

## X. KOLA LINOWE.

n. Seilscheibe; f. bobine; a. disc.

### §. 71. Transmissya linowa.

n. Drahtseiltransmission und Hanfseiltransmission.

Liny są jedynym, najlepszym i najtańszym pośrednikiem do przenoszenia siły na bardzo znaczną odległość. Liny drutowe są wyrobione z drutu, a dla otrzymania większej giętkości są kręcone na linkach konopnych. Główna różnica między użyciem lin a użyciem pasów do przeprowadzenia ruchu, polega na tém, że liny nie są naprężane, lecz własnym ciężarem same się naprężają, pasy zaś muszą być naprężone ręcznie lub mechanicznie. Liny mogą służyć do przesyłania ruchu na bardzo znaczną odległość, podczas gdy pasy mogą być stosowane co najwyżej przy odległości osi równiej 20 met.

Zależnie od ilości drutu znajdującego się w linie, nazywamy linę 36—48—60 i t. d. drutową, jeżeli jest skrecona z 36, 48, 60, ... drutów. Najczęściej używamy liny 36cio drutowej, której przekrój jest podany na fig. 368, gdzie 6 drutów obwija konopną linkę i tworzy jeden splot; sześć takich splotów, na osobną linkę nakręconych, utwarza linę 36cio drutową. Oznaczmy przez  $\delta$  grubość jednego drutu; przez  $i$  ilość drutów w linie; przez  $d$  średnicę liny; przez  $P$  siłę przenoszoną na obwodzie koła; to natężenie liny jest  $S = 2,2 P$  skąd otrzymamy średnicę drutu

$$\delta = 0,65 \sqrt{\frac{P}{i}} \quad . . . . . (142)$$

Stosunek średnicy liny do średnicy drutu przyjmujemy:

$$\frac{d}{\delta} = \left. \begin{array}{c|c|c|c|c|c} i = & 36 & 48 & 34 & 60 & 66 & 72 \\ \hline \frac{d}{\delta} = & 8 & 10,25 & 11,33 & 12,8 & 13,25 & 14,2 \end{array} \right\} \quad . (143)$$

Druty do lin użyte mają grubość od  $\frac{1}{2}$  do 2 mm. Obwisłość liny jest zwykle bardzo znaczna, a rachunek dokładny podaje wartości następujące tej obwisłości: Oznaczmy podług fig. 369 przez  $w_1$  obwisłość liny ciągnącej w  $m$ ; przez  $w_2$  obwisłość liny ciągnionej w  $m$ ; przez  $w$  obwisłość liny w stanie spoczynku; przez  $A$  odległość osi w  $m$ ; to Grove podaje:

$$w_1 = \frac{A^2}{912 P} \cdot \cdot \cdot w = 0,75 w_1 = 1,5 w_2 \quad (144)$$

Te wartości powinno się zawsze obliczać przy zakładaniu transmissyi linowej, gdyż obwisłość może być bardzo znaczna a nawet tak wielka, że trzeba by niekiedy wykopać rów dla liny obwisłej. Należy linę tak wysoko ułożyć, żeby nie zachodziły żadne przeszkody w komunikacyi. Podpieranie liny w miejscach odpowiednich za pomocą wałków jest często stosowane.

Aby linę łatwo założyć na koło linowe, używa się przyrządu inżyniera Zieglera. Łuk z żelaza kąтового przytwierdza się do ramion koła, a obracając zwolna koło, układa się sama lina w żłobek koła. (p. fig. 369).

Liny drutowe są zwykle z jednej sztuki wykonane; końce łączy się przez splatanie. W tym celu rozkręca się oba końce liny na długość jednego do 2 metrów, wycina się następnie konopną linę środkową z jednego końca, i splata się sznurki tej liny w drugą linę konopną w kształcie warkocza. Końce drutów muszą być dobrze zawinięte, aby się same nie rozwiązały, a w celu uchronienia liny od rdzewienia bywa lina zwykle smołą napuszczona i dobrze wysuszona, aby smoła płynna nie zmniejszała współczynnika tarcia.\*)

---

\*) Inne sposoby łączenia liny ob. Dingler tom 194 st. 415; Doppelösenschrauben für Gumitreibseile. Dingler tom 245 st. 485; Saitenkupplung. Dingler tom 246 st. 64. Über Drahtseile Dglr. tom 267 st. 302.

Najmniejsza odległość osi, przy której kół linowych używać się powinno, jest 15 metrów; największa zaś odległość dla jednej liny wynosi 120 m. Gdy odległość osi jest większa, wtedy układamy stacye t. j. na osi znajdują się dwa koła linowe, (lub jedno koło o wieńcu podwójnym) z których jedno jest poruszane przez linę poprzedzającą, a drugie przenosi ruch obrotowy. Te stacye są w właściwy sposób wykonane i mogą być murowane lub drewniane. (ob. fig. 370—371).

Prędkość z jaką liny poruszają się w transmissyach, wynosi najczęściej 15 m. na sekundę, lecz może dochodzić do 30 m. jako do granicy wytrzymałości wieńca. A zatem warunki, jakie przy transmissyi linowej muszą być spełnione, są następujące: 1. Odległość osi powinna być większą lub co najmniej 15 m. 2. Koła linowe muszą posiadać średnicę przynajmniej 200 razy większą od średnicy liny, a najmniejsza średnica koła wynosi 1,2 m. 3. Ruch przenosi się tylko na kołach o równych średnicach.

Wielka transmissya linowa znajduje się w pobliżu Szaflhuzy, gdzie praca 480 koni przenoszona zostaje za pomocą liny drutowej 27 mm średnicy na odległość 355 m. Koła linowe mają 4,71 m. średnicy i robią 80 do 100 obrotów na minutę, co odpowiada prędkości liny 27 m na sek.

W Freistein koło Zurychu przenoszona jest siła 17 koni bezpośrednio na odległość 60 met. Lina o grobości 12 mm. jest pochyło ułożona. Koło linowe pędzące o 3 m. średnicy robi 75 obrotów, a drugie koło posiada 1,74 met. średnicy i robi 130 obrotów. Prędkość liny jest 11,78 m. na sek.

Nadmienić wreszcie wypada o kołach pędzonych linami konopnymi, które w nowszych czasach wchodzą w użycie. Dotychczasowe doświadczenia okazały dla ich konstrukcyi następujące prawidła: 1. Średnica kół linowych dla lin konopnych nie powinna być mniejszą od 1,5 m., a przynajmniej większą od 200 razy wziętej średnicy liny. 2. Odległość osi w poziomym kierunku powinna wynosić przynajmniej 10 m. 3. Prędkość liny może wynosić 15 m.

Fabryka J. Wolf w Mannheim (Baden) podaje dla lin konopnych następujące stosunki:

Średnica kół może być przy bardzo małych siłach 500 mm. Prędkość liny 10 do 20 metr. Średnica liny jest przy kołach o średnicy 1 metr i wyżej . . . . .  $d = 50$  mm.  
przy kołach o średnicy 700—1000 mm. . . ,  $d = 45$  mm.

" " " " 500—700 mm. . . .  $d = 40$  mm.

Natężenie dozwolone liny jest 5 kgr. na 1  $cm^2$ , więc dla lin 50 mm będzie dozwolone natężenie 100 kgr.

" " 45 mm " " " 80 "

" " 40 " " " 63 "

Najmniejsza odległość osi powinna być równą sumie średnic obu kół linowych, a średnia odległość około 3 D. Następująca tablica podaje stosunki lin konopnych i kół linowych zarazem i ciężar lin.

Przenoszona siła N	Średnica liny w mm.	Średnica kół linowych	Ciężar bieżącego m. liny w kgr.
1—2	25	400	0,45—0,5
2—3	30	500	0,6—0,7
3 5	35	600—700	0,75—1,0
5—8	40	700—800	1 —1,25
—	50	1000—2000	1,5—1,75
—	55	2000 3000	1,75—2,2
—	60	3000 i wyżej	2,2—2,7

Przy wielkiej sile nakłada się równocześnie kilka lin obok siebie, a ilość lin bierze się taka, aby natężenie liny na  $cm^2$  wynosiło około 5 kgr.

O linach konopnych ob. Wochenschrift des Vereins deutsch. Ingenieure. Berlin 1880 z  $14\frac{1}{2}$ ; Hanfseilbetrieb PMC 1877 st. 244; PMC 1880 st. 51, 156, 250; PMC 1887 st. 162; Uhland Skizzenbuch Heft 41; Dingler tom 263 st. 1; Dingler t. 264 st. 531; Dglr tom 264 st. 416.

## §. 72. Konstrukcja i wyrób kół linowych.

1. Wieniec posiada kształt, dla liny odpowiedni, ma więc rowek, w którym lina leży. Fig. 372 okazuje przekrój wieńca koła pojedynczego. Gdy zaś dwie liny mają być obok siebie ułożone n. p. w stacyi, natenczas używa się koła podwójnego, które różni się tylko kształtem wieńca od koła pojedynczego. Wieniec podwójny przedstawia fig. 373

w przekroju. Stosunki wymiarów są na rysunku wypisane. Brzegi wieńca są pochylone do siebie pod kątem 30 do 60°; wyjątek stanowi koło podwójne, gdzie kąt ten jest prawie zawsze równy 30°, aby otrzymać jak najmniejszą szerokość wieńca. Wieniec bywa zwykle wewnątrz wykładany rozmaitymi materiałami. Dawniej używano w tym celu drzewa korkowego, które okazało się niepraktycznem, mimo że jest jednym z najtańszych materiałów. Lepszym bo trwalszym materiałem jest kauczuk lub drzewo wierzbowe, albo drzewo topolowe, które to materiały wsuwa się otworem, pozostawionym z boku lub z dołu wieńca, poczem ten otwór zamyka się płytą żelazną. Prof. Fink użył do wyłożenia wieńca sznurków konopnych z bardzo dobrym skutkiem. W nowszych czasach używają w tym celu skóry (odpadków ze starych pasów), wsuwając ją pionowo jak najgęściej płytami; po zamknięciu otworu, służącego do wsuwania tych płyt, skóra zostaje obłożoną. Wieniec gładki okazany na fig. 374, nie służy do lin drutowych, bo tarcie byłoby za małe, a lina żelazna ślizgając się, rychłoby się zużyła. Ten kształt przyjmujemy tylko dla lin konopnych. Kształt wieńca wielkich kół linowych z ramionami kutymi okazują fig. 374—376. Takie koła składają się także z części, przyczem części wieńca są połączone śrubami, części piasty zaś pierścieniami kutymi, na gorąco nałożonymi.

2. Ramiona. Przy średniej wielkości kół (gdy średnica wynosi około 2 m) najstosowniej jest wykonać ramiona owalne, lub proste lub też wygięte. Przy znacznej długości można ramiona wygiąć podwójnie. Przy kołach małych bywają ramiona proste, o przekroju krzyżowym, jak przy kołach zębatych. Przy bardzo wielkich kołach znajdujemy ramiona puste, lub kute i wlane, jak na fig. 373. Ilość ramion lanych jest zwykle:

$$A = 4 \cdot r_{1.40} \cdot \frac{R}{d} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (145)$$

co odpowiada 8 do 10ciu ramionom. Ilość ramion kutych obiera się zwykle 2 razy większą od ilości ramion lanych, a grubość ich bywa około 1,3 średnicy liny.

3. Piasta wykonywa się jak u kół pasowych. Grubość  $g$  piasty przyjmujemy:

$$g = 5 + 0,4 D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (146)$$

jeżeli  $D$  oznacza średnicę wału. Długość piasty  $l$  jest co najmniej większą od piasty kół pasowych, i bywa

$$l = 1,1 D \quad . \quad . \quad \text{do} \quad . \quad . \quad 1,5 D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (147)$$

Koła linowe wyrabia się tak, jak koła pasowe.

Inne konstrukey kół i transmissyj linowych obacz w działach następujących:

Transmisja linowa miasta Friburg „Wochenschrift d. niederöster. Gewerbevereins 1871 lub PMC 1872 st. 28. Seilbetrieb PMC 1877 st. 244—372. Eichenauer Seilscheibengerüst PMC 1877 str. 430. Jerolimek Stahlschnurbetrieb PMC 1881 st. 24. Seilscheiben PMC 1882 st. 12, 245, 470. Hanfseiltransmission PMC. 1884 st. 373. Drahtseiltransmission Uhland Skizzenbuch Heft 41, 43, 50. Seilscheibe (schmiedeiserne) Dglr tom 241 st. 425. Hanfseiltransmission Dglr tom 248 st. 225. Champigny's Seilscheibe Dglr tom 249 st. 283.

## XI. KOŁA ŁAŃCUCHOWE.

n. Kettenräder; f. roues à chaines; a. chain - wheels.

г. цепные колеса.

### §. 73. Konstrukcja kół łańcuchowych.

Gdy odległość osi dwu kół jest wielka, aby można koła zębate lub tarcieowe korzystnie zastosować, a za mała, aby można użyć kół pasowych lub linowych, wtedy używamy kół łańcuchowych. Promienie tych kół stoją w stosunku odwrotnym względem ilości obrotów osi, a koła posiadają zazębienie, odpowiednie ogniwowom łańcucha. Koła łańcuchowe zastosował w większych rozmiarach najpierw inżynier C. Neustadt w Paryżu, obrawszy do przesyłania ruchu łańcuch Gallego. Taki łańcuch składa się z ogniw płaskich, które za pomocą wałeczków są z sobą połączone, służąc zarazem do chwytania zębów koła.

Fig. 377—378 okazują koło z łańcuchem. Przy starannym wyrobie są wałeczki toczne a ich osi, o ile obejmują koło, leżą dokładnie w kole podziałowem. Przy wykreśleniu koła dzielimy najpierw koło podziałowe na tyle części, ile żądamy zębów i przenosimy podział ten także na linię środkową łańcucha tak, aby odległość wałeczków równała się podziałowi koła. Krzywa, według której zęby są zakrzywione, jest równoległą do rozwijającej  $xy$  koła (fig. 377), którą wałeczek przy odwijaniu się z koła opisuje. Wykreślenie tej krzywej odbywa się tak, że średnicą wałeczka opisujemy kółka ze środków, które leżą na rozwijającej koła, następnie prowadzimy odwieńnię do tych kół, która wyznacza koronę zęba. Korzeń zęba jest półkołem o średnicy cokolwiek większej od grubości wałeczka, przy czem bierzemy średnicę łuku równą  $w + 0,15 w$ , pobobnie jak odstęp zębów u kół zębatych. Średnica wałków w stosunku do podziału  $t$  wynosi przynajmniej:

$$w = 2,3 t \dots \dots \dots (148)$$

bo ich wytrzymałość jest większą, niżeli lanych zębów koła, a zarazem otrzymujemy jak najmniejszy ciężar łańcucha. Fig. 378 okazuje ostatnie ogniwo łańcucha w przekroju, jakoteż sposób połączenia ogniw przez nitowanie, które musi być tak wykonane, aby ułatwić ruch obrotowy każdego wałeczka, a tem samem aby ogniwa mogły się swobodnie układać na kole.

Następujące obliczenie łańcucha i koła opiera się na doświadczeniach Neustadta, który przyjął granicę dozwolonego natężenia na  $1mm^2$  przekroju łańcucha równą 7 kgr. Niech oznacza  $P$  siłę na obwodzie koła;  $i$  ilość płytek w łańcuchu Galla;  $\delta$  grubość,  $s$  szerokość jednej płytki ogniwa;  $w$  średnicę wałeczka łańcucha;  $D$  średnicę koła łańcuchowego (podziałowego)  $= 2 R$ ;  $a$  grubość zęba tegoż koła; następnie  $l$  długość ogniwa czyli podział koła  $t$ ; to przyjmujemy:

$$\left. \begin{aligned} i &= \frac{1}{3} \sqrt[3]{P} & s &= 2,4 \, w \\ w &= 0,52 \sqrt{\frac{P}{V_t}} & \delta &= 0,37 \frac{w}{\sqrt{i}} \end{aligned} \right\} \quad (149)$$

$$t = l = 5 + 2,8 \, w \quad (150)$$

wreszcie średnica koła samego jest

$$D = \frac{t}{\sin\left(\frac{180}{z}\right)} \quad (151)$$

a przyjąwszy według wykonanych kół ilość zębów  $z$  równą 7 do 10 otrzymamy dla

$$D = \begin{matrix} z = 7 \\ 1,155t \end{matrix} \left| \begin{matrix} 8 \\ 1,307t \end{matrix} \right| \begin{matrix} 9 \\ 1,362t \end{matrix} \left| \begin{matrix} 10 \\ 1,618t \end{matrix} \right. \quad (152)$$

Następująca tablica podaje wymiary łańcucha Galla oraz szerokości  $b$  zębów koła łańcuchowego, przyczem  $G$  oznacza ciężar w kgr. jednego metra bieżącego łańcucha.

### Tablica wymiarów łańcucha Galla.

Miary w mm.

Obciążenie $P$ kilgr.	czop $w$	$\delta$	$s$	$i$	$t=l$	$b$	$G$ kgr.
250	6	2	14	2	20	18	1,0
500	8	2	18	2	25	20	2,1
750	9	2	20	4	30	22	2,7
1000	10	2	25	4	35	24	3,4
1500	12	2½	30	4	40	27	5,0
2000	14	3	35	4	45	30	7,1
3000	16	3	37	6	50	33	10,5
4000	18	4	40	6	55	36	15,2
5000	20	4	45	6	60	40	19,5
7500	23	4½	50	8	70	45	27,5
10000	26	4½	60	8	80	50	33,7
15000	32	5½	70	8	90	60	52,4
20000	35	6	80	10	100	65	68,6
25000	39	6	90	10	110	70	83,4
30000	42	6½	100	10	125	75	98,5

**Uwaga.** Wałeczki, przyjęte w tej tablicy, są wykonane z lanej stali, a ogniwa z żelaza.

Kół łańcuchowych używa się bardzo rzadko i tylko przy małych siłach i bardzo małej prędkości łańcucha; w każdym innym przypadku łańcuch wyskakuje łatwo z ząbienia, a przez wstrząśnienia pękają ogniwa; wreszcie znaczne natężenia rozciągają łańcuch, co sprawia wypadanie ogniw z ząbienia, wskutek czego ruch nie bywa pewnie przeprowadzonym. Strata pracy przez tarcie wynosi przy tych kółach według Kellera 12%, co przewyższa znacznie stratę pracy przy kółach zębatach a nawet pasowych.

Wyrobienie tych kół ogranicza się na odlaniu ich, wytoczeniu piasty, a zęby bywają tylko z grubego obrobione lub opilowane. Kółka łańcuchowe dla zwykłych łańcuchów wykonywują się podobnie.\*)

## **XII. KOZŁY POD ŁOŻYSKA.**

n. Lagerstühle ; f. palier ; a. pillow - block.

### **§. 74. Rodzaje kozłów.**

Kozły służą do podpierania łożyska w różnych położeniach, a zarazem do połączenia go z fundamentem lub murem, do którego całe łożysko jest przytwierdzone. Kozły bywają wykonywane z żelaza laneo, służą dla jednego lub kilku łożysk jako podstawa i z tego powodu rozróżniamy:

1. Kozły pojedyncze.

2. Kozły złożone.

Podobnie jak łożyska, muszą kozły odpowiadać warunkom następującym: 1. Oś powinna być podpartą jak najbliżej piasty kół. 2. Odnawianie panewek i wyjmowanie ich nie powinno być utrudnione, i o ile możliwości tak się odbywać, aby nie potrzeba było osi z miejsca poruszać.

---

\*) Bestimmung des Durchmessers einer verzahnten Kettenrolle.  
PMC 1886. st. 291.

3. Kozioł nie powinien być przeszkodą przy wkładaniu kół.
4. Kozioł powinien łatwo dać się odlać i łatwo obrobić, a o ile możności składać się tylko z jednej sztuki.

### §. 75. **Kozły pojedyncze.**

Odpowiednio do położenia łożyska, może kozioł być stojącym lub ściennym, albo wreszcie stropowym. Kształt kozła stosuje się więc tylko do położenia łożyska względem miejsca utwierdzenia. Fig. 379—380 okazują podstawę łożyskową czyli **kozioł stojący** (Lagerbock), które może posiadać rozmaite przekroje n. p.  $\Gamma$  jak lewa strona fig. 380, lub pusto lany, jak okazuje prawa strona tej fig. Fig. 385—386 podają kształt **kozła ściennego** (Wandlagerstuhl), który bywa wykonywany żebrowo albo pusto. **Kozioł stropowy** fig. 383. (Hängelagerbock) posiada zwykle przekrój kształtu  $T$ . Gdy ściana pionowa znajduje się w samym środku, wtedy muszą być dodane zgrubienia na otwory dla śrub podstawy, jeżeli łożysko jest przytwierdzone dwiema śrubami, jak na fig. 383; gdy zaś podstawa jest przytwierdzona 4ma śrubami, nateczas zgrubienia są niepotrzebne. W szczególnych przypadkach możemy także wsuwać śruby w rowek, w płycie wykonany, jak na fig. 387—388.

Fig. 381—382 okazują **skrzynkę ścienną** (Mauerlagerstuhl), służącą do podparcia wałów, przechodzących przez mur, w którym łożysko ma być ułożone. Do łatwiejszego włożenia śrub w podstawę łoża służy osobna płyta, umieszczona tak wysoka od dna skrzynki, aby śruba w całej swej długości wygodnie weszła. Możemy także śrubę przeciwnie włożyć, t. j. mutrą na dół, wtedy wystarcza znacznie mniejsza odległość płyt poziomych. Skrzynki bywają zawsze wmurowywane, a dla większej pewności osadzenia są przytwierdzone ankrami do muru.

**Belki** pod łożyska (Lagerbalken) używamy, gdy miejsce podparcia jest znacznie odległe, a nie leży bezpośrednio

pod łożyskiem. Wtedy podciągamy umyślnie belkę, a łożysko przytwierdzamy do górnej lub do bocznej ściany tej belki (fig. 389—390).

W każdym razie, gdy koziół jest przytwierdzony do fundamentu lub do muru, powinno się z drugiej strony ściany podkładać płyty odpowiedniego kształtu. Np. dla kozłów ściennych używa się często płyt kształtu *T*, jak fig. 384 okazuje, a to w tym celu, aby jak największa powierzchnia muru utrzymywała koziół. Co do wymiarów tych kozłów, to obliczenie daje za słabe wymiary, dlatego obieramy wymiary z doświadczenia. W ogóle otrzymuje największą grubość ta płyta, która bezpośrednio podpira łożysko, mianowicie grubość równą grubości podstawy łożyska. Płyta, która przylega bezpośrednio do muru, lub się wspiera na murze, otrzymuje także tę samą grubość. Wszystkie inne ściany kozła, służą do wzmocnienia i łączenia wspomnianych powyżej płyt; posiadają około  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{3}{4}$  poprzedniej grubości. Oczywiście zważać należy na to, żeby ściany pionowe, które cały ciężar łożyska i wału utrzymywać mają, miały jak największe wymiary w kierunku pionowym i były przeciw zboczeniu żebrami wzmocnione. Redtenbacher podaje grubość  $\delta$  ścian głównych zależnie od grubości wału  $d$  następująco:

$d = 100$	120	150	180	200 mm.
$\delta = 17$	18	20	22	24 mm.

### §. 76. Kozły złożone.

W celu połączenia kilku łożysk w jedno łożysko, potrzebnym się okazuje zabezpieczenie położenia kilku wałów, które przenoszą ruch za pomocą kół zębatych lub kół pasowych. Osobliwie ważnem staje się to podparcie przy kołach stożkowych, gdyż tu powstają ciśnienia boczne, które dążą do rozsunięcia wałów. Gdyby to rozsunięcie nastąpiło, żeby kół chwytalyby się nieprawidłowo, a stąd powstałyby

wstrząśnienia, któreby rychło koła i panewki nadwreżyły. Dla narysowania takiego kozła musimy przede wszystkim oznaczyć dokładnie na papierze wszystkie podstawy łożysk, tak co do ich rozmiarów, jako i co do względnego ich do siebie położenia. Te podstawy podpierane być muszą płytami o grubości samej podstawy; co do szerokości zaś i długości muszą one być większe, aby łożysko można było cokolwiek (20—30 mm) w każdym kierunku posunąć i montowanie ułatwić. Płyty te będą należały do kozła, a następnem naszym zadaniem będzie połączyć je ścianami i wzmoćnić żebrami. Następne przykłady okażą kształty kozłów wykreślonych tym sposobem.

Główne przypadki są: 1 Wspólne ułożenie kilku wałów pionowych. Ten przypadek zachodzi np. przy turbinach. Fig. 391—392 okazuje przykład dwu wałów, z których wał *A* jest wałem turbiny, wał *B* ruch odbiera. Ten ostatni wymaga łożyska stopowego, wał turbinowy zaś otrzymuje łożysko sztywne (ścienne) z rozszerzoną w górze panewką na oliwę.

2. Wspólne ułożenie dwu lub więcej wałów poziomych. Fig. 393—394. Ten przypadek dla dwu wałów tu okazany, znajdujemy często przy kołach wodnych. Ze względu na szerokość kół zębatach, a więc na znaczny ich ciężar, bywa każdy wał z obu stron koła łożyskami podparty. Gdy przychodzą belki drewniane któreby podstawę przecinały, wtedy wkładamy te belki w tak zwane buty, powstałe z dwu żeber przylanych do łożyska.

Gdy wały są ułożone pod stropem, łączymy (czyli zlewamy) kilka łożysk wiszących. Kozioł stropowy ma kształt dwu lub trzech łożysk ze sobą połączonych a według fig. 266 lub fig. 283 wykonanych.

Gdy wały poziome są przy ścianie ułożone, powinien wtedy kozioł otrzymać tyle płyt podstawnych, ile łożysk ułożyć na nim mamy. Kozioł tego rodzaju poznamy niżej w połączeniu z łożyskiem dla wału pionowego.

3. Wspólne ułożenie wałów poziomych i pionowych. Takiego ułożenia wymagają zwykle koła stożkowe, które układamy najbliżej łożyska, musimy więc przy rysowaniu uwzględnić miejsce, którego koła zębate potrzebują, aby łożysko przy kole się pomieściło. Gdy koło weina w mur, należy wybrać takie zagłębienie w murze, aby obrót koła był możliwym. Fig. 398 podaje dyspozycję transmisji, gdzie ruch z wału poziomego  $A$  ma być przeniesiony na wał pionowy  $B$ . Wtenczas należy ułożyć koziół  $a$  dla wału  $A$  i dla łoża stopowego wału  $B$ , następnie koziół  $b$  dla wału  $B$  i wału  $W_1$  wreszcie koziół  $c$  dla wału  $B$  i dwu wałów poziomych  $W_2$  prostokątnie do siebie ułożonych. Konstrukcją kozła  $a$  okazują fig. 395—397. Jeżeli żądamy, żeby łożysko stopowe można łatwo wyjąć z kozła, nie podnosząc wału  $B$ , podkładamy szufladkę  $S$  (fig. 397), która musi mieć szerokość większą od szerokości podstawy łożyska, aby przy skręceniu gniazda o  $90^\circ$  i przy wyciąganiu szufladki to gniazdo spadło w wykrój wysuniętej szufladki. Natenczas odnowienie panewek, lub czopa jest łatwem do wykonania. Rozumie się, że w razie wyciągnięcia łożyska podpira się koło, więc także cały wał  $B$ , bądź to lewarami, bądź podstawionymi słupami; albo przy kole znajdują się śruby, które przykręcone dotykają samego kozła, a przeto uwalniają podporę od ciśnienia w gnieździe. Przy montowaniu spuszcza się koło osi  $A$  wieloklubem na dół, a wsuwa się oś  $A$ , jeżeli koło nie zostało przedtem nasadzone. Grubość żeber bocznych zależy od wielkości i od wymiarów kozła. Zwykle żebra mają połowę grubości podstawy łożyska, która to grubość, jak wiemy, przyjętą jest jako grubość głównej płyty, podpierającej bezpośrednio łożysko. Żebra cieńsze od 8 mm a grubsze od 25 mm nie bywają wyrabiane, wyjąwszy nadzwyczajnych przypadków, w których żebra nie mogą być wysokie, więc ich grubość musimy zwiększyć. Główne płyty czyli podstawy łożysk i podstawa całego kozła (w dowolnem położeniu tj. poziomo lub pionowo) są zwy-

kle conajmniej 15 mm grube. Gdy wał poziomy przechodzi dalej, jak np.  $A_1$  w fig. 398, wtedy kształt kozła o tyle może być zmieniony, że ściana prostopadła da się o tyle wyjąć, aby oś swobodnie przejść mogła. Te kozły muszą być także połączone śrubami czyli ankrami, dla ustalenia z fundamentem. Długość ankrów przyjmujemy najmniej  $L = 700 \text{ mm}$ .

Następny rysunek w fig. 399—400 okazuje kozioł  $b$  dla transmisji według fig. 398. Ten kozioł jest tak wykrojony, aby można było włożyć wał  $B$  a łożysko dla wału  $W_1$  spoczywa na dwóch łapach tego kozła. Odległość ankrów jest w przybliżeniu równą długości wystawy kozła  $M$ . Ażeby modelu tego kozła można było użyć także dla górnego rozgałęzienia wałów  $W_2$ , potrzeba tylko dodać płyty z obu stron tego modelu, a model kozła  $c$  będzie tem samém zrobiony. Fig. 401—404 okazują nieco odmienny kształt takiego kozła ściennego.

Zachodzi niekiedy potrzeba rozgałęzienia transmisji ze środka sali roboczej, gdzie żadnej ściany w bliskości nie posiadamy. Najprościej byłoby wtedy przenieść ruch kołami pasowymi; lecz jeśli pożądanym jest ruch jak najdokładniejszy i ślizganie się pasa w żadnym razie nie może być dozwolone, to wtedy zastosowanie kół zębatych jedynie celowi odpowiada. Dłu ułożenia takiej transmisji budujemy osobne słupy podpierające, tak dla wału pośredniczącego, jakoteż dla głównych wałów poziomych, które nawzajem poruszać się mają. Wykonanie i układ podają fig. 405—408. Tutaj są słupy o przekroju  $U$ , które gdy są pusto lane, muszą posiadać łapy, służące do przytwierdzenia belek wiążących, na których wspierają się odpowiednie łożyska. Takie belki wiążące są  $abc$  w fig. 405—406. Dolna belka  $a$  służy do ułożenia osi  $A$  i  $B$ ; górna belka  $b$  dźwiga łożyska górne, wreszcie belka  $c$  wiąże same słupy, jeżeli znaczna ich wysokość tego wymaga. Ilość ankrów powinna wynosić 4 do 8, co zależy od wielkości sił prze-

niesionych i od wysokości słupów. Resztę szczegółów okazuje rysunek.

Przy przenoszeniu ruchu z turbiny używamy kozła belkowego (Balkenlagerstuhl), przedstawionego na fig. 389—390, jeżeli układ został przyjęty według rysunku t. j. gdy z pionowej osi turbiny przenosi się ruch na oś poziomą. Zwykle podpira się kozły dzwigarami drewnianymi, chociaż odpowiedniej jest użyć belki pustej z żelaza lanego (fig. 389) lub z żelaza walcowanego T.

Wyrób kozłów polega głównie na dobrym i łatwym odlewie, który o ile możliwości z jednej sztuki wykonanym być powinien. Szczególną uwagę należy zwracać na układ powierzchni obrobionych, aby one łatwo obrobić się dały i aby one tak co do wielkości jak i co do układu swego należycie były wykonane.

Inne konstrukcye obacz w Uhland Skizzenbuch Heft 11, 19, 45, 49; Transmissionsconsolen aus Schmiedeisen PMC 1886 st. 57.

### **XIII. PRZENOSZENIE czyli TRANSMISYA RUCHU OBROTOWEGO.**

n. Transmission; Bewegungsübersetzung; f. transmission;  
a. transmission; r. движущий механизмъ.

#### **§. 77. Ogólne uwagi nad transmisją i o sposobach wyłączenia ruchu obrotowego.**

W każdym zakładzie przemysłowym transmisya ze swymi osiami, sprzęgaczami, kołami i łożyskami należy do najważniejszych urządzeń całego zakładu. Transmisya powinna być nie tylko tania co do kosztów założenia, lecz także co do kosztów utrzymania.

Budowa transmisyi została wydoskonaloną od czasu, jak wprowadzono żelazo kute i stal, jako główne materiały na wały. Z początku naśladowano w tych konstrukcyach dawniejsze transmisye z drzewa, wskutek czego osi wypadały za grube i wywierały zbyt wielkie ciśnienia na