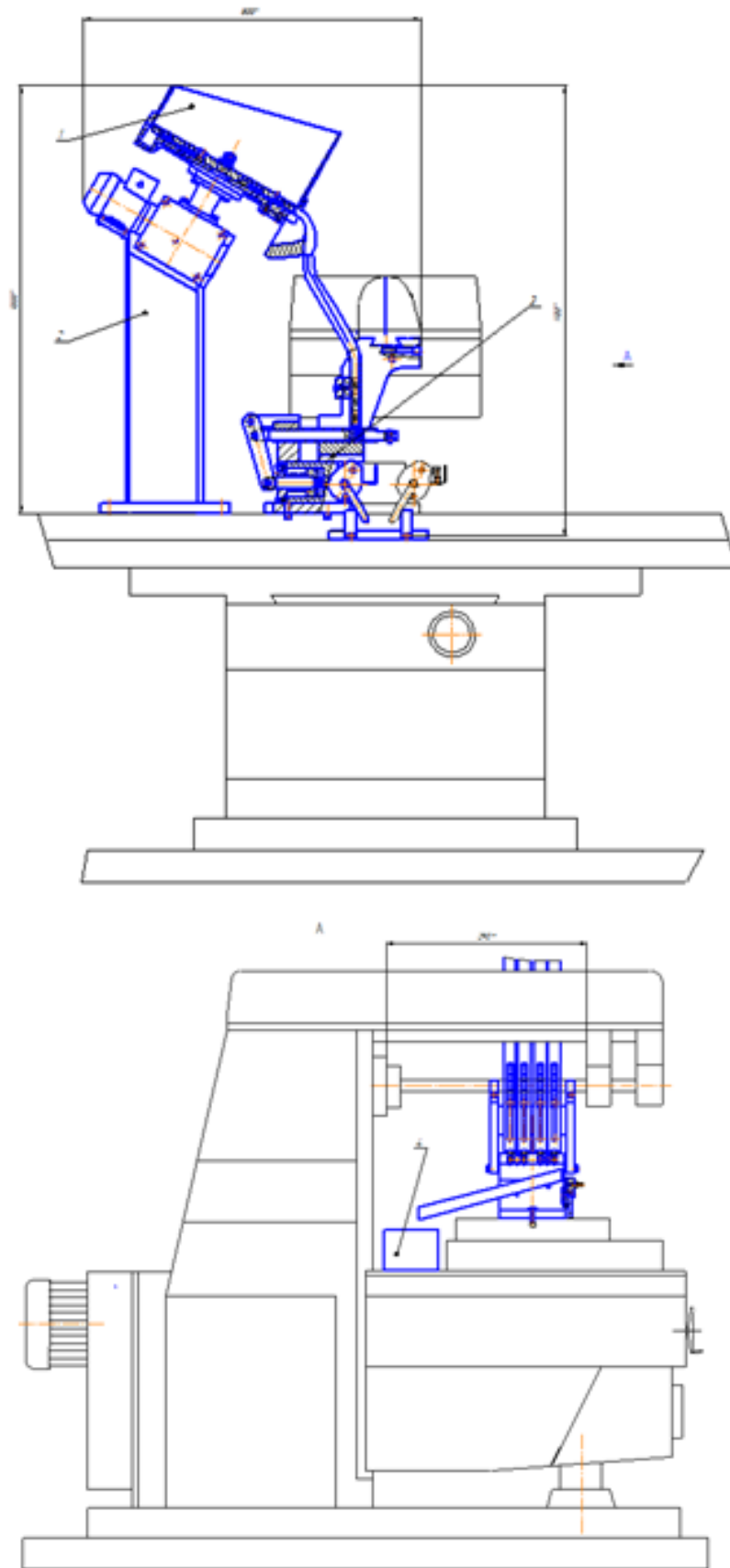


Рисунок 1 – Загальний вигляд автоматизованої системи оброблення шліцевого паза на горизонтально-фрезерному верстаті

Автоматизоване пристосування для фрезерування (рис. 2) дозволяє одночасно оброблювати чотири деталі, – заготовки автоматично поступають з бункерів 7, закріплених на хоботі горизонтально-фрезерного верстата за допомогою кронштейнів 8. Пристосування має висувні опори 10 для деталей і два пневмоциліндра 2 з краном 9. На корпусі 1 закріплена деталь 5 із двома дією власної ваги і ваги всіх розташованих вище деталей. Потім відбувається робочий рух столу, відведення опор і фрезерування. Під час зворотного ходу столу оброблені деталі звільнюються і падають в приймач по жолобу 11, а опори 10 займають робоче положення для прийняття наступних деталей.

Розглядуване пристосування є характерним для фрезерних верстатів незалежно від способу автоматизації руху столу. Деталі на оброблення надходять з бункера, що має механізм орієнтації деталі. Конструкція завантажувального бункера представлена на рис. 3.

Диск опирається на три ролика. Ширина щілини дещо більше, ніж зовнішній діаметр стрижня заготовки, але менше діаметра фланця або головки заготовки; таким чином стрижень проковзує в щілину, і заготовка висить на голівці або фланці.

Під час обертання диска 3, урухомник 14, що встановлений на осях з нижньої сторони диска, захоплює на голівках заготовки і транспортує їх в приймач, звідки вони потрапляють в накопичувач і живильник. Приймач конструктивно виконаний так, що його щоби утворюють щілину, ширина якої дорівнює ширині щілини бункера і є фактично продовженням щілини бункера. Для кращого западання заготовок в щілину бункера на поверхні диска, що обертається 3 слід встановити кнопки (або лопаті) для ворушіння заготовок, а для більш легкого обертання диска останній слід встановити на ролики. Якщо приймач і накопичувач заповнений заготовками, подача припиняється, тому що урухомник 14, впираючись в заготовки, не може подолати опір їх рухові і, повертаючись на своїх осях, проковзує по заготовках, хоча диск безперервно обертається. При звільненні приймача і накопичувача включення урухомника 14 і подача заготовок поновлюється автоматично. Обертальний рух диска 3 здійснюється від обслуговувального верстата через шків і черв'ячний редуктор та спеціальну захисну муфту 1.

Продуктивність механізму орієнтації:

$$Q = \frac{60V\eta K}{d_1}, \quad (1)$$

де V – колова швидкість диска в $мм/сек$;

$K = 0,8 \dots 0,85$ – коефіцієнт надійності;

η – $0,35 \dots 0,4$ – коефіцієнт заповнення;

d – діаметр головки (фланця) заготовки в $мм$.

На основі дослідних даних колова швидкість диску приймається з діапазону – $0,15 \dots 0,3$ $м/сек$.

Мінімальна величина середнього діаметра щілини:

$$D_{\min} = \frac{4l^2}{d}. \quad (2)$$

На практиці приймають $-D = (5 \dots 5) \frac{l^2}{d}$,

Ширина орієнтувальної щілини: $l_2 = \frac{d_1 + d}{2} (0,8 \dots 0,9)$ (3)

Для унеможливлення заклинювання заготовки – відстань від зовнішнього діаметру щілинного кільця до кожуха (товщина конічного кільця) необхідно приймати $l_1 = 1,5d_1$. Кут нахилу диска складає $25^\circ \dots 30^\circ$. На основі вище приведених рекомендацій спроектована конструкція завантажувального бункера.

Висновок. За результатами теоретичного аналізу існуючих засобів автоматизації механічного оброблення з врахуванням сучасних тенденцій в Україні доцільно розробляти універсальні пристосування, які підходять для застосування на різноманітних деталях та з мінімальними вимогами до кваліфікації

робітника. Для типової «масової деталі» запропонована конструкція автоматизованої системи оброблення шліцевого пазу фрезеруванням.

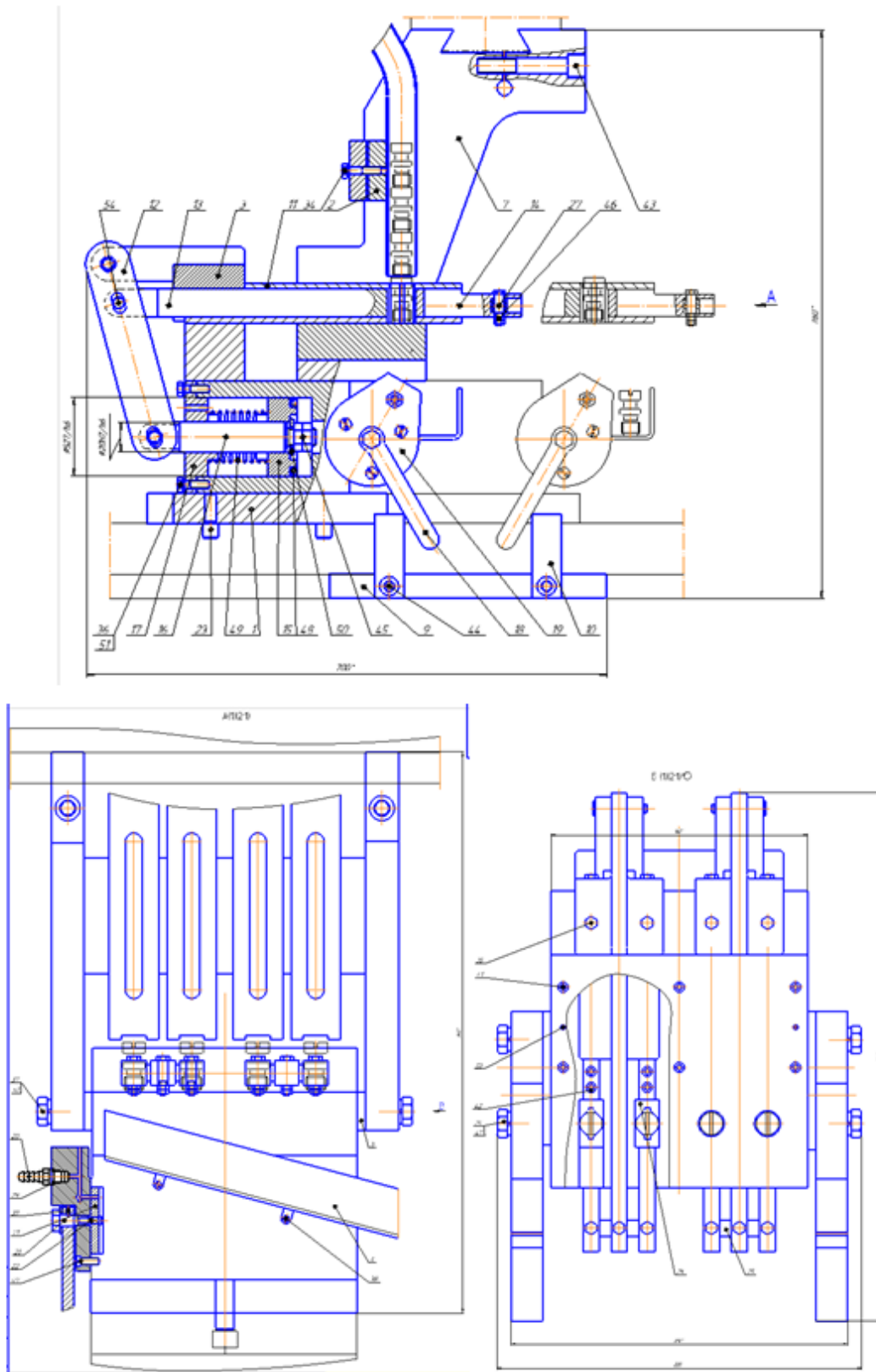


Рисунок 2 – Автоматизована система оброблення шліцевого пазу фрезеруванням

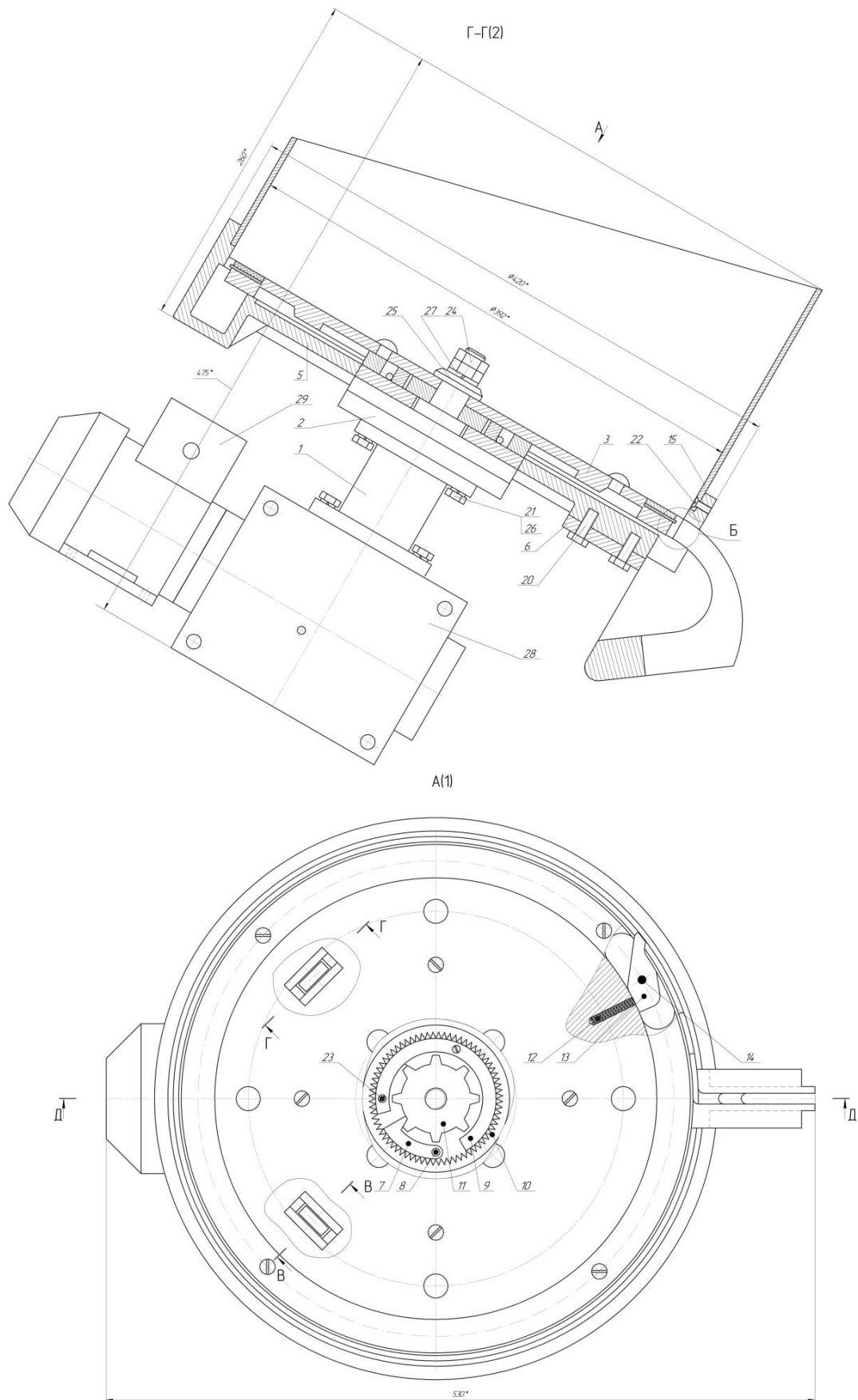


Рисунок 3 – Завантажувальний бункер

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горохов В.А. Проектирование и расчет приспособлений. Издательство «Высшая школа», 1986.
2. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. /Ред. совет: Б. Н. Вардашкин (пред.) и др. — М.: Машиностроение, 1984. — Т. 1 /Под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова, 1984. 592 с
3. Болотин Х. А., Костромин Ф. П. Станочные приспособления. М.: Машиностроение, 1973. 344 с.
4. Ковальчук, Е.Р. Косов, М.Б. Митрофанов В.Г. Основы автоматизации машинного производства. - М.: Высш. шк., 2001 - 321 с.
5. Капустин, Н.М. Автоматизация машиностроения. - М.: Высш. шк., 2003- 223 с.
6. Белоусов, А.П., Дащенко, А.И., Полянский П.М. автоматизация процессов в машиностроении. - М.: Высш. шк., 1993 - 215 с.
7. Белоусов, А.П., Дащенко А.И. Основы автоматизации производства в машиностроении. - М.: Высш. шк., 1982 - 351 с.
8. Малов, А.Н. Загрузочные устройства для металлорежущих станков. - М.: Машиностроение, 1965 - 444 с.
9. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении: Альбом схем и чертежей. М.: Машиностроение, 1989 - 192 с.
10. Ануриев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. - М.: Машиностроение, 2003 - Электронный справочник.
11. Шатилов А. А. Элементарные зажимные механизмы станочных приспособлений. М.: Машиностроение, 1981. 47 с.

Слабкий Андрій Валентинович – к.т.н, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет.

Ільчишин Максим Петрович – студент групи ІГМ-19м, Вінницький національний технічний університет.

Приймаченко Олексій Сергійович – студент групи ІГМ-17б, Вінницький національний технічний університет.

Slabkyi Andrii Valentinovich – Ph.D., assistant professor of mechanical engineering industry, Vinnytsia National Technical University

Ilychshyn Maksym Petrovych – student of ІНМ-19m, Vinnitsa National Technical University.

Prymachenko Oleksii Serhiiovych – student of ІНМ-17b, Vinnitsa National Technical University.