

Поліщук Л.К., д-р. техн. наук, професор

ORCID 0000-0002-5916-2413

Шенфельд В.Й., канд. техн. наук, доцент

ORCID 0000-0002-5548-6971

Нікіфоров Н.С.

Вінницький національний

технічний університет

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ІНСТРУМЕНТУ МОБІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ РЕМОНТУ ДОРІГ

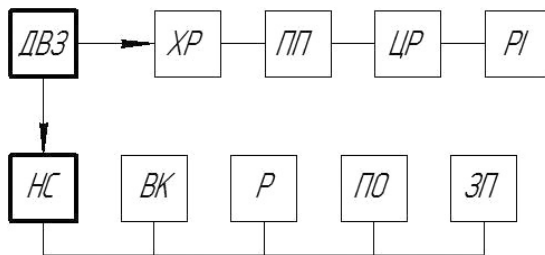
Стан автомобільних доріг відіграє важливе значення для економіки будь-якої країни, оскільки саме вони забезпечують внутрішньодержавні та міжнародні перевезення пасажирів і вантажів. Для їх ефективного використання необхідно, щоб спеціальне технологічне обладнання, що застосовують для ремонту та відновлення дорожнього полотна, відзначалось високою надійністю, продуктивністю та мобільністю.

Метою досліджень є підвищення ефективності функціонування машини холодного фрезерування дорожнього покриття за рахунок застосування розробленого гідравлічного вмонтованого привода для фрезерного барабана.

Спеціальні технологічні машини – холодні фрези (cold milling machine), виконують низку технологічних операцій для усунення недоліків дорожнього покриття: колійності, опуклостей, ям та інших дефектів з використанням технології холодного фрезерування [1].

Починаючи з кінця 20-х років цього сторіччя Вінницьким шляховим управлінням на дорогах міста експлуатується різні види машин для холодного фрезерування (МХФ) дорожнього покриття фірми Wirtgen (виробник Wirtgen GmbH, ФРН). Зокрема, технологічна машина Wirtgen W100 має будову, структурна схема якої наведена на рисунок 1.

Робочий інструмент (фрезерний барабан) отримує обертання від вала відбору потужності дизельного двигуна через хвильовий редуктор, роботою якої керує гідравлічна муфта, поліклінову передачу та одноступінчастий циліндричний редуктор, закріплений ззовні на лівій рухомій щоківині машини, яка разом із правою утворює опорну поверхню осі фрезерного барабана.



ДВЗ – двигун внутрішнього згорання, *ХР* – хвильовий редуктор, *ПП* – пасова передача, *ЦР* – циліндричний редуктор, *РІ* – робочий інструмент, *НС* – насосна станція, *ВК* – привод відвантажувального конвеєра, *Р* – привод руху, *ПО* – привод піднімання/опускання машини, *ЗП* – привод захисник плит.

Рисунок 1 – Структурна схема будови машини для холодного фрезерування Wirtgen W100

Вихідний вала циліндричного редуктора з'єднаний із внутрішньою фланцевою поверхнею фрезерного барабана, через яку він отримує обертальний рух. Регулювання частоти обертання фрезерного барабана в існуючій конструкції здійснюється за допомогою заміни шківів відповідних розмірів, за рахунок чого машина працює з двома частотами обертання: 117 хв^{-1} або 247 хв^{-1} . Заміна шківів вимагає значних витрат часу та допоміжних інструментів, що впливає на загальну продуктивність машини. Крім того, установка шківів поліклінової передачі на різні базові поверхні може призвести до порушень точності монтажу, осьовому зміщенню шківів, паралельності валів, що суттєво зменшує термін служби передачі.

Розгалужена гідравлічна система машини забезпечує роботу приводів відвантажувального конвеєра, коліс, піднімання і опускання тазахисних плит [2].

За результатами проведеного аналізу [3,4] основних типів приводів машин різного технологічного призначення авторами запропоновано конструкцію фрезерного барабана, в якій за рахунок використання комплектного гідравлічного привода переважно усуваються зазначені недоліки.

На рисунку 2 показана конструктивна схема розробленої конструкції фрезерного барабана, яка містить корпус 1, в середині

якого розміщено вмонтований гідравлічний привод з гідромотором 2, який встановлено в порожнині піввісі 3, що скріплена з корпусом передавального механізму 4. На вихідному валу 5 передавального механізму 4 закріплено приводний диск 6, який нерухомо з'єднано з кільцем 7, що жорстко скріплене з внутрішньою поверхнею корпусу барабана 1. Вихідний вал 5 встановлено в підшипнику 8, який розміщений в корпусі 9, котрий прикріплено до щоківини 10. З протилежною щоківиною 11 скріплено піввісь 3. Напрямний фланець 12, який через підшипники 13 встановлено на піввісі 3, розміщений по конічній поверхні опорного кільця 14, що жорстко скріплений з корпусом барабана 1.

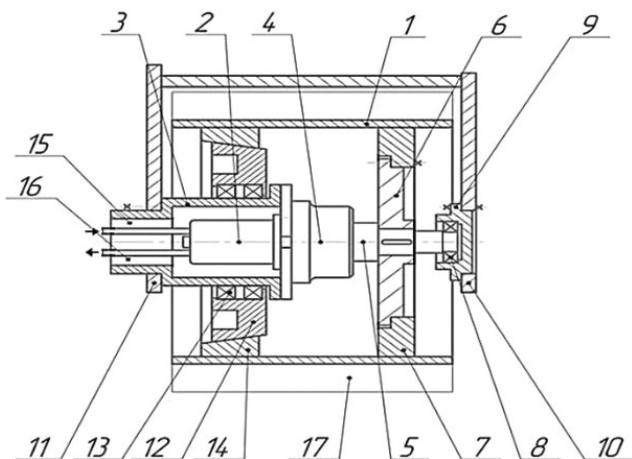


Рисунок 2 – Конструктивна схема фрезерного барабана МХФ

У порожнині піввісі 3 улаштовано дві гідромагістралі 15 та 16, одна з яких через напірний трубопровід під'єднана до робочої камери гідромотора, а інша, через виливний трубопровід, – із зливною камерою гідромотора. На поверхні барабана за гвинтовою лінією шевроном нерухомо встановлено з відповідним кроком різцеві головки (умовно на схемі непоказані), які мають робочу зону 17.

Робоча рідина під тиском через напірну гідромагістраль подається в робочу камеру гідромотора. В результаті взаємодії робочої рідини з роторними елементами гідромотора відбувається обертання його

вихідного вала, який через передавальний механізм приводить в рух приводний диск та опорне кільце, яке надає корпусу барабана обертового руху.

Розроблена конструкція привода фрезерного барабана відзначається невеликими габаритами та числом складальних одиниць, а також можливістю його установки на базові опорні елементи. Спрощена кінематична схема дозволяє підвищити надійність роботи машини, а використання гідромотора дає можливість плавно змінювати частоту обертання фрезерного барабана для забезпечення необхідного режиму роботи машини.

Зазначені властивості надають ряд нових технологічних переваг розробленій конструкції робочого інструмента: підвищення надійності за рахунок зменшення складових вузлів від базової до нової конструкції; простота конструкції з врахуванням можливості монтажу на існуючі опорні базові поверхні барабана; зменшення металомісткості; можливість плавного регулювання частоти обертання фрезерного барабана в залежності від умов експлуатації; не потребує додаткового джерела живлення, та легко улаштовується в розвинену гідросистему недоступні для існуючого привода.

Список використаних джерел

1. Сучасні машини і прогресивні технології для будівництва доріг [Електронний ресурс] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: <http://www.wirtgen.de>
2. Керівництво по холодним фрезам Wirtgen: Технологія та застосування [Електронний ресурс] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: <http://www.wirtgen.de>
3. Поліщук Л.К. Вибір раціональної схеми привода конвеєра за критеріальними оцінками / Л.К. Поліщук, Р. П. Коцюбівський, С.А. Барабанов // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Технічні науки. – 2012. – Вип. 10, т.2 (59). – С. 149–154.
4. Поліщук Л.К. Вмонтовані гідравлічні приводи з гнучким тяговим органом чутливі до зміни навантаження : монографія [текст] / Л.К. Поліщук, О.О. Адлер // Вінниця, ВНТУ, 2010 р. – 184 с.