

i zbitych gliniastych gruntów. Większe ekskawatory mogą w ciągu 8-u godzin wybrać od 80 do 240 m³., a mniejsze połowę tego.

Do obsługi samego przyrządu kopiącego potrzebny jest jeden człowiek, a prócz tego jeden przy kotle i dźwigarce.

Czołgi również tutaj mogą przyczynić się do większego zastosowania tych wyciągów do mniejszych robót ziemnych.

Jeżeli ekskawatory mają służyć do pogłębiania rzek i kanałów /choć niezupełnie są wskazane do tego celu/, to również stawiają się na pływających krypach odpowiednio do tego przystosowanych, jednak do pogłębiania rzek używa się dragi ssące, które pompami odśrodkowymi ssą uprzednio zrychloną ziemię razem z wodą, następnie rurami odprowadzaną, albo kryptami odwożoną na wskazane miejsca. -

Przewożenie ziemi. Przy wywożeniu, czy też rozwożeniu ziemi z ciałiny na miejsce przeznaczenia w pierwszym rzędzie należy postawić przerzucanie łopatami, które może sięgać w poziomie do 2,5 mtr., a w pionowym zaś kierunku nie może przekraczać 1,5 mtr., gdy wypada więc kopać dół głębszy, trzeba robić pośrednie platformy i przerzucać ziemię

z jednej na drugą.

Następnie można przewozić ziemię taczkami, drewnianymi lub żelaznymi, co wypada ekonomicznie do odległości nie większej nad 150 mtr. Pojemność taczek bywa zazwyczaj od $1/10$ do $1/7$ m³., liczy się jednak 15 - 16 taczek na 1 m³ caliny w gruntach miękkich i 17 - 18 w gruntach twardych i skalistych. Aby łatwiej było wozić taczkami układają tor z desek 50 mm. grubych, 200 szerokich i okutych zwierzchu płaskownikami żelaznymi, po którym to torze toczy się koło taczki.

Wózienie furmankami opłaca się na odległość od 150 do 400 mtr.; najczęściej wozy bywają drewniane, lekkiej konstrukcji, jednokonne, rzadziej parokonne, ze skrzyniami łatwo rozbieralnymi lub wywrotnymi. W miastach, gdzie ziemię trzeba zazwyczaj odwozić daleko, opłacają się lepiej wozy parokonne, gdyż wtedy obsługa wozu kosztuje taniej.

W razie odwożenia ziemi na dalsze odległości należy posilkować się kolejkami przenośnymi wąskotorowymi /od 600 do 900 mm. szerokości toru/. - Wagoniki, t.zw. kolebki lub wywrotki, t.j. z wywrotnym pudłem żelaznym /nadwoziem/ pojemności od

0,5 do 1,5 m³., popychane albo przez ludzi, jeżeli pchany jest jeden wagonik, albo ciągnięte końmi, jeżeli ciągnie się od 4 do 6-ciu wagoników, lub parowozikiem, jeżeli zestawiany pociąg od 10 do 36-ciu wagoników.

Drewniane pudła/nadwozia/bywają stosowane przy szerszych torach /od 750-ciu do 900 mm/ i pojemność ich wynosi od 2-ch do 4-ch m³.

Do mniejszych robót ziemnych wystarczą tory przenośne zawczasu przygotowane z szyn górniczych długości od 3 do 4 mtr. z przynitowanymi żelaznymi progami /podkładami/ i z jednego końca z łupkami; są to t.zw. przenośne kolejki Decauvill'owskie układane na wyrównanej tylko ziemi i stosownie do potrzeby przerzucane z jednego miejsca na drugie.

Do większych wagoników, napędzanych przez parowóz, nawet prowizoryczne tory muszą być starannie wykonane, zazwyczaj z zastosowaniem progów drewnianych na podtorzu. Przy rozjazdach muszą być zastosowane zwrotnice i krzyżownice, gdy przy małych wagonikach, pchanych ludźmi, mogą być użyte tarcze obrotowe lub wprost płyty z obrzeżami.

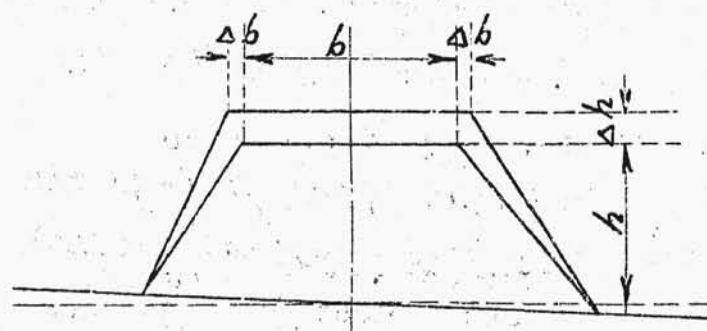
Prócz kolejek naziemnych mogą być kolejki nadziemne - linowe. Stosują się one przeważnie wtedy,

kiedy mamy przejść przez teren nierówny i jary, a szczególnie wtedy, kiedy można wyzyskać naturalny spadek. Robią się one w tych wypadkach, gdy mogą przez dłuższy czas być wykorzystane, aby można było zamortyzować dosyć znaczny koszt ich budowy. Muszą mieć one stacje nadawcze i odbiorcze, najczęściej stosuje się je w różnego rodzaju kopalniach do przewożenia surowych materiałów dla wytwórni.

N a s y p y . To, o czym mówiliśmy do tego czasu, sprowadzało się do wykopów i zasypów, jednak celem robót ziemnych mogą być i nasypy, t.j. nie wybranie, lecz celowe wywiezienie ziemi z niepotrzebnego wykopu na określone miejsce; w naszej praktyce może się to zdarzyć, jak już się wspominało, przy budowie bocznicy kolejowej, łączącej stację z wytwórnią, przy wyrównaniu terenu fabrycznego, jeżeli nie wystarczy nam ziemi z wykopów pod fundamenty i z robót ziemnych przy równaniu terenu, jak również przy budowie jazów, grobli i t.d. Wtedy musimy robić jakiś wykop w calinie, albo - jeżeli tak się dobrze złoży - skopać jakąś bliską górę i ziemię przewieźć tam, gdzie jest potrzebna; w każdym razie należy się starać o ile

można, żeby i wykop w ziemi był również celowy, gdyż wtedy wypadnie taniej i jedna i druga robota.

Gdy mamy sypać nasyp pod tor kolejowy lub ochronny wał dla spiętrzenia wody, to należy mieć na uwadze przyrost, a następnie uleganie się ziemi i dlatego rozmiary nasypu powinny być odpowiednio zwiększone od wskazanych w projekcie. Przyjęto robić nasypy trochę szersze i wyższe, niż



Rys. 130.

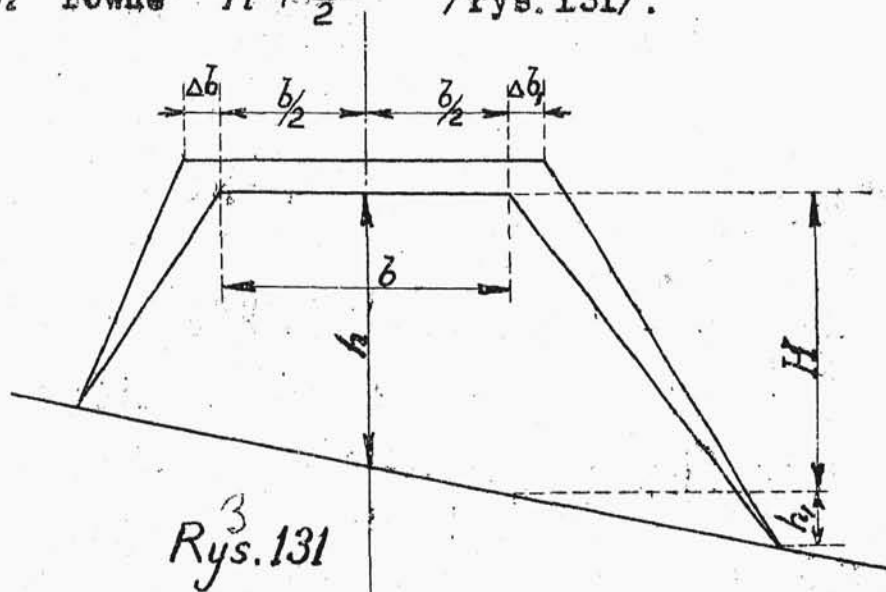
nowicie w nasypach na poziomym lub mało pochyłym terenie /rys. 130/ nadwyżki wskazane są w następującej

tabliczce:

Rodzaj nasypu.	Δh	Δb
1. Z gliny lub ziemi ilastej	$1/12 h$	$1/8 h$
2. Z piasku	$1/23 h$	$1/15 h$
3. Z ziemi urodzajnej i próchnicy	$1/14 h$	$1/9 h$
4. Z kamieni	$1/40 h$	$1/40 h$

W nasypie na znacznie pochyłym terenie dla Δb pozostaje ta sama wielkość, zaś dla Δh , bierze

się h równe $H + \frac{h}{2}$ /rys. 131/.



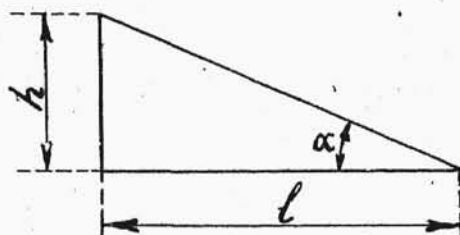
Rys. 131

Ponieważ nie tylko w nasypach, lecz i w wykopach, materiały więcej, a nawet i mniej sypkie nie są w stanie utrzymać się w formie ścian pionowych, lecz zsypują się i tworzą stoki /skarpy/ pod pewnym określonym kątem do poziomu, wielkość którego to kąta zależy od gatunku gruntu, więc też odrazu przy kopaniu lub nasypywaniu ziemi należy nadawać stokom pochylenie, odpowiadające naturalnemu kątowi osypu.

Pochylenie /kąt/ zasypu oznacza się stosunkiem

$$h:l = 1:n, \text{ skąd } n = \frac{l}{h} = \text{ctg} \alpha \text{ /rys. 132/}.$$

Najczęściej n robi się $1\frac{1}{2}$, t.j. l jest



.Rys. 132.

półtora razy większe od wysokości h i skarpa taka nazywa się półtoraczna; jeżeli $n=1$, to zowie się pojedynczą, a przy $n=2$ - podwójną.

Robiąc nasyp, możemy

zmierzyć kąt naturalnego zesypu na próbnym nasypie i do tego kąta zastosować projekt potrzebnego nasypu.

Trudniej jest określić, pod jakim kątem utrzyma się calina w wykopie; w ogóle ^{także} skarpy mogą być bardziej strome i przytem różnica pomiędzy pochyleniami skarp wykopu i nasypu /z tegoż wykopu/ jest tem większa, o ile twardszy jest grunt.

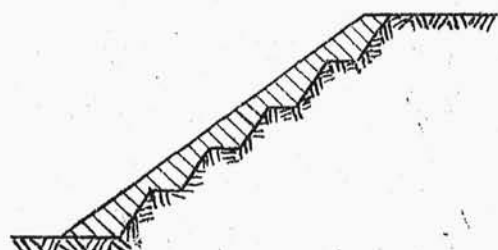
W poniższej tablicy zobaczymy te różnice pochyłeń stoków. /Tablica na str. 179/.

Wzmacnianie stoków. Ponieważ tak w wykopach, jak i w nasypach stoki ulegają zniszczeniu przez deszcze i wiatry, dlatego należy je umocowywać i w tym celu służą następujące sposoby:

1. Zasiewanie stoków trawą. Nasypuje się wtedy na stok warstwę ziemi roślinnej grubości 150 do 200 mm., którą nasiewa się trawą angielską lub perzem i odpo-

Rodzaj gruntu.	S t o k i .	
	w nasypie.	w wykopie.
Gruby piasek	1:2	1:2
Gruby piasek ze żwirem	od 1 : 1,5 do 1 : 2	od 1 : 1,5 do 1 : 1,75
Piasek kamienisty i glina piaszczysta	1 : 1,75	1 : 1,5
Margle	1 : 1,5	od 1 : 1,5 do 1 : 1
Skały /zależnie od twardości/	1 : 1	1 : $\frac{1}{2}$ i stromiej.

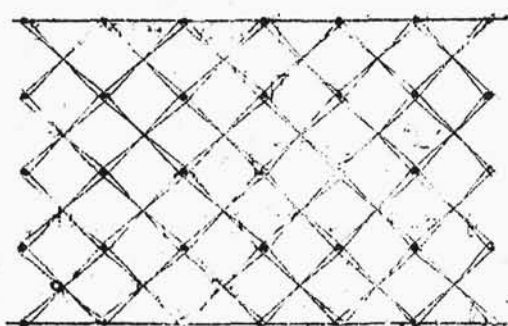
wiednio ubija się; aby lepiej utrzymać świeżą ziemię na stoku wycina się on stopniami /rys.133/, a jesz-



Rys. 133.

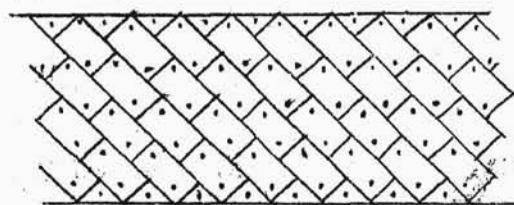
cze lepiej dzieli się pole stoku na kwadraty /rys.134/ i w wierzchołkach kwadratów zabijamy kołeczki, które oplata się kosią, a puste

przestrzenie należy nasypać ziemią roślinną i zasiać trawą.

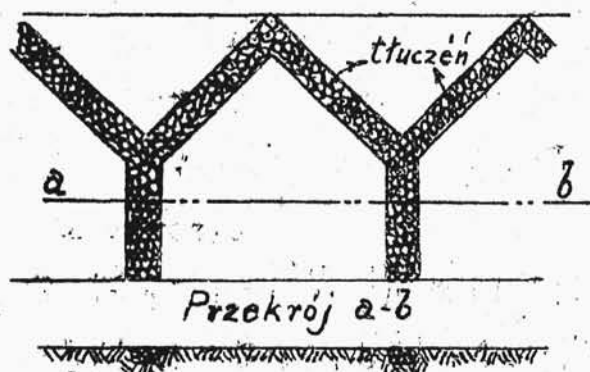


Rys. 134.

kami; czasami pod darniną podsypują warstwę ziemi roślinnej 10 cm. grubą /rys.135/.



Rys. 135.



Rys. 136

które dają warstwę piasku, a szczególnie wtedy, jeżeli nasyp jest z gliny, aby ochronić bruk od wy-

2/ Pokrywa się stoki darniną, wyciętą kawałkami od 25 do 35 cm. długości i od 15 do 20 cm. szerokości, lub też kwadratami 30 x 30 cm., a grubości od 8 do 10 cm.; darninę przybija się kołeczkami;

Odwadnianie powierzchni stoków odbywa się przez urządzenie kanałów ściekowych w formie żłobków o głębokości od 30 - 50 cm., wypełnionych grubym tłuczniem /rys.136/.

4/ W wyjątkowych wypadkach stoki pokrywa się brukiem; wtedy pochylenie stoków można robić 1 : 1. Bruk układa się na mchu, sianie lub nawozie, pod

pychania go przez pęczniejącą przy zamarzaniu glinę; jeżeli tą warstwę ochronną robimy z piasku, wówczas musi być ona na tyle gruba, żeby nie zmarzała.

Co się tyczy robót ziemnych w stosunku do całego terenu wytwórni, to należy zwrócić uwagę na podział terenu na te główne części, z których będzie się składała wytwórnia, o czym będzie mowa w następnym rozdziale; tutaj zaznaczamy, że należy dobrze zdać sobie sprawę, w jakim miejscu należy rozplanować część wytwórczą, a gdzie znów kolonje mieszkalne i pozostałe niezbędne dodatkowe urządzenia, jak również wydzielić specjalny teren na swały.

Mając już dokładne dane o tem, jaką część terenu będziemy potrzebowali pod właściwą fabrykę z uwzględnieniem możliwości jej powiększenia chociażby o 100 % i po wyznaczeniu składów i głównych budynków, - należy tak się orjentować z wyborem poziomu terenu fabrycznego, żeby: 1/ ilość niezbędnych robót ziemnych była możliwie najmniejszą, 2/ żeby można było dogodnie - t.j. bez wielkich spadków i znacznych dodatkowych robót ziemnych, - przeprowadzić bocznice od stacji kolejowej na plac fabryczny i 3/ żeby można było należyście odwodnić /skanalizować/ teren fabryczny.

Po spoziomowaniu każdej działki należy przekonąć się, ile wypadnie wykonać robót ziemnych i czy wydatek na wykonanie ich nie przekracza sumy przewidzianej w kosztorysie.

Najlepiej tak wybrać poziom, żeby zbyteczna ziemia mogła zostać na miejscu, t.j. żeby mogła służyć do zasypiania miejsc położonych niżej projektowanego terenu, unikając wywożenia ziemi na większą odległość, a więc żeby można przewieźć zbyteczną ziemię z jednej działki na najbliższą wymagającą nasypania.

Jeżeli mamy takie miejsce na terenie fabrycznym, które wypadnie zasypać przy równaniu placu, to należy zwrócić uwagę, czy czasem w takich wygłębieniach nie wypadnie nam później robić fundamentów pod ściany budynków, w których będą stały maszyny z dużemi fundamentami lub kotły; albo też tam, gdzie wypadną fundamenty kominów, czopuchy, kanały czy to ogrzewnicze czy też kanalizacyjne, - wówczas, żeby nie kopać następnie świeżo nasypanej ziemi, należy zrobić odrazu w takim dole wszystkie roboty murarskie, przynajmniej do projektowanego w danym miejscu poziomu terenu fabrycznego, następnie dopiero zasypa

pozostałe miejsca między fundamentami.

Gdyby takich robót narazie nie można było wykonać ze względu na niedostateczne wyjaśnienie projektów poszczególnych części wytwórni, a nie jest do życzenia zatrzymywanie robót ziemnych, to należy zabezpieczyć takie miejsca czasowymi ogrodzeniami i zostawić je niezasypanymi do chwili wykonania robót murarskich, a tymczasem zasypywać te miejsca, które nie będą zabudowane, a mogą być potrzebne do przeprowadzenia torów kolejowych lub do budowy składów materiałów budowlanych.

Ponieważ przy niektórych wytwórniach otrzymuje się bardzo dużo takich odpadków, które nie nadają się do zużycia, to należy zostawić odpowiedni teren dla zwożenia ich; wtedy doły, wgłębienia i niżej położone miejsca terenu mogą nam dla tego celu służyć przez dłuższy czas.

IV.

Rozplanowanie różnych oddziałów, torów kolejowych i oddzielnych budynków na terenie wytwórni.

By zbudować fabrykę nie dość jest przygotować teren i sporządzić szczegółowe projekty budynków. Przedewszystkiem należy przygotować dokładny i ra-