

**О. О. Коваль, аспірант,  
В. О. Кравчук, студент**

*Вінницький національний технічний університет*

## ГІДРОФІКАЦІЯ РОБОЧОГО ІНСТРУМЕНТУ МАШИНИ ХОЛОДНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

В умовах сучасності стан автомобільних доріг України відіграє важливе значення, оскільки саме вони забезпечують внутрішньодержавні та міжнародні перевезення пасажирів і вантажів. Тому, для їх повного використання необхідно, щоб спеціальне технологічне обладнання, що застосовують для ремонту та відновлення дорожнього полотна, відзначалось широкими техніко-експлуатаційними характеристиками: надійністю, високою продуктивністю та мобільністю.

Спеціальні технологічні машини – холодні фрези (планери), виконують низку технологічних операцій для усунення недоліків дорожнього покриття: колійності, опуклостей, ям та інших дефектів з використанням технології холодного фрезерування [1, 2].

Однією з таких машин є Wirtgen W100 (виробник Wirtgen GmbH, ФРН), яка експлуатується на автомобільних дорогах м. Вінниці Вінницьким шляховим управлінням.

Технологічна машина Wirtgen W100 має будову, яка наведена на рис. 1.

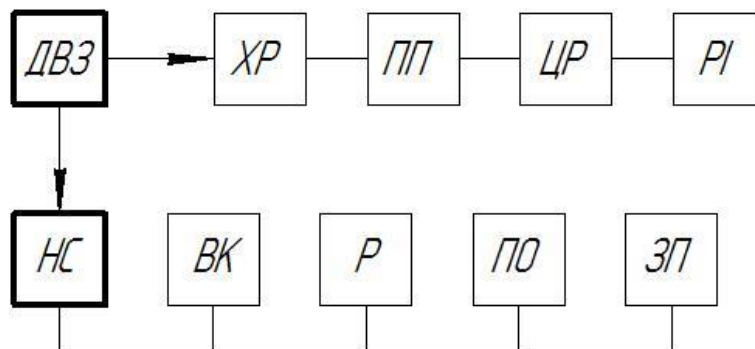


Рисунок 1 – Будова машини для холодного фрезерування Wirtgen W100:

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

Фрезерний барабан (робочий інструмент) отримує обертання від валу 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. Вихідна ланка циліндричного редуктора скріплена із внутрішньою фланцевою поверхнею фрезерного барабана, через яку йому передається обертальний рух. Регулювання частоти обертання фрезерного барабана в існуючій конструкції здійснюється за допомогою взаємозаміни положення шківів, в результаті чого машина може працювати при таких двох частоті обертання:  $117 \text{ хв}^{-1}$  або  $247 \text{ хв}^{-1}$ . Заміна останніх вимагає значних затрат часу та допоміжних інструментів, що впливає на загальну продуктивність машини. До того ж, установка шківів поліклінової передачі на різні базові

поверхні може призвести до порушень точності монтажу, паралельності валів, осьовому зміщенню шківів, що різко зменшує термін служби передачі.

Розгалужена гідравлічна система машини забезпечує роботу приводів відвантажувального конвеєра, коліс, піднімання і опускання та захисних плит [3].

На основі проведеного аналізу [4] основних типів приводів технологічних машин різного призначення авторами запропоновано конструкцію фрезерного барабана, в якій за рахунок використання в ньому комплектного гідравлічного привода значною мірою усуваються зазначені недоліки.

Під час проектування передавального механізму привода проаналізовано кінематичні, масогабаритні параметри та несівну здатність відомих типів механічних передач за методикою, викладеною в [5]. Враховуючи умови експлуатації, розмір внутрішнього робочого простору барабана під монтаж привода та робочі параметри фрезерного барабана, перевагу надано передавальному механізму з хвильовою передачею з проміжними тілами кочення. Застосування цих передач, в яких створюється пружний натяг в зонах контакту тіл кочення з поверхнями генератора, обойми (сепаратора) і зубів жорсткого колеса, дозволяє практично усунути в них мертвий хід, підвищити точність, забезпечити роботоздатність на довготривалий ресурс; передаточне відношення одного ступеню від 11 до 50; плавність і безшумність роботи механізму, високу жорсткість і стійкість до ударних навантажень.

Виконано профілювання елементів зачеплення цієї передачі, обґрунтовано вибір гідродвигуна.

На рис. 2 наведено конструктивну схему розробленого вмонтованого гідравлічного привода фрезерного барабана. Зубці фрези на зовнішній поверхні барабана умовно не показані.

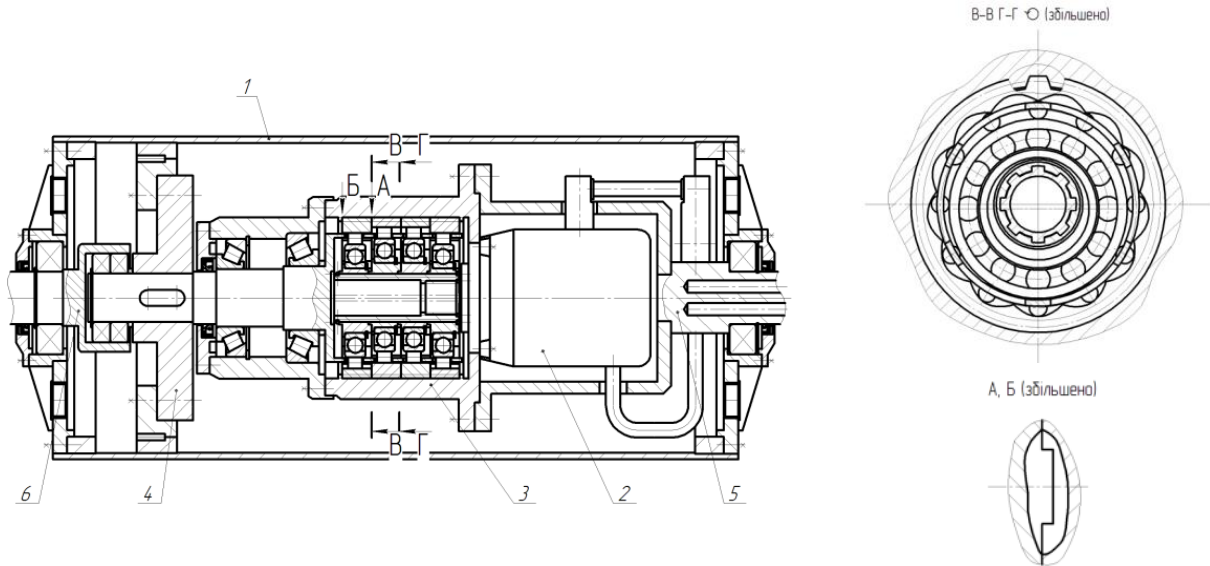


Рисунок 2 – Конструктивна схема вмонтованого гідравлічного привода фрезерного барабана

Фрезерний барабан містить корпус барабана 1, в який вмонтовано привод, що складається з гідродвигуна 2 і передавальний механізм 3, який містить чотири секції хвильових передач з проміжними тілами кочення, генератори яких з додатнім і від'ємним ексцентриситетом попарно розміщені на втулці, що жорстко зв'язана з валом гідродвигуна, закріпленого на корпусі передавального механізму, на вихідному валу якого співвісно до осі корпусу барабана розміщено приводний диск 4, жорстко зв'язаний з

корпусом барабана 1, при цьому перша 5 та друга 6 напіввісі разом із корпусом передавального механізму 3 утворюють з'єднану опорну вісь барабана.

Вмонтований гідравлічний привод фрезерного барабана працює таким чином. Робоча рідина під тиском подається в робочу камеру гідродвигуна 2. В результаті взаємодії робочої рідини з роторними елементами гідродвигуна відбувається обертання його вихідного вала, який приводить в рух втулку, на котрій розміщені ексцентрикові генератори, осьові переміщення якої обмежені кільцями. Під час руху кожного ексцентрикового генератора підшипник, що встановлений на ньому, обертаючись, викликає радіальні переміщення тіл кочення в пазах сепаратора. Тіла кочення, в свою чергу, обкочуючись по внутрішньому профілю зубчастого вінця, виконаного на внутрішній поверхні корпусу, спричинюють обертання сепаратора. За кожний оберт ексцентрикового вала сепаратор повертається на кут, що рівний  $360^\circ/u$ , де  $u$  – число зубців вінця. Вихідний вал передавального механізму 3, встановлений в підшипниках, що розміщені в корпусі підшипників, та підшипниках, які розміщені на внутрішній поверхні другої напіввісі 6, і який з'єднано з сепаратором, через приводний диск 4 та кільце і надає обертання корпусу барабана 1. Робоча рідина, що втратила енергію через зливний трубопровід і осьовий канал у першій напіввісі 5 надходить у виливну магістраль.

Крутний момент та частоту обертання фрезерного барабана можна змінювати регулюванням тиску і витрат робочої рідини в гідросистемі.

Змінюючи тиск і витрати робочої рідини в гідросистемі, можна змінювати крутний момент та частоту обертання фрезерного барабана.

Запропонована конструкція привода фрезерного барабана відзначається спрощеною кінематичною схемою, що сприяє підвищенню надійності роботи, невеликими габаритами та числом складальних одиниць, а використання гідродвигуна дає можливість за необхідності плавно змінювати частоту обертання фрезерного барабана в широкому діапазоні, що дозволяє надати машині нові технічні якості, які недоступні існуючому приводу.

## Література

1. Современные машины и прогрессивные технологии для строительства дорог [Електронний ресурс] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: <http://www.wirtgen.de>
2. Руководство по холодным фрезам Wirtgen: Технология и применение [Електронний ресурс] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: <http://www.wirtgen.de>
3. Maschinendaten Wirtgen W100 / Wirtgen GmbH, 2007. – 14 p.
4. 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.
5. Поліщук Л. К. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження [Текст] : монографія / Л. К. Поліщук, О. О. Адлер. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 184 с.