

Wojciech PILLICH

Politechnika Śląska

SPOSOBY REKTYFIKACJI SUWNICOWYCH KÓŁ JEZDNYCH

Streszczenie. Znaczący wpływ na poprawne przemieszczanie suwnicy po torze posiada ustawienie kół jezdnych. Większość kół badanych suwnic jest wadliwie ustawiona i koła te wymagają rektyfikacji. Dotychczasowe konstrukcje zestawów kołowych nie są do tych czynności dostosowane. Zaleca się wprowadzenie zestawów kołowych z mimośrodową tuleją łożyskową umożliwiającą łatwe przeprowadzenie rektyfikacji.

WSTĘP

Poprawne przemieszczanie suwnicy po torze zależy od postaci geometrycznych jezdni i suwnicy. Trudno jeszcze ocenić, które z nieprawidłowości geometrycznych w większym stopniu wpływają na warunki eksploatacji suwnic. Dotychczas więcej uwagi poświęca się jezdniom. Postać geometryczna suwnic omawiana jest rzadziej. Może to wynikać z założenia, że suwnica jako maszyna wytworzona w technologicznie lepszych warunkach wykonana jest poprawnie. Poгляд ten nie jest w pełni uzasadniony. Ponadto poprawne wykonanie zespołów suwnicy jeszcze nie gwarantuje odpowiedniej jakości urządzenia. Montaż wielkogabarytowej suwnicy stwarza dużo trudności zmniejszających dokładność wykonania. Wymaga stosowania odpowiednich technologii, co nie zawsze ma miejsce.

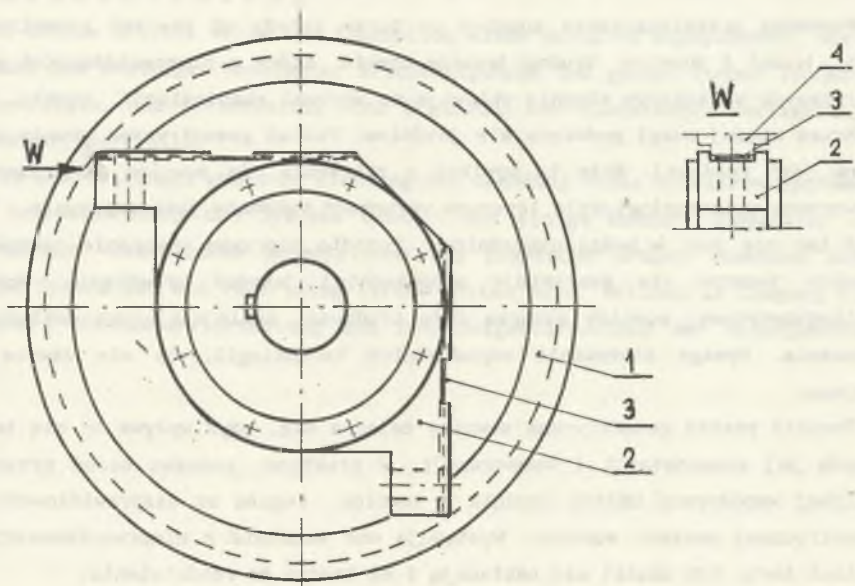
Ponadto postać geometryczna suwnicy zmienia się, gdyż wpływa na nią także sposób jej eksploatacji i konserwacji. W praktyce, podczas badań przyczyn wadliwej współpracy układu jezdni - suwnica regułą są nieprawidłowości w geometrycznej postaci suwnicy. Występują one wspólnie z nieprawidłowościami postaci toru, ich skutki się nakładają i są trudne do rozdzielenia.

USTAWIENIE KÓŁ JEZDNYCH

Suwnicę charaktryzują następujące wymiary [4]: rozpiętość, rozstaw kół w czołownicy, kąty ustawienia kół w czołownicach, różnice przekątnych, ugięcia (déformacje) dźwigarów, zukosowanie. Nieprawidłowości wymienionych wymiarów w różnym stopniu wpływają na pracę urządzenia. Za najistotniejsze można uznać ustawienie kół w czołownicach, zwłaszcza skrócenie koła w stosunku do osi toru. Wpływa ono bezpośrednio na prowadzenie suwnicy po torze i doleganie obrzeża koła do szyny.

Koła jezdne są osadzone w czołownicach na kilka sposobów. Może być łożyskowane na nieruchomej osi ustalonej w czołownicy za pomocą płytek ustalających. Jest wtedy napędzane za pośrednictwem wieńca zębatego.

Jeżeli koło osadzone jest na wale, to łożyska wału ustalane są w czołownicach za pośrednictwem tulei lub opraw łożyskowych. Oprawy łożyskowe spotykane najczęściej w suwnicach z ogólnego przeznaczenia posiadają dwie prostopadłe płaszczyzny dolegania do czołownicy. Jest to konstrukcja pow-



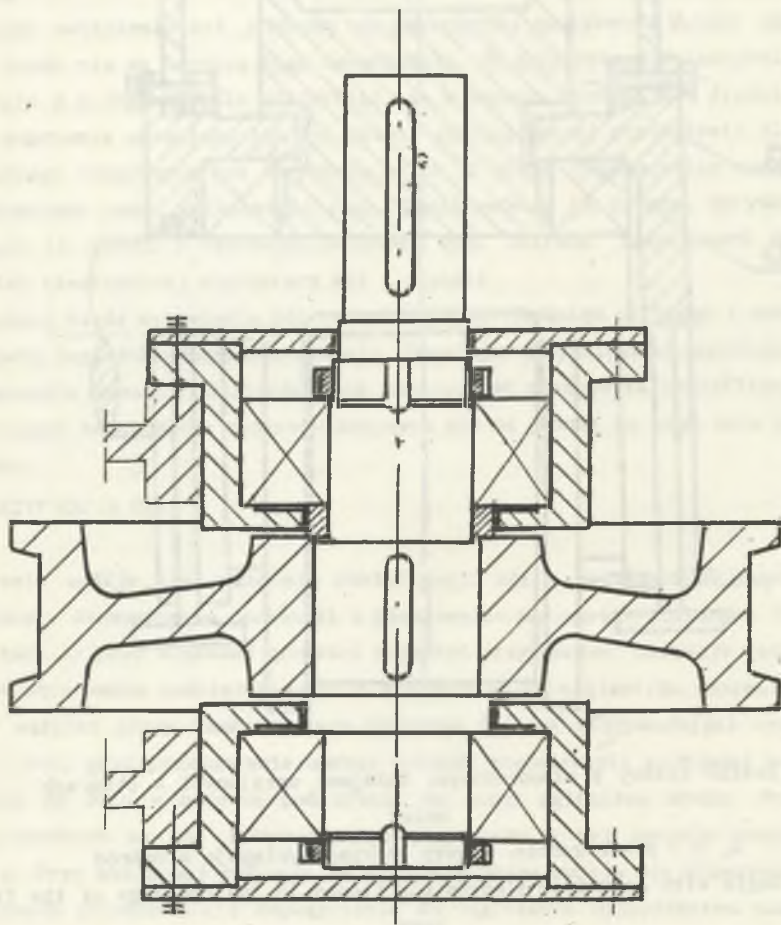
Rys. 1. Zestaw kołowy z kątowymi oprawami

1 - koło jezdne, 2 - kątowa oprawa, 3 - podkładka, 4 - czołownica

Fig. 1. Bogie with angular casing

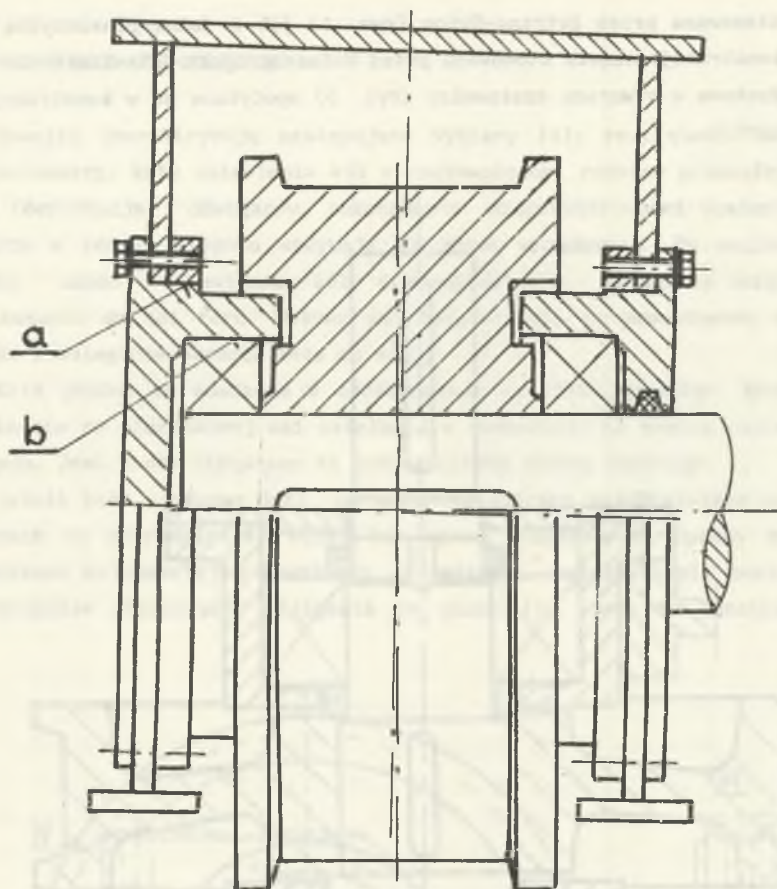
1 - wheel, 2 - angular casing, 3 - washer, 4 - front beam

szechnie stosowana przez Detrans-Bytom (rys. 1) lub z jedną płaszczyzną podziału - konstrukcja często stosowana przez Hutmaszprojekt-Katowice (rys. 2). Tuleje łożyskowe w otworach czołownicy (rys. 3) spotykane są w konstrukcjach zagranicznych.



Rys. 2. Zestaw kołowy z tulejami łożyskowymi mocowanymi śrubami do czołownicy lub zaciskanymi oprawami o jednej płaszczyźnie podziału

Fig. 2. Bogie with bearing sleeves fixed to the front beam by screws or locked by casings with one division



Rys. 3. Zestaw kołowy z mimośrodowymi tulejami ustalonymi w otworach czołownicy

a, b - powierzchnie, między którymi występuje mimośród

Fig. 3. Bogie with eccentric sleeves positioned in the openings of the front beam

a, b - surfaces adherent to the eccentric

BŁĘDY USTAWIENIA KÓŁ

Powierzchnie czołownicy służące do ustalenia położenia koła można we wszystkich wymienionych konstrukcjach wykonać z jednego zamocowania czołownicy na obrabiarce teoretycznie nie powinno być niedokładności w ustawieniu kół względem osi czołownicy. W praktyce jednak, nie zawsze jest to realizowane i nawet w nowych sunnicach spotyka się błędy ustawienia kół. Przyczyną

jest także sumowanie się błędów wykonania opraw łożyskowych i czołownic. Dochodzą do tego zniekształcenia czołownic podczas eksploatacji. O nieodpowiednim wykonaniu opraw świadczą przykłady suwnic z poprawnie ustawionymi kołami, w których zamiana opraw podczas wymiany kół powoduje ich wadliwe ustawienie.

Błędy ustawienia kół jezdnych są powszechnie spotykane. Wyniki odpowiednich badań nie są treścią tego opracowania. Na podstawie doświadczenia można wstępnie i w przybliżeniu stwierdzić, że w suwnicy spotyka się średnio jedno koło poprawnie ustawione (co 4-6 koło). Jeszcze gorzej przedstawia się ocena względnego ustawienia kół (poprawne co ok. 6 koło). Dopuszczalne odchyłki są przekraczane nawet kilkanaście razy. Spostrzeżenia te dotyczą wyrywkowo wybranych 11 suwnic z zestawami kołowymi typu "Detrans" zgłoszonych do badań wskutek niewłaściwej współpracy kół z szynami.

Podane błędy ustawienia kół są tylko sygnalizowaniem problemu i wskazaniem potrzeby jego dokładnego rozpoznania. Omawiając jakościowe uzasadnienie zainteresowania tematem, stwierdza się konieczność stosowania rektyfikacji kół. Istniejące konstrukcje zestawów kołowych nie są jednak do tego celu przystosowane.

REKTYFIKACJA KÓŁ

Proste wydaje się dokonanie rektyfikacji kół w zestawach kołowych typu "Detrans". Stosowane są podkładki z płaskownika pod oprawy łożyskowe (rys.1). Podkładki te przy większej grubości mogą być przyspawane. Istnieje jednak potrzeba stosowania podkładek nawet o grubości kilku milimetrów. Zmieniają się wtedy warunki pracy zamka zestawu kołowego (oprawa - prowadnica) oraz śrub mocujących, gdyż przesunięcie oprawy wskutek zastosowania podkładki może być większe od luzu w otworze pod śrubą, co grozi zginaniem śruby. Przeróbki przeprowadzane są bez jednoznacznego starowiska w tej sprawie projektanta suwnic. Przy niejasnej sytuacji mniejszym ryzykiem wydaje się dokonywanie wymienionych przeróbek niż dopuszczenie do zagrożenia wyjeżdżaniem suwnicy z toru, lecz problem wymaga rozwiązania. Potrzebne jest sprecyzowanie warunków technicznych dopuszczalności i wykonywania przeróbek związanych z ustawieniem kół.

Trudniejsza jest rektyfikacja przy innych sposobach osadzenia kół. Dla nieobrotowej osi lub tulei łożyskowej osadzonej bezpośrednio w czołownicy spotyka się rozwiązania z przesuwanym zespołem podpierającym, w którym podpira się oś lub tuleję, co znacznie komplikuje konstrukcję czołownicy i jest trudne do wykonania w suwnicy ustawionej na torze.

Zasadnicza zmiana istniejących konstrukcji zestawów kołowych na posiadające łatwość rektyfikacji nie wydaje się realna i może jest niepotrzebna. Proponuje się dla umożliwienia rektyfikacji kół jezdnych modyfikację dotychczasowych sposobów osadzenia kół [2]. Jest ona szczególnie przydatna dla kół osadzonych na wale, lecz można ją zastosować także dla osi, co wiąże się dodatkowo z przeróbką czołownicy. Modyfikacja polega na wprowadzeniu takiego sposobu osadzenia, który umożliwi przesuwanie osi koła jezdnego w stosunku do osi otworów lub powierzchni w czołownicy służących do ustalenia położenia koła jezdnego. Realizacja tego sposobu jest możliwa przez zastosowanie mimośrodowych tulei, w których osadzone są łożyska kół [3]. Tuleje powinny być cechowane dla identyfikacji ich położenia. Przykład takiej konstrukcji ilustruje rysunek 3. Obrót mimośrodowych tulei dla łożysk po obu stronach koła umożliwia korektę ustawienia koła w pionie i poziomie. Łatwe jest zastosowanie tego sposobu w zestawach według "Hutmaszprojektu". Wystarczy zwykłą tuleję (rys. 2) wymienić na tuleję mimośrodową. W zestawach według "Detransu" należy zastosować dodatkową tuleję pośredniczącą. Proponowany sposób osadzenia kół może być stosowany przez producentów, którzy posiadają trudności w dokładnym wykonaniu czołownic i zestawów kołowych, lecz szczególnie przydatny jest dla użytkowników, u których nawet w poprawnie wykonanych suwnicach ustawienie kół uległo zmianie.

Wybór mimośrodów dla tulei eksploatowanych suwnic powinien nastąpić zależnie od potrzeb na podstawie pomiarów występujących w nich niedokładności. Dla suwnic nowych mimośród należy dobrać uwzględniając statystyczne badania niedokładności. Regulację ustawienia powinno przeprowadzać się po ustawieniu suwnicy na torze, dobierając wynikający z pomiarów i obliczeń kąt wzajemnego skręcenia tulei dla każdego koła jezdnego.

W celu ułatwienia kolejnych rektyfikacji kół, należy prowadzić dokumentację przeprowadzanych regulacji. Jest ona niezbędna przy wymianie zużytych kół. Należy dbać o to, aby współpracowały ze sobą te same elementy i zespoły.

Ilościowa ocena błędów oraz zakresu regulacji ustawienia kół wymaga dokonywania pomiarów. Zalecane są metody geodezyjne z pomiarami przed i po rektyfikacji. Dla zakładów nie posiadających własnych służb geodezyjnych a eksploatujących znaczną ilość suwnic może być przydatne wykonanie przyrządów pomiarowych. Przybliżony pomiar odchylenia koła od pionu jest stosunkowo prosty i może być przeprowadzony za pomocą pionu. Trudniej natomiast określić skręcenia koła, które jest bardziej uciążliwe dla pracy suwnicy. Pomocny może być tu przyrząd wykonany według patentu [1]. Przyrząd ten umożliwia pomiar następujących wielkości: kąta między płaszczyzną koła a osią koła w płaszczyźnie poziomej i pionowej, kąta między osią koła a płaszczyzną środkową czołownicy w płaszczyźnie poziomej i pionowej, kąta między osią koła a płą-

szczyzną poziomą, kąta między osią koła a wzdłużną osią szyny, kąta między płaszczyzną koła a płaszczyzną środka czołownicy. Przyrząd nie umożliwia określenia względnego skręcenia kół. Jednak przy występujących niedokładnościach ustawienia, nawet ustawienie kół względem szyny może dać znaczną poprawę pracy suwnicy. Do ustawienia kół za pomocą przyrządu można wybrać odcinek jezdni o poprawnie ułożonych torach.

WNIOSKI

1. W suwnicach wykazujących nieprawidłowe przemieszczanie po torze większość kół jezdnych jest błędnie ustawiona.
2. Należy podjąć prace mające na celu ocenę i poprawę jakości wykonania współpracujących zespołów czołownicy i zestawu kołowego.
3. W celu ułatwienia rektyfikacji kół jezdnych stosować mimośrodowe tuleje dla osadzenia łożysk kół.
4. Dla popularnych kątowych zestawów kołowych zachodzi potrzeba oceny dopuszczalności i warunków dokonywania rektyfikacji za pomocą podkładek pod zestawami kołowymi.
5. Podczas wymiany kół jezdnych zwracać uwagę na ponowne mocowanie opraw łożyskowych w czołownicy w tych samych miejscach co przed demontażem.

LITERATURA

- [1] Adamczyk J., Pillich W., Stawinoga A.: Przyrząd do pomiaru ustawienia kół jezdnych zwłaszcza dźwignic. Patent 112939. Urząd Patentowy PRL, Warszawa 1982.
- [2] Pillich W.: Sposób osadzenia kół jezdnych zwłaszcza dźwignic. Zgłoszenie patentowe P-270163. Urząd Patentowy PRL, Warszawa 1988.
- [3] Pillich W.: Zestaw kołowy zwłaszcza dla dźwignic. Zgłoszenie patentowe P-270164. Urząd Patentowy PRL, Warszawa 1988.
- [4] Wytyczne wykonywania pomiarów suwnic i jezdni suwnicowych WPM "Wema", Warszawa 1982.

Recenzent: Doc. dr inż. Zbigniew Śniadkowski

Wpłynęło do Redakcji 6.02.1989 r.

METHODS OF RECTIFICATION OF CRANE BOGIES

Summary

The correct positioning of bogies has significant influence on the movement of crane on the rails. The majority of tested wheels is incorrectly positioned and requires rectification. Present bogies are not allowing such adjustments. The paper deals with bogies that have eccentric bearing sleeve enabling easy rectification.

REKTIFIKATIONSART VON FAHRBAREN RÄDERN AUF KRANEN

Zusammenfassung

Einen bedeutenden Einfluß auf das korrekte verschieben des Krans auf der Schiene, hat das Einstellen der fahrenden Räder. Im größten Teil sind die Räder von den geprüften Krans fehlerhaft eingestellt und dieses bedarf eine Justierung.

Die bestehenden Konstruktionen der Rädersatzes sind für solche Tätigkeiten nicht angepasst.

In diesem Artikel wurden Rädersatzes mit einen exzentrischen Buchsenlager beschrieben, die eine einfache Justierung ermöglichen.