

Zielova K., Popolov D., Antoshchenko A.  
State University of Economics and Technology: Kryvyi Rih, UA

## RESEARCH OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF ROLLING AND DEVELOPMENT OF MEANS OF IMPROVING THE RELIABILITY OF THE CONVEYOR WORK

Зєлова К.Є., Пополов Д.В., Антощенко А.В.  
Державний університет економіки і технологій

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРОКАТКИ І РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ПІВЩИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ КОНВЕЄРУ

**Abstract.** The technological process of rolling and the operating conditions of the conveyor were analyzed. Deficiencies in the existing scheme were identified, the strength of the main parts was checked. An analysis of solutions for the modernization of working bodies and mechanisms was carried out. Invented means of increasing the reliability of machine operation and improving operational characteristics.

**Keyword:** chain conveyor, trimming, drive, motor-reducer.

***Анотація.** Проаналізовано технологічний процес прокатки та умови експлуатації конвеєра. Визначені недоліки в існуючій схемі, перевірена міцність основних деталей. Проведений аналіз рішень з модернізації робочих органів і механізмів. Винайдені засоби підвищення надійності роботи машини та поліпшення експлуатаційних характеристик.*

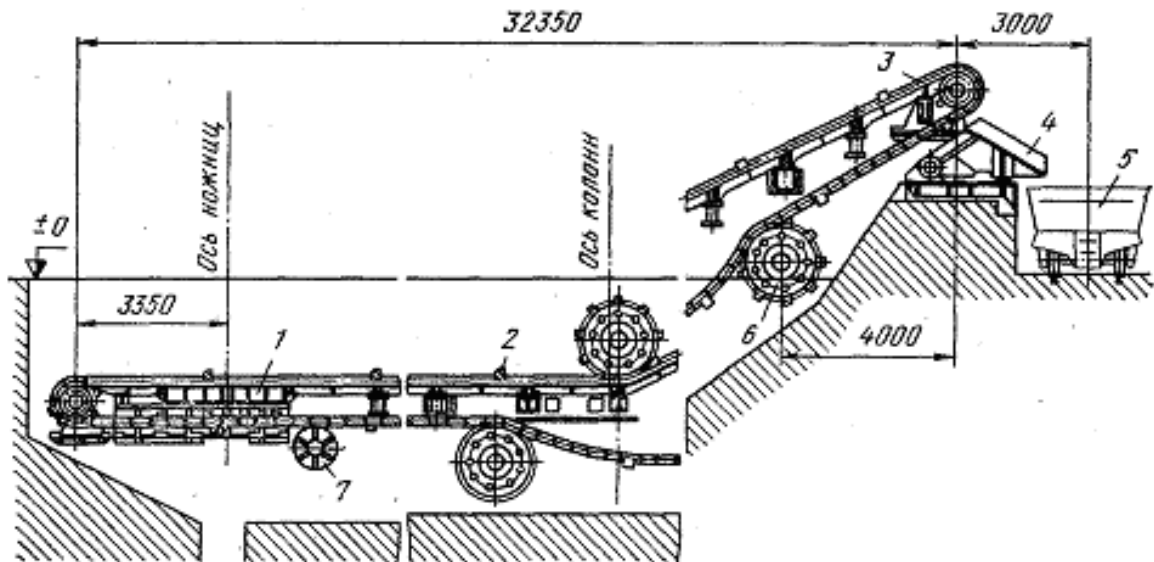
**Ключові слова:** ланцюговий конвеєр, обрізь, привод, мотор–редуктор.

Ланцюговий конвеєр є важливим елементом технологічного процесу прокатки. Основне його призначення – безперервне переміщення обрізків з станового прольоту до розвантажувального жолоба скрапного прольоту.

При різанні блюмів і слябів ножицями на мірні довжини обрізки від їх головній і хвостовій частин складають 10-15% по масі. При продуктивності блюмінга (слябінга) 450-600 т/г від ножиців необхідно прибирати 50-80 т/г обрізків. Прибирання здійснюється конвеєром з безперервним завантаженням обрізків в спеціальні суцільнометалеві залізничні платформи вантажопідйомністю до 100 т [1].

Ланцюговий конвеєр [2] (рис. 1) розташований поперек двох прольотів: станового і скрапного. Приймальна частина конвеєра знаходиться в першому прольоті нижче рівня підлоги цеху (під ножицями), а розвантажувальна похила частина конвеєра – в скрапному прольоті із залізничною колією для платформ.

По похилому жолобу у ножиців обрізки подають вниз і потрапляють на приймальну плиту 1. Скребки 2, прикріплені до ланок бічних ланцюгів, переміщують гарячі обрізки масою до 0,05 т кожен по проміжним плитам до розвантажувального жолоба 4, з останнього обрізки падають безпосередньо в напівзакриту платформу 5.



- 1 – приймальна плита; 2 – скребки; 3 – ведучі зірочки;  
 4 – розвантажувальний жолоб; 5 – платформа;  
 6 – направляючі зірочки; 7 – ролики

Рис. 1. Конвеєр для прибирання обрізків від ножиців блюмінга безпосередньо в залізничні вагони [3]

Ведучі зірочки 3 приводяться електродвигуном змінного струму через триступеневий циліндричний редуктор. На вихідному тихохідному валу редуктора передбачена зубчаста муфта граничного моменту із зрізними шпильками, що оберігає поломку зубців редуктора при випадковому заклинюванні обрізків на конвеєрі. Нижня гілка конвеєра підтримується направляючими зірочками 6 і роликами 7. Для гідрозмиву окалини під приймальною плитою в фундаменті зроблена траншея.

Направляючі планки, по яких рухається верхня гілка ланцюгів, змащуються густою змазкою від автоматичної мастильної системи.

При прибиранні, окалина і шматки шлаку, потрапляють на направляючі планки конвеєра і під дією динамічних навантажень і впливу високої температури утворюють напливи, чим ускладнює переміщення прийомних плит і утворення значних динамічних навантажень в зубчастій муфті.

Через пересувний характер роботи устаткування – завантаження на ланцюговий конвеєр здійснюється не в одній точці, а з постійною зміною положення місця завантаження уздовж конвеєра.

Пульсації динамічного моменту електродвигуна, як при пуску вхолосту, так і при заклиненому тяговому органі викликають значні динамічні зусилля в трансмісії, тяговому органі.

Таким чином, до роботи ланцюгових конвеєрів використовуються жорсткі вимоги, одним з яких є забезпечення пуску конвеєра під навантаженням.

Враховуючі недоліки в роботі приводу ланцюгового конвеєру та проаналізувавши конструкції приводів та конструкції ланцюгових конвеєрів [4-9] з метою виявлення рішень, які усувають вищесказані недоліки, досягти бажаного результату можливо за рахунок того, як що встановити мотор-редуктор як тяговий орган і привід ланцюгового конвеєру.

Мотор-редуктором (планетарним) називають механізм (рис. 2), який перетворює високу кутову швидкість обертання вхідного вала в низьку на вихідному валу. При цьому крутний момент на вихідному валу зростає пропорційно зменшенню швидкості обертання.

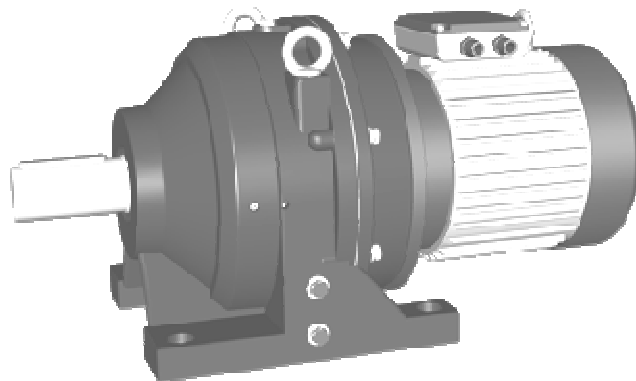


Рис. 2. Мотор-редуктор (планетарний)  
Джерело: розроблено із використанням [8]

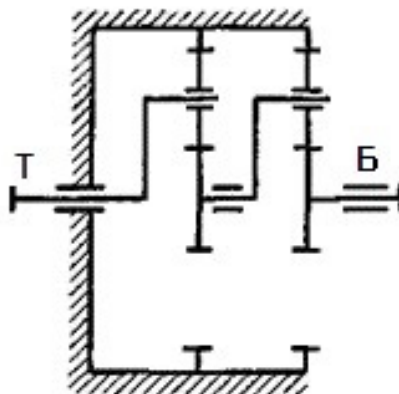


Рис. 2. Кінематична схема двоступеневого планетарного редуктора  
Джерело: розроблено із використанням [9]

Мотор-редуктор (планетарний) [9] (рис. 2) складається з корпусу, в якому розташовані зубчасті колеса, вали, підшипники валів, системи їх мастила і ін. Наявність корпусу забезпечує безпеку, гарну змащення і, отже, високий ККД, в порівнянні, наприклад, з відкритими передачами.

Рішення з встановлення такого приводу на ланцюговий конвеєр, підвищить надійність роботи машини за рахунок того, що планетарний редуктор має переваги перед усіма відомими конструкціями. Він малогабаритний, компактний, забезпечує рівномірний розподіл навантаження на зубцях, а значить більш надійний в роботі. Має один напрямок обертання вхідного і вихідного валів, забезпечує підвищене передавальне число щодо своїх малих розмірів.

Оскільки в передачі зусилля бере участь більше число зубів, навантаження на кожен з них припадає менше, що безпосередньо впливає на їх термін служби. Також особливості конструкції планетарного редуктора, зокрема розташування сателітів, призводить до того, що сили, які виникають в ньому, взаємно компенсуються, через що навантаження на опори падає. Щільна компоновка елементів редуктора приводить до зменшення його габаритів, а умови зачеплення зубів шестерень - до зниження шумності.

## Література

1. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенкин В.М. и др. Машины и агрегаты металлургических заводов том 3 – М.: «Металлургия», 1988 – 680с.
2. Чекмарев А.П., Гречко В.П., Гетманец В.В. и др. Прокатка на мелкосортных станах – М.: «Металлургия», 1967 – 360с.
3. Целиков А.А., Смирнов В.В. Прокатные станы – М.: «Металлургиздат», 1958 – 430с.
4. Мовнин М.С., Руководство к решению задач по технической механике, М., "Высшая школа", 1977г., 400 стр.
5. Поляков В.С., Барабаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. Л., "Машиностроение" 1979г.
6. Лукашин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчет машин металлургических заводов. М., ИЦК "Академкнига" 2003г.
7. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя. т1. М., Машиностроение 2001г., 920 стр.
8. Любошиц М. И. Справочник по сопротивлению материалов. Мн., Вышэйшая школа, 1969г., 463 стр.
9. Цюрюпин В. И., Птичкин Н. В. Справочник механика – М.: «Машиностроение», 1974 – 694с.