Nr. 43. Warszawa, 11 (23) października 1897 r. Rok XXIII. Tom XXXV.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

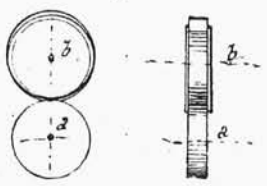
Przenoszenie ruchu z jednego wału na drugi, przy pomocy „pasa tarciowego“. — Silnice elektryczne ze zmienną ilością obrotów. — *Krytyka i bibliografia:* Nowe książki. — Książki i czasopisma nadesłane do redakcyi. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych:* Sekcya techniczna warszawska. — *Kronika bieżąca:* Nowy kit do żelaza.— *Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie:* Ulepszony przycisk do bibuły. — *Górnictwo i hutnictwo:* Gliny ogniotrwałe w zagłębiu Dąbrowskiem i jego najbliższych okolicach.— *Wiadomości bieżące:* Fabryka żelaza Puszkin. — Ruda żelazna w gub. wołyńskiej. — Ruch węgla donieckiego w sierpniu r. 1897. — Wysyłka węgla drogami żelaznemi z kopalń zagłębia Dąbrowskiego.

Przenoszenie ruchu z jednego wału na drugi, przy pomocy „pasa tarciowego“.

W celu przesyłania ruchu z jednego wału na drugi, amerykanie wprowadzili nowy przyrząd, tak zwany „pas tarciowy“, który wywalczył sobie w Ameryce już dość poważne stanowisko z powodu wielu swych zalet, tak, że warto na niego zwrócić uwagę. Zastępuje on koła zębate i tarciowe. Jest to w gruncie rzeczy takie samo koło tarciowe, lecz z tą różnicą, że gdy zwykłe koła tarciowe dotykają się bezpośrednio, w nowym przyrządzie dotykają się one za pośrednictwem pasa. Przy pomocy tego nowego urządzenia można z pożytkiem przesyłać ruch zarówno pomiędzy równoległymi wałami, jak i pomiędzy wałami, umieszczonymi względem siebie pod kątem prostym i otrzymywać można stałą liczbę obrotów lub zmienną.

Najprostszą formę tego nowego przyrządu, przedstawia rys. 1. Przyrząd ten, skonstruowany przez inżyniera amerykańskiego, Evence'a, służy do przesyłania ruchu z jednego wału na drugi, umieszczony równolegle do pierwszego. Widzimy, że na obydwóch wałach nasadzone są koła. Na jedno z tych kół nakłada się pierścień (pas bez końca). Średnica tego pierścienia zaledwie parę centimetrów jest większą od średnicy koła. W celu zabezpieczenia pierścienia od spadania, koło posiada odpowiednie obrzeże Ruch można przenosić z wału *a* na wał *b*, lub odwrotnie. Aby wogóle przenoszenie ruchu przy pomocy pasa tarciowego było możliwem, potrzeba, aby pierścień był stosownie pomiędzy kołami zaciśniętym. W tym celu łożyska jednego wału urządza się ruchome. Przesuwając łożyska w jednym lub drugim kierunku, reguluje się ciśnienie pomiędzy kołami, a nawet przerywa się zupełnie łączność pomiędzy wa-

Rys. 1.

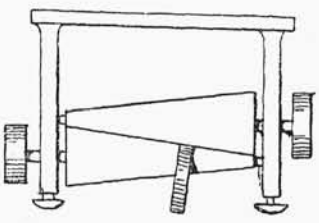


łami. Zbytnie zaś naciskanie spowodowuje nagrzewanie pasa, co ujemnie wpływa na jego trwałość. Aby więc uniknąć tego, naciskanie wału odbywa się przy pomocy sprężyn, jak również urządzane są sztyfty, ograniczające stopień zbliżania kół.

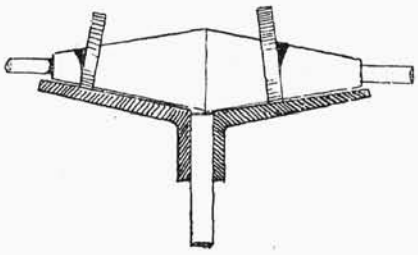
W celu przesyłania mniej więcej większej siły, urządzają parę pierścieni (2—4), zamiast jednego szerokiego. Robią to w celu uniknięcia nieprawidłowego przesyłania ruchu, spowodowanego tem, że trudno jest mieć szeroki pierścień jednakowej wszędzie grubości.

Kiedy potrzeba zmieniać od czasu do czasu liczbę obrotów, jak to często zdarza się przy maszynach pomocniczych: tokarniach, heblarkach i t. d., to można z pożytkiem zastosować przyrząd wybudowany przez C. W. Burton Griffiths & C° w Londynie. Przyrząd ten w zasadzie przypomina poprzedni, a różni się od niego tylko tem, że przy stałej liczbie obrotów jednego wału, można otrzymać zmienną liczbę obrotów na drugim. Przyrząd przedstawiony na rys. 2 jest właśnie ten, o którym mówimy. Są to dwa stożki, obrócone wierzchołkami w różne strony. Pomiędzy tymi stożkami przebiega pierścień. Pierścień ten zapomocą widełek można przesuwać w lewo lub prawo i, zależnie od tego, otrzymywać równą liczbę obrotów wału, np. dolnego, przypuszczając, że górny stożek posiada stałą liczbę obrotów.

Rys. 2.



Rys. 3.



Aby przenosić ruch z wału na wał, gdy takowe umieszczone są względem siebie pionowo, nasadzone są na wały stożki, jak to przedstawia rys. 3. Pomiędzy stożkami można przy pomocy widełek przesuwać pierścień i w ten sposób regulować szybkość wału poruszanego. Gdy zaś potrzeba otrzymywać ruch to w jedną, to w drugą stronę, jak to się zdarza przy poroszaniu heblarek, to na jeden z wałów nasadzają podwójny stożek (rys. 3) z dwoma pierścieniami. Wprowadzając pomiędzy stożki ten lub ów pierścień, otrzymują ruch w jedną lub drugą stronę z szybkością zależną od miejsca, na którem pomiędzy stożkami zatrzymamy pierścień. Przyrząd ten można więc z łatwością zastosować do heblarki, która otrzymuje ruch to w jedną, to w drugą stronę, przyczem w jedną stronę stół maszyny posuwa się powoli, w odwrotną zaś szybko.

Z tego krótkiego opisu nowego przyrządu do przesyłania ruchu, widzimy, że może on mieć wielce różnorodne zastosowanie. Przyrząd ten posiada dużo takich zalet, a mianowicie ciche i równe działanie, całkowite przenoszenie ruchu; należy zatem sądzić, że on i u nas zajmie z czasem niepoślednie stanowisko pomiędzy podobnymi przyrządami. Transmisya ta może być np. bardzo pożyteczną przy przenoszeniu ruchu od silnicy do dynamo-maszyny, szczególnie przy urządzaniu stacyj centralnych w miejscach ciasnych. Przy pomocy jednego koła rozpędowego możnaby poruszać jednocześnie dwie dynamo-maszyny. W tym razie nasz pas tarcia zastępuje transmisyę pasową. Pasy te zaleca się stosować do

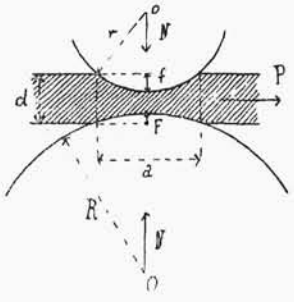
przenoszenia pracy nie większej nad 30 k. p., przy szybkości na obwodzie nie przewyższającej 25 *m*.

Kończąc opis pasa tarciowego i jego zastosowania, postaramy się dać jeszcze krótką teoryę tego przyrządu.

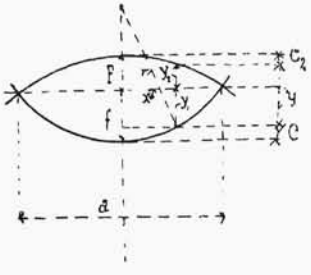
Niechaj na rys. 4:

r i *R* oznaczają promienie obydwóch kół;
o i *O* — osie obydwóch kół;
d — grubość pasa tarciowego;
b — szerokość „ „
P — siłę przenoszenia z jednego wału na drugi;
N — ciśnienie, jakie wywierają obydwa koła na pas;
a — cięciwę obydwóch łuków dotykania pomiędzy kołem a pasem;
f i *F* — strzałki tych łuków;
p — dopuszczalne ciśnienie na pas tarciowy w *kg/cm*² pomiędzy kołami;
E — spółczynnik sprężystości skóry;
φ — spółczynnik tarcia rzemieni po kole.

Rys. 4.



Rys. 5.



Przystępując do wyprowadzenia niektórych wzorów, potrzeba dodać, że wszystkie wielkości będziemy przyjmować w centimetrach i że cięciwy *a* na obydwóch stronach koniecznie są równe

Ciśnienie w zaciśnietej części pasa, w rozmaitych miejscach pomiędzy cięciwami *a*, nie jest jednakowem. Ciśnienie to zależy jednak od wciśnięcia się koła w pas. Największe więc ciśnienie będzie w tem miejscu, w którem koła najwięcej wciskają się w pas i będzie ono proporcyonalnem do sumy $f+F$ (ponieważ ciśnienie działa jednocześnie z obydwóch stron.

Dla jasności rozumowania, nałóżmy płaszczyzny objęte pomiędzy łukami i ich cięciwami jedną na drugą, tak, jak to wskazuje rys. 5. Wprowadziwszy na tym rysunku odpowiednie oznaczenia, możemy napisać:

$$y = y_1 + y_2 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (1),$$

zaś:

$$y_1 = f - c_1 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2),$$

a

$$(r - c_1)^2 + x^2 = r^2,$$

lub:

$$-2rc_1 + x^2 - c_1^2 = 0.$$

Że zaś c_1 jest bardzo małem względem x, a tembardziej względem r, to możemy bez uszczerbku c_1^2 odrzucić, i otrzymamy wtenczas:

$$c_1 = \frac{x^2}{2r}.$$

Wstawiając wartość tę w równanie (2), otrzymamy:

$$y_1 = f - \frac{x^2}{2r} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3).$$

W podobny sposób znaleźć można, że:

$$y_2 = F - \frac{x^2}{2R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4).$$

Zużycie wartości na y_1 i y_2 równania (1), możemy napisać w postaci:

$$y = f + F - \frac{x^2}{2}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5).$$

Przy x, równem $\frac{a}{2}$, będzie $y_1 = y_2 = y = 0$, a więc równania (3), (4) i (5) dają się sprowadzić do równań:

$$f = \frac{a^2}{8r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6),$$

$$F = \frac{a^2}{8R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7),$$

$$f + F = \frac{a^2}{8}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8).$$

Porównywając równania (5) i (8), możemy napisać:

$$y = \left(\frac{a^2}{8} - \frac{x^2}{2}\right)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9).$$

Mając to równanie, możemy wyznaczyć powierzchnię ograniczoną łukami. Powierzchnia ta będzie równą:

$$I = 2\int_0^{+\frac{a}{2}} y\,dx\,,$$

czyli:

$$I = 2\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)\int_0^{+\frac{a}{2}} \left(\frac{a^2}{8} - \frac{x^2}{2}\right)dx\,,$$

$$I = 2\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)\left[\frac{a^2 x}{8} - \frac{x^3}{6}\right]_0^{+\frac{a}{2}}\,,$$

$$I = \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)\frac{a^3}{12} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10).$$

Średnia wysokość tej powierzchni wyniesie więc:

$$h = \frac{I}{a} = \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)\frac{a^2}{12} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11).$$

Dzieląc równanie (11) przez (8), otrzymamy:

$$\frac{h}{f + F} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}.$$

Średnie zatem ciśnienie na pas równa się $^2/_3$ największego ciśnienia dopuszczalnego. W ten sposób możemy napisać też, że ogólne ciśnienie na pas będzie równem:

$$N = \frac{2}{3}p \,.\, a \,.\, b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (12).$$

Aby zaś pas przedwcześnie nie niszczył się, potrzeba zwracać uwagę, by nie przekraczać spółczynnika sprężystości skóry.

Stosunek $f+F$ do grubości d, przedstawia się w formie znanego wzoru:

$$\frac{f+F}{d} = \frac{p}{E} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13).$$

Można więc równanie (8) przeistoczyć w równanie:

$$\frac{p\,d}{E} = \frac{a^2}{8}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right),$$

skąd otrzymamy:

$$a = \sqrt{\frac{8\,p\,d}{E\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14).$$

Wstawiając wartość tę na a w równanie (12), otrzymamy:

$$N = \frac{2}{3}\,p\,b\,\sqrt{\frac{8\,p\,d}{E\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15).$$

Pomiędzy P i N istnieje następująca zależność:

$$P = \varphi N \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16),$$

a wstawiając zamiast N jego wartość z równania (15), otrzymamy, że siła przenoszenia jednego koła na drugie będzie równą:

$$P = \frac{2}{3}\,p\,b\,\varphi\,\sqrt{\frac{8\,p\,d}{E\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17).$$

R—promień koła większego, możemy zastąpić wartością nr, i będzie:

$$P = \frac{2}{3}\,p\,.\,b\,.\,\varphi\,.\,\sqrt{\frac{8p\,.\,d\,.\,nr}{E\,(1+n)}},$$

lub też:

$$P = \frac{2}{3}\,p\,.\,b\,.\,d\,.\,\varphi\,.\,\sqrt{\frac{8p\,.\,nr}{d\,.\,E(1+n)}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18).$$

Jak widzimy z tego wzoru, P zależy od n i będzie *minimum* wtenczas, gdy n będzie *minimum*. Najmniejsze zaś n równa się 1, a więc:

$$P_{min} = \frac{2}{3}\,p\,.\,b\,.\,d\,.\,\varphi\,.\,\sqrt{\frac{8p\,.\,r}{d\,.\,E\,.\,2}},$$

lub:

$$P_{min} = \frac{4}{3}\,p\,.\,b\,.\,d\,.\,\varphi\,\sqrt{\frac{p\,r}{d\,.\,E}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19).$$

W zwykłej transmisyi pasowej, gdy kąt łuku opasanego koła mniejszego równa się blisko 180^0, napięcie T w pasie prowadzącym przekracza wartość $2P_1$ przy pasie bardzo tłustym i kole żelaznem, a zbliża się do niej przy zwykłych warunkach.

Przyjmijmy więc, że przy dogodnych warunkach średnio:

$$T = 2\,P_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20).$$

Przyjmując, że poprzeczne rozmiary pasa są takie same, jakie braliśmy dla „pasa tarcia“, jak również przyjmując to samo obciążenie bezpieczne pasa na cm^2, otrzymamy, że średnia największa siła przenoszona przez transmisyę pasową:

$$P_1 = \frac{T}{2} = \frac{p\,.\,b\,.\,d}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (21).$$

Rozpatrzmy teraz, przy jakich warunkach $\frac{P}{P_1} \geqq 1$, t. j. przy jakich warunkach pas tarcia będzie przenosił tę samą lub większą siłę niż pas zwykły o takich samych rozmiarach. W tym celu podzielmy równanie 18 przez 21:

$$\frac{\frac{2}{3} p \,.\, b \,.\, d\varphi \,.\, \sqrt{\frac{8pnr}{d \,.\, E(1+n)}}}{\frac{p \,.\, b \,.\, d}{2}} \geqq 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22),$$

czyli:

$$\frac{8}{3} \varphi \sqrt{\frac{2 \,.\, p \,.\, n}{E(1+n)}} \,.\, \frac{r}{a} \geqq 1 ,$$

skąd:

$$\frac{r}{d} \geqq \left(\frac{3}{8\varphi}\right)^2 . \frac{E}{p} . \frac{(1+n)}{2n}$$

i nakoniec:

$$r \geqq \left(\frac{3}{8\varphi}\right)^2 . \frac{E}{p} . \frac{(1+n)}{2n} . d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23).$$

Znaleźliśmy więc, że jeśli r przekroczy daną wielkość, dogodniej jest zastosowywać pas tarcia przy innych warunkach odpowiednich. Aby przedstawić powyższy wzór w więcej praktycznej formie, należy dodać, że posiada on dla każdego poszczególnego wypadku odrębne znaczenie, gdyż wielkościom wchodzącym weń odpowiadają rozmaite wartości: spółczynnik tarcia φ może się zmieniać w granicach od 0,2 do 0,50, jak również bezpieczne obciążenie pasa dla różnych gatunków skóry jest różne i zmienia się od 20 do 30 *kg* na 1 cm^2. Przyjmując, że spółczynnik sprężystości skóry wynosi 700, obliczmy wzór dla wypadków, gdy φ i p są *minimum* i *maximum*.

W pierwszym wypadku:

$$r_1 \geqq \left(\frac{3}{8 \,.\, 0{,}2}\right)^2 . \frac{700}{20} \frac{(1+n)}{2n} d ,$$

lub:

$$r_1 \geqq 3{,}5 \,.\, 17{,}5 \frac{(1+n)}{n} d ,$$

czyli:

$$r_1 \geqq 60 \frac{(1+n)}{n} d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24).$$

W obrachunku tym rezultat zaokrągliliśmy w celu uproszczenia go.

Jeżeli φ i p są *maximum*, otrzymujemy:

$$r_2 \geqq \left(\frac{3}{8 \,.\, 8{,}5}\right)^2 . \frac{700}{30} . \frac{(1+n)}{2 \,.\, n} d ,$$

skąd:

$$r_2 \geqq \frac{9}{16} . \frac{35}{3} . \frac{(1+n)}{n} d$$

i nakoniec:

$$r_2 \geqq 6{,}5 \frac{(1+n)}{n} d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25).$$

W praktyce jednak trudno przypuszczać, aby się takie krańcowości schodziły, a trzeba wogóle przypuszczać, że tak φ jak i p posiadają pewne średnie znaczenie. Z tego względu możemy dla r wziąć wartość przeciętną z r_1 i r_2 i napisać wogóle:

$$r \geqq 33 \frac{1+n}{n} d \ldots\ldots\ldots (26).$$

Wzór ten dla r otrzymaliśmy w wypadku, gdy koła są nierówne, a mianowicie gdy $R = nr$. Jeżeli zaś koła są jednakowe, t. j. kiedy $n=1$, wtenczas, jak już wspomnieliśmy wyżej, P będzie *minimum*, a promień koła powinien wypełniać następujący warunek:

$$r \geqq 33 \cdot 2d,$$

czyli:

$$r \geqq 66\,d \ldots\ldots\ldots (27).$$

Pozostaje nam porównać jeszcze ciśnienie na czopy wału w pasach tarcia i w zwykłej transmisyi pasowej.

Dla pasa tarcia mamy z równania (16):

$$N = \frac{P}{\varphi}.$$

Przy zwykłej zaś transmisyi N_1, zmienia się od $3P$ do $4P$.

Chcąc więc, aby N było mniejszem, lub równało się N_1, powinno być:

$$\frac{P}{\varphi} \leqq 3P, \quad \text{lub} \leqq 4P,$$

skąd:

$$\frac{1}{\varphi} \geqq \frac{1}{3}, \quad \text{lub} \geqq \frac{1}{4},$$

czyli, że φ powinno być wiekszem od 0,33.

Stąd wynika, że chcąc, aby ciśnienie na czopy wału było mniejszem, trzeba starać się, aby tarcie było większem od 0,33.

Gdy łożyska jednego z wałów urządzone są na sprężynach, to przy pomocy ich można osiągnąć taką równomierność w ciśnieniu, jakiej nie osiągnie się nigdy przy zwykłych pasach, gdyż te ostatnie podlegają silnym zmianom pod wpływem temperatury i wilgotności powietrza.

Zamiast skórzanych, można zastosowywać pierścienie gumowe, gdyż posiadają one równomierną i prawie stałą grubość. W tym razie można nie urządzać łożysk na sprężynach.

(Revue industrielle Maschinen Constructeur i inne).

J. Biernacki.

Silnice elektryczne ze zmienną ilością obrotów.

Przy bezpośredniem poruszaniu maszyn narzędziowych, jak również wielu innych, zapomocą silnic elektrycznych, często pożądanem jest, aby silnica wytwarzać mogła pewną siłę przy rozmaitych szybkościach, pracując przytem ekonomicznie, t. j. nie zmieniając swego procentu siły skutecznej.

Dla osiągnięcia różnych szybkości zastosowywano oporniki, które włączano w szereg z silnicą lub też tylko w szereg ze zbroją lub ze zwojami magnesów, stosownie do rodzaju silnicy.

Sposoby te jednak nie należy uważać za właściwe przedewszystkiem dlatego, że oporniki pochłaniają bezskutecznie znaczną część energii, powtóre, że za ich pomocą nie osiąga się pożądanego skutku. Otrzymuje się wprawdzie przez użycie oporników mniejszą lub większą szybkość biegu, lecz przytem nieomal zawsze w tymże stosunku zmienia się sprawność silnicy i procent skuteczności.

Zamiarem moim jest w kilku słowach zaznajomić czytelników z konstrukcyą takich silnic, które przy kilku rozmaitych szybkościach, np.: 250, 500, 750, 1000 obrotów na minutę, są w stanie, bez pomocy opornika, wytworzyć jednakową siłę (ilość koni parowych), zachowując przy wszystkich szybkościach, na które są obliczone, prawie jednakowy wysoki procent siły skutecznej.

Przy tego rodzaju silnicach dla prądu stałego, magnesy niczem się nie różnią od magnesów silnic zwyczajnych, zbroja za to różni się tem, iż otrzymuje dwa odrębne zwoje, które połączone są z osobnymi kolektorami, znajdującymi się po jej obudwóch stronach. Zwoje te otrzymują rozmaite ilości przewodników. Zapomocą prostego komutatora połączyć można zwoje zbroi w szereg lub równolegle, albo też włączać jedną lub drugą grupę zwojów, co już pozwala nam osiągnąć cztery różne szybkości biegu silnicy.

Podzielić także można zwoje magnesów na kilka części i łączyć je w szereg lub równolegle, co pozwala nam utworzyć jeszcze kilka stopni szybkości, to ostatnie jednak już ujemnie wpływa na procent skuteczności silnic, oraz ich bieg równy.

Sposób ten zmiany siły prądu magnetycznego spotykamy prawie u wszystkich motorów tramwajowych (system Sprague). Do poruszania tramwajów elektrycznych, prawie wyłącznie używane są silnice ze zwojami magnesowymi, połączonymi w szereg ze zwojami zbroi (Serien-Motoren), dotychczas jednak mało zwracano uwagi na usunięcie strat energii przy tych silnicach, ponieważ odpowiadać one muszą tak trudnym z innych względów wymaganiom, przytem silnice te zmuszone są zmieniać szybkość biegu w wyjątkowych wypadkach i to na stosunkowo krótki przeciąg czasu, a więc skuteczność podczas tych chwil nie gra wielkiej roli.

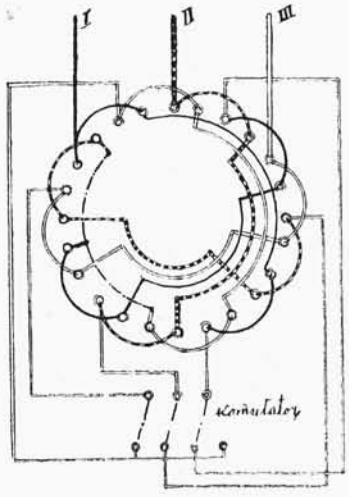
Zmienny prąd, w szczególności zaś trzyfazowy, dzięki dodatnim własnościom silnic dla tegoż prądu, jak wiadomo, znalazł już szerokie zastosowanie w przenoszeniu siły na odległość, oraz przy podziale siły. Silnice jednak dla tego rodzaju prądu, lecz ze zmienną ilością obrotów, dopiero od niedawna zaczęto budować i z dobrym skutkiem stosować w przemyśle. Konstrukcyą silnice te niczem się nie różnią od silnic zwykłych dla prądu trzyfazowego; cała różnica polega tylko na sposobie wzajemnego połączenia szpul indukujących zwojów, t. j. zwojów magnesowych, wywołujących rotacyjną magnetyzacyę (Drehfeld).

Ilość obrotów zwykłej silnicy dla prądu trzyfazowego, jak wiadomo, jest ściśle zależną od ilości cyklów prądu na sekundę, nie zaś od napięcia, jak przy prądzie stałym. Ilość cyklów zaś zależną jest od ilości obrotów i od konstrukcyi generatora, wytwarzającego prąd. Aby zmienić ilość obrotów silnicy przy prądzie o jednej i tej samej ilości cyklów na sekundę, zmienić należy ilość pól magnetycznych silnicy przez zmianę połączeń indykujących szpul, zbroja przytem pozostać może bez zmiany.

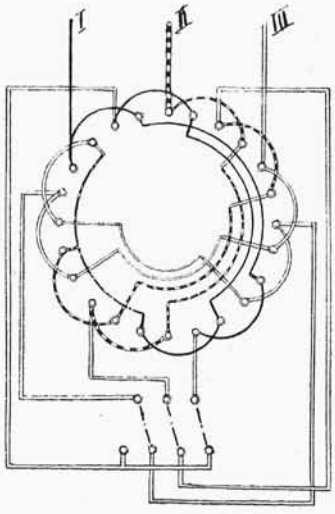
Szemat połączeń silnicy tego rodzaju przedstawia rys. 1 i 2, gdzie uwidocznionem jest, jak zapomocą prostego komutatora trzybiegunowego, jednem przełożeniem uskutecznić można potrzebną zamianę połączeń szpul indykujących, tak, iż tworzy się system magnetyczny, posiadający o połowę mniej pól magnetycznych.

Ponieważ ilość cyklów prądu pozostaje taż sama, wywołujemy przez zmniejszenie o połowę ilości pól magnetycznych dwa razy większą szybkość zbroi. Można także urządzić silnicę tak, aby dawała 3 lub więcej rozmaitych szybkości, komutatory jednak do uskutecznienia odpowiednich zmian połączeń są już więcej skomplikowane i z tego powodu, jak również z niektórych innych względów, dotychczas nie znalazły w praktyce zastosowania. Procent siły skutecznej silnic wyżej opisanych, przy rozmaitych stopniach szybkości, zmienia się bardzo nieznacznie.

Rys. 1. Silnica o 8-iu polach magnetycznych.



Rys. 2. Silnica o 4-ch polach magnetycznych.



Do niedawna jeszcze uczuwać się dawał brak silnic dla prądu trzyfazowego, któreby przy różnych szybkościach dawały jednakową siłę, co w wielu wypadkach nie pozwalało na praktyczne zastosowanie tego rodzaju prądu elektrycznego. Silnice przeto ze zmienną ilością obrotów, w krótkim czasie znalazły zastosowanie przy wielu maszynach narzędziowych, jak tokarniach, wiertarniach i innych, przy maszynach przemysłu przędzalniczego, przy poruszaniu kranów, szczególnie zaś w odlewniach i przy wielu innych maszynach.

Rys. 1 i 2 przedstawiają szematy zwojów indukujących, według nowego systemu inżyniera E. Ziehla, w których fazy przesunięte są o 240° (czasowo o 120°, jak w zwykłych prądach trzyfazowych).

Jerzy Hoser.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI.

Denfer (J.), architecte, professeur du cours d'architecture et de construction civile à l'Ecole centrale. Fumisterie, chauffage et ventilation. 1 volume in-8, avec 375 figures dans le texte. Prix 25 fr.

Dubosque, sous-ingénieur des ponts et chaussées, ancien chef de bureau des travaux neufs à la

Compagnie du Nord. Études théoriques et pratiques sur les murs de soutènement et les ponts et viaducs en maçonnerie. 5-e édition, revue, corrigée et augmentée. 1 volume grand in-8-o, avec 15 planches et 141 figures, relié Prix 15 fr.

Petsche (Albert). ingénieur des ponts et chaussées, ancien ingénieur du service municipal de Paris. Le bois et ses application au pavage à Paris, en France et à l'étranger. Divers systèmes de pavage en bois; bois employé au pavage; étude des propriétés physiques, mécaniques, anatomiques et chimiques des bois; conservation et préparation des bois; fabrication des pavés; entretien et durée des pavages en bois; pavage en bois dans les voies à tramvays; régime des sociétés de pavage en bois; contrats et cahiers des charges; conctionnement du système de la règie, à Paris; prix de revient. 1 volume in.-8, avec 223 figures dans le texte. Prix 20 fr.

Résal (Jean), ingénieur en chef des ponts et chaussées. Cours des Ponts de l'Ecole des ponts et chaussées. Emplacements, débouchés, fondations, ponts en maçonnerie. 1 vol. gr. in-8, avec de nombreuses figures dans le texte. Prix 14 fr.

KSIĄŻKI I CZASOPISMA NADESŁANE DO REDAKCYI.

Budowa kolei żelaznych. Połączenia torów, część I-a: Obrachowania połączeń torów, ze 163 rys. w tekscie. Karol Skibiński, prof. szkoły politechnicznej we Lwowie. Lwów, 1897.

Podręcznik statyki budowli dla inżynierów, architektów i słuchaczów szkół politechnicznych, z licznymi rysunkami w tekscie i tablicami, opracował Maksymilian Thullie, dyplomowany inżynier, profesor szkoły politechnicznej we Lwowie. Wydanie drugie, znacznie rozszerzone. Zeszyt I-y.

Salmonowicz, inż.-arch. Podręcznik do układania kosztorysów (Rukowodstwo k sostawleniu smiet). Wydanie drugie, uzupełnione. Petersburg, 1897. Całość składa się z trzech części: część pierwsza zawiera ogólne zasady układania kosztorysów, część druga — szacowanie robót budowlanych. Część ta rozpada się na dwa działy. Do działu pierwszego weszły roboty inżynierskie i analiza cen, do drugiego—roboty ogólne wraz z dodatkiem cen rynkowych na te roboty. Obecnie opuściła prasę ta ostatnia część dzieła, t. j. dział drugi części drugiej i w 12-u rozdziałach zawiera roboty ziemne, ciesielskie, mularskie, blacharskie, sztukatorskie, zduńskie, stolarskie, ślusarskie i malarskie.

Typy budowli drogowych, wydanie Wydziału krajowego we Lwowie, część I-a. Tablica I sytuacya drogi, II-a—profil podłużny drogi, III-a—sytuacya i profil podłużny (dla dróg w łatwiejszych warunkach), IV-a—przekrój poprzeczny drogi 6 *m* szerokości, V—powierzchnia wykopów drogi 6 *m* szerokości, VI—powierzchnia nasypów drogi 6 *m* szerokości, VII—przekrój poprzeczny drogi 7 *m* szerokości, VIII—powierzchnia wykopów drogi 7 *m* szerokości, IX — powierzchnia nasypów drogi 7 *m* szerokości, X—przekrój poprzeczny drogi 8 *m* szerokości, XI — powierzchnia wykopów drogi 8 *m* szerokości, XII—powierzchnia nasypów drogi 8 *m* szerokości, XIII—wzory profili poprzecznych, XIV—ubezpieczenia skarp, XV—mury oporowe (suche), XVI — mury podporowe (suche), XVII—mury oporowe (suche), XVIII—poręcze drogowe, XIX—znaki drogowe.

Czasopismo techniczne lwowskie, Nr. 18. — Od Redakcyi. — Bronisław Pawlewski: Postępy w dziedzinie garbarstwa.—Podwójne utwardnianie stali. — Cegły łańcuchowe. — Andrzej Kornella: Znaczenie torfowisk w gospodarstwie społecznem. — A. Nawratil: Instrukcya o zakładaniu, prowadzeniu i utrzymywaniu gorzelni. — Użycie tlenu przy zatruciu tlenkiem węgla.—Kronika techniczna i przemysłowa.— Krytyka i bibliografia.— Rozmaitości.

Gorzelnik, Nr. 16.—R. Radowski: Zaciery z żyta.— Nowa władza w gorzelni.— Część ekonomiczna.— Rozmaitości.

Nafta, Nr. 19.— Część informacyjna: Przyszły kartel naftowy.— Z Rumunii, nap. R. Battaglia.— O nowem połączeniu żerdzi ratunkowych, nap. W. Wolski, inżynier.— Handel i przemysł.—Literatura.—Kronika.— Ogłoszenia.

Cl. de Laharpe. Notes et formules de l'ingénieur du constructeur-mecanicien du métallurgiste et de l'électricien par un comité d'ingénieurs, sous de la direction de L.-A. Barré, ingénieur des arts et manufactures, professeur de mathématiques à l'Association polytechnique, et Ch. Vigreux, ingénieur des arts et manufactures, répétiteur à l'École Centrale. Avec la collaboration de MM. R.-P. Boquet, P. Barré, L. Campredon, de Grobert, A. Fernbach, L. Laborde, F. Loppé, D.-P. Martin, Ch. Millandre, M. Svilokossitch. 11-e édition, revue, corrigée et considérablement augmentée, contenant près de 1000 figures. Vocabulaire technique en français, anglais, allemand. Prix de la 11-e édition, à Paris 10 fr., franco, province et étranger 11 fr.

Podręcznik ten, obejmujący 1300 stronnic dużej ósemki i wielką ilość figur objaśniających, oprócz wzorów i wskazówek, odnoszących się do działów spotykanych zwykle w podobnych wydawnictwach, mieści nadto w sobie wskazówki, tyczące się nowszych typów w dziale maszyn, oraz dział dosyć obszerny elektrotechniki. Jest to książka wielce przydatna dla każdego technika, obznajmionego z językiem francuskim.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcya techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 12-go października. Posiedzenie to sekcya poświęciła wyłącznie obradom nad politechniką dla miasta Warszawy. Po krótkiem przemówieniu przewodniczącego, poświęconem pamięci zmarłego przed kilkoma dniami inż. Józefa Malewskiego, przystąpiono do obrad.

Przewodniczący, streszczając wyniki dyskusyi z poprzedniego posiedzenia, wytyka trzy zasadnicze punkty, około których ma się obracać dyskusya; punkty te są:

1) Czy szkoła politechniczna w Warszawie jest pierwszorzędną potrzebą do rozwoju naszego przemysłu?

2) Jakie szkoły są potrzebniejsze: niższe, średnie, czy wyższe?

3) Jeżeli najpotrzebniejszą jest szkoła wyższa, to jaki ma być jej program?

Po przyjęciu przez obecnych powyższego porządku obrad, zabrał głos inż. Ed. Szymański i w osobnym referacie skreślił historyę powstania politechniki w Rydze.

Myśl założenia zakładu technicznego w Rydze, powstała jeszcze w r. 1857 i zawdzięczając tylko usilnym staraniom ludzi dobrej woli, jak również poparciu generał-gubernatora baltyckiego, myśl ta została wprowadzoną w życie w r. 1861, choć wykłady rozpoczęto dopiero w październiku r. 1862 dla 15-u słuchaczów. Szkoła ta rozwijała się szybko i liczba studentów stale wzrastała, a w r. 1896 dosięga już poważnej liczby 1300, co jest najwymowniejszym dowodem potrzeby podobnego zakładu. Przechodząc do stosunków naszych, p. Szymański zaznacza, że i zakładanie politechniki w Warszawie napotka nie mniejsze trudności, lecz to nie powinno zrażać, mając na względzie te ważne usługi, jakie odda wyższy zakład techniczny w rozwoju przemysłu krajowego.

Następnie zabiera głos p. Nowodworski i wyświetla, że politechnika dla Warszawy jest rzeczą ogromnej wagi, o konieczności jej założenia i pożytku stąd wypływającym nie może być dwóch zdań, nadto zaznacza, że politechnika, odda-

jąc usługi szerokim warstwom społeczeństwa, uważaną być winna za rzecz użyteczności publicznej.

Hr. Rzyszczewski proponuje wybór komisyi, w celu opracowania programu szkoły politechnicznej i oprócz tego stawia wniosek utworzenia przy Towarzystwie popierania przemysłu i handlu stałego związku przemysłowców, którzyby uczniom szkół technicznych ułatwiali studya praktyczne w swych zakładach, a po ukończeniu studyów zapewniali im odpowiednie posady.

Prof. Dikstein zwraca uwagę, że politechnika i u nas posiada już swoją historyę, mieliśmy bowiem już szkołę politechniczną przed r. 1830, następnie przygotowawczą szkołę politechniczną w początkach siódmego dziesiątka obecnego stulecia, a przed laty 15-u starania około założenia politechniki z inicyatywy prywatnej, były posunięte już bardzo daleko.

Inni mówcy stwierdzają ważność i nieodzowność omawianej sprawy, a p. Mitte, dyrektor średniej szkoły mechaniczno-technicznej, na podstawie danych urzędowych, poczerpniętych z broszury p. Anopowa, zaznacza, że i w całem Państwie daje się jeszcze czuć dotkliwy brak ludzi z wyższem wykształceniem technicznem; istniejące zakłady naukowe są rokrocznie przepełnione i nigdy nie mogą pomieścić wszystkich kandydatów, zakładanie zatem nowych zakładów jest naglącą potrzebą.

Po zamknięciu dyskusyi, przewodniczący wyniki jej streszcza w dwóch następujących postulatach:

1) Sekcya techniczna uznaje, że politechnika w Warszawie jest nietylko pierwszorzędną, lecz i naglącą potrzebą dla kraju i przemysłu krajowego, a zarazem tak ważną, że, zdaniem sekcyi, przynosząc pożytek niemal wszystkim warstwom społecznym, powinna być uważaną za instytucyę użyteczności publicznej.

2) Sekcya techniczna uznaje, że jakkolwiek szkoły techniczne średnie i niższe są bardzo potrzebne, to jednakże politechnika jest najodpowiedniejszą dla przemysłu krajowego.

Oprócz tego, sekcya zamierza opracować memoryał, uzasadniający potrzebę szkoły politechnicznej i przedstawić go J. O. Generał-Gubernatorowi warszawskiemu.

Do opracowania powyższego memoryału postanowiono wybrać komisyę, lecz przedtem wyznaczono podkomisyę złożoną z pp. Diksteina, Mittego, Rossmanna i Obrębowicza, którzy mają na przyszłe posiedzenie przedstawić kandydatów do rzeczonej komisyi. *M.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Nowy kit do żelaza. Nowy ten kit posiada tę własność, że w gorącu topi się i łączy jakoby bardzo ściśle z żelazem, wskutek czego przedstawia dobry środek do reparacyi miejsc nadpsutych w przedmiotach żelaznych. Skład kitu następujący: 30 części glinki ogniotrwałej, 12 części opiłek żelaznych, 6 cz. *brausztynu* (Braunstein), 3 cz. soli kuchennej i 3 cz. boraksu. Wszystko to mieszają, mielą drobno, zbryzgują wodą, tak, że tworzy się gęste ciasto. Ciasto takie wciskają w uszkodzone miejsce przedmiotu. Suszenie kitu odbywa się dość wolno. Gdy kit wyschnie, miejsce zakitowania nagrzewają do wysokiej temperatury.

(Techn. Rundschau, 97). *J. B.*

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Ulepszony przycisk do bibuły.—I. J. Ginsburg, kupiec w Warszawie.

Wynalazek powyższy odznacza się specyalną kombinacyą sprężyn spiralnych *c c*, przymocowanych do deseczek *B B*, suwających się w rowkach wierzchniej deseczki *A* i zaopatrzonych w zagięte końce do przytrzymywania blaszki elastycznej *D*, na którą się zakłada bibuła.

Fig. 1.

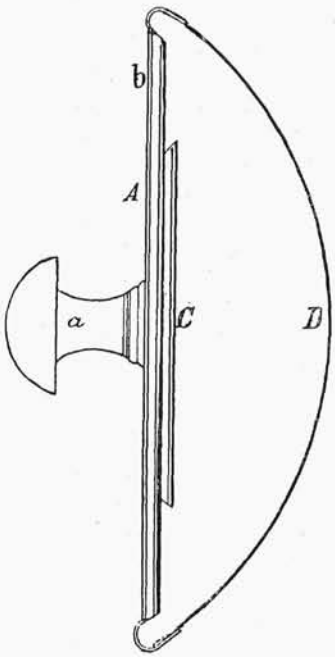


Fig. 2.

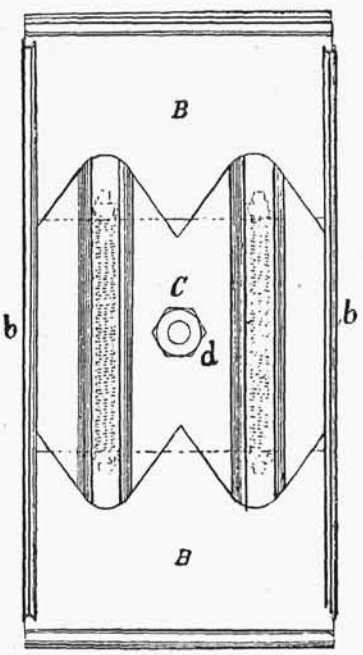


Fig. 3.

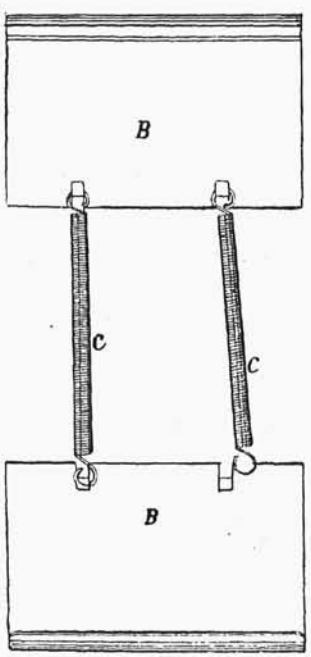


Fig. 4.

Załączone rysunki objaśniają wynalazek, a mianowicie: rys. 1 przedstawia widok z boku, rys. 2 — widok z dołu po odjęciu blaszki *D*, rys. 3 — sprężyny *c* z deseczkami *B B*, a rys. 4 — przekrój ochrony *C* z rowkami dla sprężyn *c c*. Ochrona *C* zakłada się do żłobków deseczki *A* i przytwierdza się zapomocą śruby, przechodzącej od rączki *a* przez deseczkę *A*.

Przy naciskaniu opisanego przycisku, sprężyny *c c* poddają się i pozwalają deseczkom *B B* rozsunąć się, przez co elastyczna blaszka *D* otrzymuje możność wyprostowania się. Po odjęciu przycisku, sprężyny *c c* ściągają się, wciągając jednocześnie deseczki *B B*, a blaszka *D* przyjmuje swój pierwotny łukowy kształt.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Gliny ogniotrwałe w zagłębiu Dąbrowskiem i jego najbliższych okolicach.

Nader ważne znaczenie przemysłowe glin ogniotrwałych wogóle, a zatem dla naszego zakątka tych, które znajdują się w jego bezpośredniem sąsiedztwie, dostatecznie motywuje potrzebę bliższego poznania geologicznego charakteru ich złóż, jak również fizycznych i chemicznych własności. Posiadany przez nas materyał, aczkolwiek jeszcze nader szczupły, pozwala jednak scharakteryzować własności, o których mowa, do pewnego stopnia. Przeważna ilość glin ogniotrwałych znajduje się w zagłębiach wapienia podstawowego (dolny oddział wapienia muszlowego—nazwa inż. Lempickiego, która obejmuje wszelkie poziomy Ecka) pod napływowem przykryciem. Gliny sąsiadują w tych gniazdach z rudami żelaznemi, przykrywając je i przeplatając niekiedy; w pewnej odległości od rudy przybierają one bardzo ładne i rozmaite barwy. W pobliżu rudy nie różnią się one niczem od glin wyścielających gniazda, a które nie są nigdy ogniotrwałemi, t. j. są żółto-brudnego koloru i zawierają w sobie żyłki i bryłki rudy brunatnej. Dopiero w pewnej odległości od właściwego złoża rudy znikają one i wtedy glina staje się ogniotrwałą. Ilość i jakość glinki ogniotrwałej w danej okolicy jest w odwrotnym stosunku do ilości znajdującej się tam rudy. Najwięcej glin ogniotrwałych spotyka się około nowej Wsi, Mierzęcic i Myszkowic. W pobliżu dolomitowych pasem, chociaż glin jest wogóle nie mniej, lecz pośród nich niewiele daje się wynaleść materyału ogniotrwałego. Gliny często pokryte są białymi piaskami kwarcowymi, od których ku glinom istnieje stopniowe przejście piasków gliniastych. Czytelnika, pragnącego się bliżej obznajmić z charakterem omawianych złóż, odsyłam do artykułu autora „Złoża minerałów“, Pam. Fizyogr., tom XIV i pracy Anthals'a „Erzlagerungen des Müschelkalkes in O. S.“

Na tem miejscu muszę zaznaczyć tylko to samo, co już miałem sposobność wypowiedzieć o rudach żelaznych z wapienia podstawowego, że ilość glin, jakkolwiek, dzięki gniazdowemu charakterowi złóż, nie daje się nawet w przybliżeniu obliczyć, jest stanowczo niewielką i kwestyę wyczerpania się kopalń w niezbyt odległej przyszłości należy brać pod uwagę.

Pod kierunkiem prof. W. Aleksiejewa, przez studentów w laboratorym Instytutu Górniczego, dokonanym został w roku bieżącym cały szereg analiz glin ogniotrwałych z miejscowości objętych moim opisem. Otóż z analiz tych, dla scharakteryzowania glin z chemicznego punktu widzenia, układam następującą tabliczkę, w której zamieszczam cyfry średnie:

	$H_2O + x CO_2$	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO
Twardowice .	12,92	46,02	3,95	35,53	1,16	0,25
Nowa Wieś .	14,80	43,96	1,51	38,36	0,50	0,35
Mierzęcice. .	13,48	49,91	1,36	34,66	0,61	0,48
Zawada . .	13,92	47,69	1,30	35,45	0,47	0,82
Sadowiec . .	11,54	57,18	1,88	28,25	0,59	0,49

Należy nam żałować, że analizy te nie uwzględniły ciał znajdujących się w glinach w drobnych ilościach, poznanie których aczkolwiek niema znaczenia

z technicznego punktu widzenia, lecz naukowo mogłoby się przyczynić do wyjaśnienia sprawy powstania tych złóż. W jednej z prób gliny mierzęcickiej znaleziono kwas tytanowy i to w dość znacznej ilości, bo do 3%. Należy tu zaznaczyć, iż względnie małe granice wahań w ilościach części składowych tych glin, dają się wyjaśnić z jednej strony przez jednakowy geologiczny charakter, z drugiej strony przez tę okoliczność, iż analizowano gliny, które praktycznie uznane zostały za dobre, co znów przesądza z góry pewien ich skład chemiczny. Zabarwienie glin na różowo, idąc za zdaniem inż. Miklaszewskiego i wbrew mniemaniu prof. Aleksiejewa, który objaśnia je przez tlennik żelaza, uważałbym za wywołane przez obecność związków manganu; żelaza żółtawe (glina już zawsze mierna), niebieskie i fioletowe—tytana i nareszcie ciemno-szare przez bitumy. Gliny wogóle należy uważać za bardzo dobre, szczególniej różowe.

Dawniejsze analizy Miklaszewskiego, w których gliny podzielone są podług barw, przyłączam tu dla porównania:

	$H_2O + x CO_2$	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO
Glina biała . .	10,73	66,89	1,38	31,61	0,08	0,04
„ różowa .	10,62	64,81	4,51	29,85	0,73	0,10
„ niebieska	11,74	58,56	4,68	36,46	0,16	0,14
„ szara . .	10,88	66,05	1,62	32,28	0,03	—
„ zielonawa	12,18	61,19	2,60	36,02	0,18	0,07
„ żółta . .	13,47	55,68	4,73	39,31	0,19	0,09

W przemyśle dzielą glinki na dwa gatunki: pierwszy, czysty, nie zawierający w sobie piasku i rudy żelaza, i drugi, z niewielką ilością tych domieszek. Prócz glin z tryasu, rzeczywiście ogniotrwałe znajdują się jeszcze w formacyi węglowej. Fakt ten mało znany należy wziąć pod uwagę. Gliny te, jakkolwiek niższej wartości od tryasowych, nadają się jednak do rozmaitych celów przemysłowych, np. cementownia. „Grodziec“ używa dziś niemal wyłącznie do wykładania pieców cegłę z takiej gliny, kopanej u podnóża wzgórza Doroty.

Cegielnia Towarzystwa Hr. Renard, w pobliżu kopalni Joanny, posiada również warstewkę, nader cienką jednak, gliny ogniotrwałej wśród grubego pokładu zwykłej.

Te luźne fakty naprowadzają na myśl, że przy uważnem poszukiwaniu dałoby się pokładów takich znaleźć więcej. Dziwnem jest, że znane mi warstwy glin ogniotrwałych leżą wyłącznie w podredenowskiej grupie, w której, jak to wiadomo, przeważa charakter piaskowcowy, tak, że nawet łupki są bardziej piaszczyste od znajdujących się w redenowskiej i nadredenowskiej grupie. Być może, że grupy te zawierają wogóle więcej żelaza od pierwszej, na co zdawałaby się wskazywać obfitość sterosyderytów w łupkach gliniastych grupy nadredenowskiej i na odwrót, mała ich ilość w podredenowskiej.

St. Doborzyński.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Fabryka żelaza Puszkin, pod Sosnowicami, będąca dotychczas własnością hrabiego Guido Henckel-Donnersmarck, przeszła na własność Towarzystwa akcyjnego, którego założycielami: są hr. Guido Henckel-Donnersmarck i dom handlowy Herman Meyer w Warszawie. Kapitał akcyjny wynosi rs. 500 000 złotem (4000 akcyj po rs. 125). Ustawa Towarzystwa ogłoszoną została w № 84 „Zbioru praw i rozporządzeń rządowych“ z r. 1897.

Ruda żelazna w gub. wołyńskiej. W okolicach wsi Szumsk, w pow. żytomierskim, jedno z belgijskich towarzystw uskuteczniło poszukiwania rudy żelaznej. Rezultat poszukiwania okazał się pomyślnym, gdyż na znacznej przestrzeni znaleziono obfite złoża bogatej rudy żelaznej, której ilość obliczoną została w przybliżeniu na kilkaset milionów pudów. Wobec tego towarzystwo zawarło umowy na dzierżawę gruntów zawierających rudę i na wiosnę roku przyszłego ma powstać w tem miejscu zakład metalurgiczny i żelazny.

(Torgowo-promyszl. Gazeta). *K. S.*

Ruch węgla donieckiego w sierpniu r. 1897. Komitet charkowski, zawiadujący wywozem węgla i soli, komunikuje, że kopalnie zagłębia donieckiego wysłały w sierpniu 1897 r. 27 867 wagonów (po 600 pudów) węgla, antracytu i koksu (w sierpniu 1896 r. 30 369 wagonów). Podług odbiorców przypada: użytek domowy 24%, drogi żelazne 23%, zakłady metalurgiczne 23%, port w Mariupolu 11%, ministeryum marynarki 9%, inne zakłady przemysłowe 8%, statki parowe 2%.

(Torg.-Prom. Gazeta). *K. S.*

Wysyłka węgla drogami żelaznemi z kopalń zagłębia Dąbrowskiego (w ilościach wagonów).

Nazwa kopalni	Rok 1896		Rok 1897	
	Sierpień	Od początku roku do 1 września	Sierpień	Od początku roku do 1 września
Dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowska.				
Towarzystwo Sosnowickie:				
Kopalnia Rudolf (Niwka). . .	1 374	10 882	1 356	13 199
„ Ignacy (Mortimer). .	226	2 894	533	4 145
Towarzystwo Hrabia Renard . .	784	6 288	429	4 872
„ Warszawskie. . .	458	5 934	656	5 000
„ Francusko-Włoskie .	543	4 694	633	5 610
Razem	3 385	30 692	3 607	32 826
Dr. żel. Warszawsko-Wiedeńska.				
Towarzystwo Sosnowickie:				
Kopalnia Rudolf (Niwka). . .	5 274	34 486	3 576	32 859
„ Ignacy (Mortimer). .	1 049	10 296	2 000	15 408
„ Wiktor (Milowice). .	1 817	13 576	1 531	13 002
Towarzystwo Hrabia Renard . .	1 726	16 262	2 342	17 981
„ Warszawskie . . .	1 864	16 970	2 301	15 991
„ Francusko-Włoskie .	970	9 335	1 338	11 058
Kopalnia Saturn.	2 487	19 451	2 638	20 981
Towarzystwo Czeladzkie	595	7 574	758	5 260
Kopalnia Flora	616	5 527	780	5 513
„ Jan	415	3 548	443	4 407
Razem	16 813	137 025	17 707	142 460
Wogóle	20 198	167 717	21 314	175 286

K. S.

Дозволено Цензурою. Варшава, 10 Октября 1897 г.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat 34.—Wydawca **Maurycy Wortman.** Redaktor odpow. **Adam Braun.**