

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Puste koła zębate do przenoszenia ruchu w walcowniach.

(Tab. VII).

Jednym z najgłówniejszych powodów szybkiego zużywania się mechanizmów walcowni są uderzenia, mające miejsce głównie w częściach, służących do przenoszenia ruchu. Uderzenia te pochodzą z nagłych zmian oporu podczas walcowania (głównie w chwili wpuszczenia żelaza między walce) i niedokładnie dopasowanych wałów łącznikowych i muf. Oprócz straty w formie zużytych części walcowni, uderzenia te pochłaniają ogromną część pracy motoru. Dokładne zbudowanie walcowni (bez luzów), jak to ma miejsce w maszynach parowych, jest jedynym racjonalnym środkiem usunięcia tych strat, ale, niestety, napotyka ogromne trudności. Można zauważyć, że pomimo dużego postępu w konstrukcyi walcowni pod względem zastąpienia pracy ludzkiej pracą mechaniczną i podniesienia produkty, kwestya racjonalnego przenoszenia ruchu stoi zupełnie prawie odległym. Nieliczne i jeszcze bardzo nieśmiałe są urządzenia, mające na celu zmniejszenie wyżej wskazanych uderzeń. Do takich urządzeń można zaliczyć niedawno opatentowane przez p. R. M. Daelen'a puste koła zębate.

Na fig. 1, 2, 3 i 4 przedstawione jest zastosowanie tych kół do przenoszenia ruchu na trzy walce *a*, *b*, *c* (Trio).

Wał łącznikowy *d* przenosi ruch wprost od wału motoru do środkowego walca *b*. Na wale *d* o przekroju w formie krzyża osadzone jest koło zębate *B*, które zapomocą kół zębatach *A* i *C* i zaczepionych wewnątrz nich wałów łącznikowych *w* i *w*₁ przenoszą ruch do spodniego i wierzchniego walca. Oś walca *b* leży zawsze na przedłużeniu osi wału głównego, walce zaś *a* i *c* są ruchome w kierunku pionowym i mogą być ustawione tak, jak tego wymagają kalibry. Aby ruch walców tych był możliwym, pomimo, że ich osie nie leżą na przedłużeniu osi kół zębatach *A* i *C*, końce wałów łącznikowych *w* i *w*₁ są obtoczone kulisto. Oczywiście bezpośrednie przenoszenie ruchu do środkowego walca nie jest warunkiem niezbędnym: walcem stałym i otrzymującym ruch wprost od maszyny może być także walec spodni.

Jeżeli porównać przenoszenie ruchu zapomocą pustych kół zębatach i kół zwyczajnych, to łatwo można się przekonać, że przy jednakowym luzie w obydwóch wypadkach między krzyżem wału łącznikowego i mufą, suma wszystkich luzów w pierwszym wypadku będzie mniejszą, a mianowicie w stosunku 9 : 14; w rzeczywistości zaś może być jeszcze mniejszą. Ciśnienie między kołem *B* i walem *d* jest rozłożone na daleko większą powierzchnię niż na czopach krzyżowych kół zwyczajnych (pełnych), a więc zużycie krzyża wału i koła jest bardzo małe. Krzyże wałów *w*₁ i *w*₂ można zrobić dowolnej długości, a więc ciśnienie rozłożyć także na dużą powierzchnię, a w miarę zużywania się, koła zębata można przesuwając razem z kobylicami wzdłuż osi walcowni zapomocą śrub *s*₁ i *s*₂; tym sposobem luz między krzyżami i kołami zębatymi będzie się powiększał bardzo powoli. Przy zwyczajnych kołach zębatych czopy krzyżowe zużywają się bardzo szybko, szczególnie w walcowaniu blachy, i niewielkie luzy istnieją właściwie tylko w nowych walcowniach. Mając na względzie powyższą

Hollow gears for motion transmission of motion in rolling mills (1897 Article)

Technical Review [*Przegląd Techniczny*], 1897, Vol. 35, No. 18, pp. 295-296

(Tab. VII).

One of the main reasons for the rapid wear of rolling mill mechanisms is the impact that mainly occurs in parts used for transmitting motion. These impacts result from sudden changes in resistance during rolling (mainly when iron is introduced between the rolls) and inaccurately fitted coupling shafts and sleeves. In addition to the losses in the form of worn rolling mill parts, these impacts consume a huge portion of the motor's work. Precise construction of the rolling mill (without play), as in steam engines, is the only rational means of eliminating these losses, but, unfortunately, it encounters significant difficulties. It can be noted that despite significant progress in rolling mill design in terms of replacing human labor with mechanical labor and increasing production, the issue of rational motion transmission remains almost entirely neglected. There are few and still very timid devices aimed at reducing the aforementioned impacts. Among such devices are the hollow gear wheels recently patented by Mr. R. M. Daelen.

In Fig. 1, 2, 3, and 4 [*end of article*], the application of these wheels for transmitting motion to three rolls *a*, *b*, *c* (Trio) is shown.

The coupling shaft *d* directly transfers motion from the motor shaft to the central roll *b*. A gear wheel *B* is mounted on the *d* shaft with a cross-sectional shape of a cross, which uses gear wheels *A* and *C* hooked inside the coupling shafts *w1* and *w2* to transfer motion to the lower and upper roll. The axis of the roll *b* always lies on the extension of the main shaft axis, while rolls *a* and *c* are movable in the vertical direction and can be set as required by the calibers. For the motion of these rolls to be possible, despite the fact that their axes do not lie on the extension of the axes of the gear wheels *A* and *C*, the ends of the coupling shafts *A* and *C* are turned spherically. Of course, the direct transmission of motion to the central roll is not an essential condition: the fixed roll receiving motion directly from the machine can also be the lower roll.

Comparing motion transmission using hollow gear wheels and ordinary wheels, it is easy to see that with the same play in both cases between the cross of the coupling shaft and the sleeve, the sum of all clearances in the first case will be smaller, namely in a 9:14 ratio; in reality, it may be even smaller. The pressure between wheel *B* and shaft *d* is distributed over a much larger surface than on the pins of the ordinary (solid) gear wheels' crosses, so the wear of the shaft cross and wheel is very small. The crosses of the shafts *w1* and *w2* can be made of any length, so the pressure can also be distributed over a large surface, and as the gear wheels wear, they can be moved along the rolling mill axis using screws *s1* and *s2* together with the housings; in this way, the clearance between the crosses and gear wheels will increase very slowly. In ordinary gear wheels, the cross pins wear out very quickly, especially in sheet rolling, and small clearances actually exist only in new rolling mills. Taking into account the above remark, it must be admitted that the ratio of clearances in Mr. Daelen's device to clearances in a conventional device will be smaller than the 9:14 ratio; therefore, it should be assumed that the destructive action of impacts will be smaller in the same proportion.

The distribution of pressure over a large surface also has the advantage that the wear time of the gear wheels can be reduced to the wear time of the teeth; currently, the cross pins of solid wheels wear out much faster than the teeth, and wheels often have to be replaced with new ones, even though the teeth are still perfectly good. The wear of the cross pins is particularly noticeable in reversing rolling mills and sheet rolling mills, where impacts are generally much greater than in one-directional motion rolling mills for bar iron.

The use of hollow gear wheels allows for a significant shortening of the entire rolling mill harness, which can also often be very valuable in terms of space savings.

Finally, the inventor proposes crosses with six teeth for distributing pressure over a larger surface. I do not think that this last idea is very fortunate, as accurately fitting crosses with four teeth already presents considerable difficulties, and with six, they will be even greater. The even distribution of pressure on a larger number of teeth than two is a statically indeterminate task, which should be avoided as much as possible in rolling mill design, as not only the magnitude of the forces acting during rolling but even their distribution among separate parts of the rolling mill is difficult to determine; the phenomena occurring here are so complex that simplifying them through the simplification of mechanisms should be the main goal of rolling mill designers.

K. Adamiecki

