

SERIA OCHRONY PRACY

Nr 44

Inż. LUDWIK MORAWSKI

# MASZYNY ROLNICZE

WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA  
I HIGIENY PRACY



ZAKŁAD WYDAWNICZY  
MINISTERSTWA PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ  
WARSZAWA 1951



SERIA OCHRONY PRACY

Nr 44

31: 611.2-01: 64.3

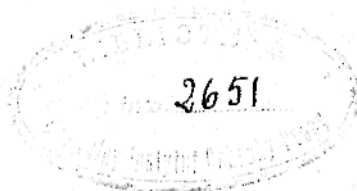
Inż. LUDWIK MORAWSKI

# MASZyny ROLNICZE

WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA  
I HIGIENY PRACY



ZAKŁAD WYDAWNICZY  
MINISTERSTWA PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ  
WARSZAWA 1951



Luty 1951

Nakład 10.000 egzemplarzy. Objętość 7 ark.  
papier druk. sat. kl. VII 61x86/70.  
Drukarnia Akcydensowa. Warszawa, Tamka 3.  
Zam. 525. 2-B-17861.

**MASZINY ROLNICZE**  
**WSKAZÓWKI**  
**BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY**



## T R E Ś Ć

Str.

Wstęp . . . . .	7
<b>Rozdział I</b>	
Wypadki przy obsłudze maszyn i urządzeń w świetle statystyki.	11
<b>Rozdział II</b>	
Zabezpieczenie urządzeń przekładniowych:	19
1. Koła zębate . . . . .	20
2. Koła pasowe i pasy . . . . .	22
3. Wały przekładnikowe . . . . .	28
4. Przystawki . . . . .	32
5. Korba . . . . .	34
6. Rola urządzeń przekładniowych w dostosowaniu napędu do maszyny roboczej . . . . .	35
<b>Rozdział III</b>	
Zabezpieczenie maszyn, pracujących bez zmiany pozycji:	40
1. Młocarnia: . . . . .	40
A. Młocarnie o gardzieli pionowej . . . . .	43
B. Młocarnie o gardzieli poziomej . . . . .	44
2. Sieczkarnie . . . . .	55
3. Kieraty . . . . .	68
4. Maszyny do przygotowywania pasz i karmy:	76
Śrutowniki . . . . .	76
Siekacze do buraków . . . . .	77
5. Maszyny czyszczące ziarno . . . . .	78
6. Piła tarczowa . . . . .	79
<b>Rozdział IV</b>	
Zabezpieczenie maszyn pracujących w ruchu:	88
1. Ciągniki . . . . .	89
2. Maszyny do sprzętu ziemiopłodów . . . . .	96
3. Siewniki . . . . .	101
4. Maszyny i narzędzia do uprawy roli . . . . .	105
<b>Rozdział V</b>	
Silniki rolnicze . . . . .	107
Źródła i literatura . . . . .	109
Spis ilustracji i tablic . . . . .	110



## W S T Ę P

Jednym z ważnych elementów, wpływających na wzrost wydajności pracy, jest pełne jej bezpieczeństwo i odpowiednie warunki higieniczne. Ustrój kapitalistyczny czynników tych nie brał pod uwagę, mając do dyspozycji — zwiększający się liczebnie z roku na rok — rezerwuar bezrobotnych, gotowych pracować w każdych warunkach w celu zdobycia kawałka chleba dla siebie i rodziny. Zjawisko to szczególnie jaszkrawo występowało w rolnictwie. Przeludniona wieś zapewniała gospodarstwem obszarniczym nieograniczony omal dopływ taniej siły robotniczej; taki stan rzeczy wpływał hamująco na nikłe zresztą postępy mechanizacji prac w rolnictwie, a przede wszystkim przyczynił się do zubożenia pracodawców na potrzeby pracowników w zakresie ochrony pracy w ogóle, a bezpieczeństwa i higieny pracy w szczególności. Wypadki przy pracy były na porządku dziennym. Nieuświadomieni robotnicy rolni przyjmowali spadające na nich nieszczęścia jako dopust losu i godzili się z nimi z całkowitą rezygnacją.

Ustawodawstwo ochronne pracy w okresie międzywojennym — w odniesieniu do rolnictwa — zdobyło się zaledwie na jedno rozporządzenie z dnia 9 marca 1931 roku (Dz. U.R.P. Nr 44, poz. 390) o bezpieczeństwie i higienie pracy w gospodarstwach rolnych i leśnych oraz przedsiębiorstwach z nimi związanych, które nie posiadają przeważającego charakteru przemysłowego lub handlowego. Termin wejścia w życie postanowień owego rozporządzenia, w ówczesnych warunkach ustrojowych był o tyle nierealny, że rozporządzeniem z dnia 21 grudnia 1935 roku (Dz.U.R.P. Nr 96-35 poz. 612) musiał

być przedłużony do 1 października 1936 r. Rozporządzenie to nakładało na pracodawcę m.in. obowiązek utrzymywania maszyn i urządzeń technicznych w stanie, zapewniającym pracownikom bezpieczeństwo i higieniczne warunki pracy oraz zaopatrywanie tych maszyn i urządzeń technicznych w osłony i zabezpieczenia, które można wykonać systemem gospodarczym, lub przy pomocy rzemieślników wiejskich.

Przewidywało ono jednocześnie, że zostanie wydany przez Państwo akt prawny, regulujący produkcję maszyn rolniczych i urządzeń technicznych całkowicie zabezpieczonych, gdyż wymienia — w § 1, lit. a — termin 1 października 1937 roku, po upływie którego nabyte maszyny, jak i wykonane urządzenia techniczne, powinny posiadać potrzebne osłony i zabezpieczenia.

Nie przewidując jednak żadnych sankcji karnych w stosunku do osób niestosujących się do wydanych przepisów, w praktyce rozporządzenie to nie było przestrzegane i pozostało martwą literą prawa. Brak szczegółowych przepisów musiał być zastąpiony wskazówkami, ułatwiającymi prowadzenie walki z wypadkami przy pracy.

Wydana w 1935 roku przez Instytut Spraw Społecznych, na koszt Zakładu Ubezpieczeń Społecznych, książka inż. Karola Bortkiewicza pt. „Jak pracować bezpiecznie przy maszynach i urządzeniach w rolnictwie“, jako jedyna w tym zakresie publikacja, była niezmiernie pomocna przy propagowaniu walki z „maszynowymi“ wypadkami przy pracy, stanowiącymi jedną z najpoważniejszych pozycji w ogólnej liczbie wypadków w rolnictwie. Nakład jej został całkowicie wyczerpany, co stworzyło poważną lukę w piśmiennictwie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy w rolnictwie.

Praca niniejsza ma za zadanie wypełnienie tej luki przez wskazanie na momenty niebezpieczeństwa związane z pracą przy maszynach i urządzeniach mechanicznych w gospodarstwach rolnych. Zdążająca milowymi krokami naprzód—dzięki wysiłkom Rządu Ludowego i pomocy Związku Radzieckie-

go — mechanizacja i elektryfikacja rolnictwa narzuca potrzebę intensywnego szkolenia wykwalifikowanych i uświadomionych kadr pracowników. Troska o zapewnienie im bezpiecznych i higienicznych warunków pracy jest głównym obowiązkiem dozoru technicznego, któremu pracą niniejszą autor pragnie przyjść z pomocą.

Również korzystać z niej może Związek Zawodowy, który powołany do prowadzenia kontroli społecznej w zakresie ochrony pracy, sprawować ją będzie przez społecznych inspektorów pracy, wybieranych przez ogół pracowników. Inspektorzy ci, chcąc należycie wykonywać swoje czynności, muszą znać źródła niebezpieczeństwa i sposoby ich likwidacji, aby mogli domagać się od czynników administracyjnych stworzenia takich warunków pracy, które umożliwiłyby ogółowi pracowników wypełnienie zobowiązań, zawartych w punkcie g, § 12 układu zbiorowego pracy, dotyczącego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ustawa z dnia 21 lipca 1950 r. (Dz. U. R. P. nr. 37, poz. 344) — o sześcioltnim planie rozwoju gospodarczego i budowy podstaw socjalizmu na lata 1950 — 1955 — przewiduje, że należy dostarczyć Państwowym Gospodarstwom Rolnym i Państwowym Ośrodkom Maszynowym: siewników traktorowych do zbóż 12.000 szt., snopowiązałek traktorowych 10.050 szt., kombajnów do zbóż 1.800 szt., kosiarek traktorowych 5.350 szt., traktorowych sadzarek do ziemniaków 5.330 szt., młocarni motorowych a 15 q/godz. 2.575 szt., kopaczek traktorowych do ziemniaków 5.700 szt.

Wydażność pracy na jednego pracownika w Państwowym Gospodarstwach Rolnych mierzona wartością produkcji rolnej w cenach niezmiennych wzrośnie około 90%.

W świetle wyżej przytoczonych cyfr, których realizacja uzależniona będzie — jak wspomniano uprzednio — od przygotowania odpowiednich kadr i roztoczonej nad nimi opieki, sprawa znajomości zasad technicznego bezpieczeństwa pracy i higienicznych warunków pracy, koniecznych do podniesienia

ogólnej sprawności gospodarstw rolnych, staje się pilną potrzebą i jednym z naczelných obowiązków czynników odpowiedzialnych za wykonanie narodowego planu gospodarczego.

Jeżeli przez stosowanie zawartych w niniejszej pracy wskazówek, potrafimy liczbę „maszynowych“ wypadków przy pracy wydatnie zmniejszyć, zadanie książki zostanie spełnione, ku pożytkowi Państwa i klasy robotniczej, w ich niestrudzonym marszu do socjalizmu.

A u t o r

## ROZDZIAŁ I.

### WYPADKI PRZY OBSŁUDZE MASZYN I URZĄDZEŃ W ŚWIETLE STATYSTYKI.

W okresie międzywojennym udział różnych gałęzi gospodarki narodowej w statystyce wypadków przy pracy (odszkodowanych przez Zakład Ubezpieczeń od Wypadków) kształtował się w ten sposób, że rolnictwo wraz z leśnictwem zajmowało pierwsze miejsce — nawet przed kopalniami i przemysłem metalowym. I tak, np. w 1931 r., stosunek ten w głównych gałęziach gospodarki przedstawiał się następująco:

T a b l i c a 1 \*)

Gałąź gospodarki	Wypadki odszkodowane		Wypadki śmiertelne	
	w liczbach bezwzgl.	%	w liczbach bezwzgl.	%
Rolnictwo i leśnictwo . . . . .	5.879	31,2	299	5,1
Kopalnie, huty oraz ich zakłady uboczne . . . . .	4.693	25,4	212	4,5
Budownictwo . . . . .	1.157	6,2	79	6,8
Materiały drzewne i snyc. . . . .	1.056	5,6	32	3,0

\*) Liczby podane w rubryce 3 oznaczają stosunek do wypadków przy pracy we wszystkich gałęziach gospodarki, liczby w rubr. 5 — stosunek wypadków śmiertelnych do wypadków odszkodowanych z rubr. 2.

Podane w tabl. 1 liczby z 1931 roku opierają się na danych poszczególnych zakładów ubezpieczeniowych (Lwów, Poznań, Chorzów) i nie różnią się zbyt od danych z lat poprzednich lub następnych. Przeważające miejsce, zajmowane w tej smutnej statystyce przez rolnictwo, łączy się z faktem, że Polska ówczesna była krajem rolniczo-przemysłowym: około 64% ludności żyło z pracy na roli, a tylko 16% związane było z przemysłem i górnictwem.

Przytoczony w tabl. 1 stosunek uległ poważnej zmianie po wojnie. Powrót Ziemi Zachodnich w granice Rzeczypospolitej wpłynął na zmianę struktury gospodarki; Polska Ludowa stała się krajem przemysłowo-rolniczym, ze stałą tendencją w kierunku dalszego uprzemysłowienia. Zmiany te znalazły wyraz w rozłożeniu wypadków przy pracy na poszczególne gałęzie gospodarki, co ilustruje tabl. 2, oparta na statystyce wypadków zgłoszonych w 1947 r. do Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.

Tablica 2.

Gałąź gospodarki	Wypadki zgłoszone w %	Wypadki śmiertelne w stos. c.c. zgłoszonych w %
Górnictwo . . . . .	28,9	1,0
Hutnictwo . . . . .	12,9	0,3
Przemysł metalowy . . . . .	11,6	0,5
Przemysł włókienniczy . . . . .	6,9	0,6
Transport—komunikacja . . . . .	6,2	2,4
Budownictwo . . . . .	5,7	2,2
Rolnictwo i leśnictwo . . . . .	3,6	5,1
Pozostałe . . . . .	24,2	1,7
Razem	100	

Jak widzimy na skutek wspomnianych już zmian, rolnictwo z leśnictwem znalazło się na siódmym miejscu, wnosząc do ogólnej statystyki wypadków przy pracy swój udział nieomal dziewięciokrotnie mniejszy w porównaniu z okresem przed-

wojennym. Niezmieniona natomiast pozostała jedna liczba, określająca stosunek wypadków śmiertelnych do zgłoszonych. I, jak łatwo w tabl. 2 spostrzec, liczba ta daleko wybiega ponad przeciętną dla innych gałęzi gospodarki. Pięciokrotnie wyższa od podobnej liczby dla górnictwa, siedemnastokrotnie — dla hutnictwa, dziesięciokrotnie — dla przemysłu metalowego — alarmuje nas, że pomimo wszystko w rolnictwie stan bezpieczeństwa i higieny pracy stoi na niskim poziomie i wymaga szybkich i radykalnych posunięć celem jego podniesienia.

Opierając się w dalszym ciągu na prowadzonych przed wojną badaniach, stwierdzamy duże różnice w ilości wypadków przy pracy w rolnictwie, wywoływanych przez poszczególne przyczyny w różnych dzielnicach kraju. Zależne było to w głównej mierze od stopnia rozpowszechnienia i stosowania maszyn i urządzeń technicznych w gospodarstwach rolnych i od kultury ludności wiejskiej. W Wielkopolsce i na Pomorzu najczęściej wypadków zdarzało się przy transporcie konnym, następnie wskutek upadków ze schodów, drabin itp., a dopiero później przy obsłudze maszyn i ze zwierzętami. Tymczasem w województwach centralnych, południowych i wschodnich, wśród przyczyn wypadków maszyny rolnicze zajmowały pierwsze miejsce, a dalej kolejno szły: transport końmi, wypadki ze zwierzętami, upadki ze schodów, drabin itp. Przyczyną tego zjawiska w części centralnej i wschodniej naszego kraju było nieumiejętne obchodzenie się z maszynami oraz brak najniezbędniejszych osłon i zabezpieczeń, które już dawno były w użyciu w Wielkopolsce i na Pomorzu.

Obecnie różnice dzielnicowe — chociaż jeszcze istnieją — uległy poważnemu zatarciu i wyrównaniu dzięki likwidacji gospodarstw obszarnczo-kapitalistycznych, tworzeniu spółdzielni produkcyjnych, rozwojowi placówek Technicznej Obsługi Rolnictwa, Państwowych Ośrodków Maszynowych, Spółdzielczych Ośrodków Maszynowych itd. W związku z tym cztery główne grupy przyczynowe wypadków przy pracy w rolnictwie ustaliły kolejność miejsc w statystyce, uwidocznoną na poniżej zamieszczonej tabl. 3. Pojazdy, a więc transport kołowy, zajmują

pierwsze miejsce przed mechanizmami, na dalszych miejscach dopiero widzimy upadki uszkodzonych i wypadki ze zwierzętami.

Tablica 3\*)

Grupa przyczynowa	Liczba wypadków w %	Wskaźnik ciężkości
Pojazdy . . . . .	24,0	1,2
Mechanizmy . . . . .	21,0	0,9
Upadki uszkodzonych . . . . .	15,8	0,9
Zwierzęta . . . . .	13,0	1,0

Z wyników badań, przeprowadzonych przed wojną oraz danych, zawartych w tabl. 3 — możemy wyciągnąć następujące wnioski: maszyny rolnicze i urządzenia techniczne, znajdujące się w użytkowaniu, nie odpowiadają wymogom przepisów, obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa pracy, a obsługa tych maszyn i urządzeń nie jest należycie uświadomiona o groźnym

\*) Liczby podane w rubr. 2 oznaczają stosunek procentowy wypadków danej grupy przyczynowej (z rubr. 1) do wszystkich wypadków w rolnictwie (bez leśnictwa). Podanego w rubr. 3 wskaźnika ciężkości nie należy utożsamiać z ogólnie przyjętą miarą ciężkości, obliczaną w stosunku do przeprowadzonych robotniko-godzin. Wskaźnik ten wykorzystany jest w niniejszej pracy w celach porównawczych dla scharakteryzowania ciężkości danej grupy wypadków i obliczany jest w oparciu o najprostszą podział wypadków na trzy grupy ciężkości, tzn. wypadki lekkie (niezdolność do pracy do 13 tygodni), ciężkie (niezdolność ponad 13 tygodni) i śmiertelne — w myśl zasady, że dla akcji przeciwwypadkowej istotnym jest usunięcie przyczyny, a nie skutku wypadku. Wskaźnik ciężkości ujmuje stosunek liczebny tych wypadków jedną liczbą, którą otrzymujemy z wzoru opartego na następujących założeniach: a) — uważa się za normalny — stosunek wzajemny liczb wypadków w poszczególnych grupach ciężkości dla wszystkich grup przyczynowych; odchylenia od tego stosunku, obliczone dla poszczególnych grup przyczynowych, pozwalają na orientację co do ciężkości wypadków w tych grupach; b) — za wskaźnik ciężkości dla wszystkich grup przyczynowych przyjmuje się — dowolnie — jedność.

niebezpieczeństwie i właściwych sposobach obchodzenia się z nimi.

Do zaradzenia złu wydatnie przyczynić się może produkcje przez nasz uspołeczniony przemysł maszyn rolniczych, zaopatrzonej we wszelkie urządzenia zabezpieczające. Zainicjowane przez Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej prace przygotowawcze, idące w tym właśnie kierunku, trwały omal dwa lata i uwieńczone zostały wydaniem przez Rząd Ludowy ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. (Dz. U. R. P. Nr 36, poz. 330) o zapewnieniu bezpiecznej i higienicznej pracy przy budowie maszyn i obsłudze maszyn i urządzeń technicznych, regulującej w ostatecznej formie wymienione zagadnienie. Należy się jednak liczyć z faktem, że jeszcze przez pewien czas stare niezabezpieczone maszyny i urządzenia techniczne będą użytkowane, wobec tego należy uświadomić sobie, które z nich i w jakim stopniu są niebezpieczne, a następnie znaleźć sposoby zapobiegania wypadkom przy ich obsłudze.

Niemieckie zestawienia statystyczne wykazywały, że w stosunku do wszystkich wypadków zaszłych w 1901 roku przy obsłudze maszyn rolniczych, wypadki przy sieczkarniach wynosiły 31,7%, przy młocarniach — 23,1%, przy pędniach — 6,3% i przy kieratach — 3,6%. Podobne zestawienia za lata 1930—1939 wykazują, że udział ten wynosił dla sieczkarń 19,1% a dla młocarń — 15,5% — a zatem dość znacznie się zmniejszył.

Identyczny obraz dają nam nasze zestawienia. I tak, w latach 1935/36/37, z ogólnej liczby notowanych wypadków przy maszynach rolniczych, na młocarnie przypadało 31,9%, na sieczkarnie — 19,1% i na kieraty — 6%. Na tabl. 4, sporządzonej na podstawie danych z 1947 roku, widoczne jest obniżenie się udziału omawianych maszyn w stosunku do innych, stosowanych w rolnictwie. Czy zjawisko to, występujące zarówno w Niemczech jak i u nas wskazuje, że maszyny te stały się mniej niebezpieczne? Należy przypuszczać, że tak jest w istocie, chociaż niepodobna pomijać znaczenia wprowadzania do gospodarki rolnej nowych, nieznanych rolnictwu przed dzie-

siatkami lat maszyn, które do statystyki wypadkowej wnoszą swój wkład, ale przez zastąpienie innych dawniej stosowanych maszyn pomniejszają automatycznie ich wkład. Dzięki np. rozpowszechnieniu żniwiarko-młocarni, tzw. kombajnów, tracą znaczenie młocarnie, żniwiarki i snopowiązałki, co niewątpliwie da się odczuć m. in. również w liczbach wypadków przy tych maszynach.

Tablica 4\*)

Lp.	Nazwa maszyny lub urządzenia	Liczba wypadków w %	Wskaźnik ciężkości	Względna ważkość
1	Młocarnie . . . . .	26,6	0,7	18,6
2	Pędnie (wały, pasy, sprzęgła) . . . . .	16,0	1,3	20,8
3	Ciągniki w czasie postoju . . . . .	9,4	0,7	6,6
4	Maszyny żniwne . . . . .	8,7	1,4	12,2
5	Sieczkarnie . . . . .	8,3	1,0	8,3
6	Piły tarczowe . . . . .	5,3	1,8	9,6
7	Maszyny do rozdrabniania (prócz sieczkarni) . . . . .	4,1	1,4	5,7
8	Kieraty . . . . .	3,7	1,5	5,6
9	Siewniki . . . . .	3,0	0,7	2,1
10	Strugarki do drewna . . . . .	2,1	0,6	1,3
11	Silniki . . . . .	1,9	2,4	4,6
12	Inne . . . . .	10,9	0,4	4,6
R a z e m		100	—	—

Tabl. 4, w której kolejność uzależniona została od liczebności wypadków, zachodzących przy danych maszynach lub urządzeniach, obejmuje tylko te wypadki z ciągnikami, które zaszyły ściśle przy ich obsłudze. Uwzględniając wypadki przy

\*) względną ważkość (rubr. 5) otrzymujemy z iloczynu liczby wypadków w % danej grupy (rubr. 3) i wskaźnika ciężkości tej grupy (rubr. 4). Wielkość ta ułatwia racjonalne planowanie akcji przeciwwypadkowej, pozwala bowiem zorientować się na jakie grupy lub miejsca powinno się skierować kolejne wysiłki, zmierzające do zmniejszenia wypadkowości. Liczby statystyczne dotyczą wypadków przy pracy za 1947 rok.

jeździe ciągnikiem, jako środkiem lokomocji lub transportu, musielibyśmy podnieść czterokrotnie ich liczbę. Wypadki te jednak należą do innej grupy czynników bezpośrednich (pojazdów) i z samego założenia nie mogą być umieszczone w omawianej tablicy.

Przeglądając kolejno podane w tabl. 4 liczby, nie trudno zauważyć, że wypadki występujące najliczniej np. przy młocarniach, pod względem ważkości ustępują pierwszeństwa tym, które zaszły przy pędniach. To samo spostrzeżenie dotyczy i innych pozycji, wśród których występują najjaskrawiej piły tarczowe i silniki. Wpływa na to wskaźnik ciężkości, który — jak widzimy na tabl. 4 — osiąga największą wartość przy silnikach, piłach tarczowych i kieratach. Wskaźnik ten, podobnie jak względna ważkość, potrzebne nam są do ustalenia kolejności zagadnień przy przystępowaniu do systematycznej walki z wypadkami. Jeżeli mamy dwie grupy przyczynowe wypadków o jednakowej liczebności i w grupie I występuje więcej niż w grupie II wypadków ciężkich i śmiertelnych, zbędnym wydaje się przekonywać, że przy ustalaniu kolejności zwalczania wypadków przy pracy, na pierwszym planie umieścimy grupę I (do tego celu służy wskaźnik ciężkości). Np. w tabl. 4 widzimy, że grupy 10 (strugarki do drewna) i 11 (silniki) — co do liczebności wypadków są prawie identyczne (2.1 i 1.9); jednak wskaźnik ciężkości w grupie 11 jest czterokrotnie wyższy od takiego wskaźnika w grupie 10. Wskazuje to, że ciężkość uszkodzeń przy obsłudze silników jest czterokrotnie znaczniejsza aniżeli przy pracy na strugarkach do drewna. Wobec tego decyzja może być tylko jedna: nie przerywając walki z wypadkami przy pracy na strugarkach do drewna, położyć szczególny nacisk na opracowanie sposobów bezpiecznej obsługi silników i w najkrótszym czasie wprowadzić je praktycznie w życie przez:

- a) zastosowanie ulepszeń lub potrzebnych osłon i zabezpieczeń,
- b) szkolenie obsługi,
- c) doskonalenie organizacji pracy itp.

Jeżeli natomiast mamy dwie grupy przyczynowe wypadków o różnej liczebności, np. — jak w tabl. 4 — grupę 1 i 2 (młocarnie i pędnie) i o odmiennym wskaźniku ciężkości, pierwszeństwa w akcji profilaktycznej udzielamy tej grupie, która wykazuje większą ważkość, w danym przypadku — grupie 2 (pędniom).

Błędne byłoby mniemanie, że wskaźnik ciężkości i względna ważkość są wielkościami stałymi dla każdej grupy przyczynowej. Zmieniają się one w zależności od liczby wypadków oraz ciężkości uszkodzeń. I mogą mieć miejsce takie przypadki, że czyniąc zestawienia statystyczne za okres zbyt krótki (kwartalny, półroczny), stwierdzamy raptowne skoki na plus lub na minus, z których wyciągać będziemy fałszywe wnioski. Minimalnym okresem obserwacyjnym dla tego rodzaju zestawień jest rok kalendarzowy lub gospodarczy.

Opierając się zatem na liczbach względnej ważkości z tabl. 4, możemy przystąpić do walki z wypadkami przy mechanizmach podług z góry ułożonej kolejności.

## ROZDZIAŁ II.

### ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ PRZEKŁADNIOWYCH

Najczęściej spotykanymi w rolnictwie urządzeniami do przenoszenia mocy są:

1. Koła zębate,
2. Koła pasowe i pasy,
3. Wały przekładnikowe,
4. Przystawki,
5. Korby.

Tabl. 4 zapoznała nas z liczebnością wypadków, których przyczyną bezpośrednią było zetknięcie się człowieka z tymi urządzeniami, jak również z ich względną ważkością w porównaniu z wypadkami przy innych mechanizmach. Nie ulega zatem żadnej wątpliwości, że urządzenia te są najniebezpieczniejsze i wobec tego bezwarunkowo powinny być, w każdym przypadku, wyposażone we właściwe osłony, należycie zamocowane. Do tego ostatniego przywiązywać należy szczególną wagę, albowiem w źle zamocowanej osłonie tkwi większe niebezpieczeństwo aniżeli w całkowicie jej braku. Charakterystyczne jest przy tym, że im solidniej wykonana jest osłona, tym dokładniej musi być zamocowana — gdyż wyglądem swoim budzi zaufanie u robotnika, który bez wahania opiera się o nią w razie potknięcia lub upadku. Niestosowanie się do powyższej zasady, opartej na wielu przykładach z życia, prowadzi nieuchronnie do wypad-

ków, zakończonych śmiercią lub kalectwem poszkodowanych. Oto typowy przykład:

„Po ukończeniu młócenia zboża na szerokomłotnej młocarni o napędzie kieratowym, podający zboże polecił poganiaczowi zatrzymać konie. Ten wszedł do stodoły z zamiarem udzielenia pomocy przy zatrzymywaniu maszyny. Kładąc rękę na koło, stracił równowagę i upadł na zabezpieczenie transmisji, które się wywróciło. Transmisja uchwyciła poganiacza za marynarkę i spodnie i obracała nim tak, że lewa noga, która dostała się w złącza transmisji, została urwana poniżej kolana i złamana powyżej kolana, usta zostały obustronnie rozdarte a ucho i nos nadarte“. (ZUS — Warszawa, a1 — 1947 r.).

Drugą zasadą, którą należy się kierować, jest zabezpieczenie urządzeń przekładniowych, jak również wszelkich obracających się części roboczych maszyn, do wysokości 2 m od poziomu, na którym znajduje się lub może się znaleźć człowiek obsługujący. Wyjątek stanowią koła zębate na których nawet gdy są umieszczone powyżej 2 m nad poziomem powinny zawsze być osłony w miejscach zazębienia.

Jaknajskrupulatniej powinno się również przestrzegać trzeciej zasady, że ręczne czyszczenie i smarowanie urządzeń przekładniowych w czasie ich ruchu, oraz wszelkie naprawy są niedopuszczalne. Czynności te mogą być wykonywane tylko w czasie postoju i po wyłączeniu tych urządzeń od źródła energii.

W końcu należy pamiętać, że obsługa urządzeń przekładniowych nie może być powierzona osobom nietrzeźwym lub upośledzonym umysłowo, jak również chorym na epilepsję, cukrzycę, nerki i serce oraz posiadającym niedowład kończyn i upośledzony wzrok.

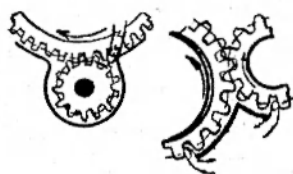
### 1. Koła zębate

Koła zębate są najniebezpieczniejsze ze wszystkich urządzeń przekładniowych, wszystko bowiem co znajdzie się w styku — zazębających się dwóch kół zębatach, jest z nieuchronną konsekwencją wciągane głębiej, gniecione i miażdżone. O ile kół

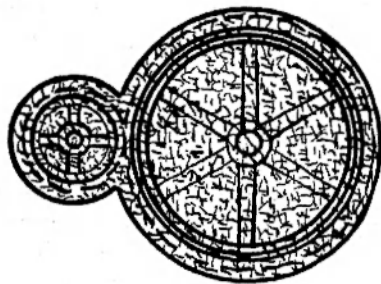
złamana przy umiejętnym nastawieniu może po pewnym czasie zrosnąć się bez śladu, kość zmiądzzona musi ulec amputacji, a uszkodzony pozostaje na resztę życia kaleką.

Drugim momentem, stwarzającym większe ryzyko wypadkowe jest fakt, że koła zębate stanowią nieodłączną część prawie każdej maszyny rolniczej. Duże koła zębate, których wieńiec oparty jest na ramionach (szprychach), mogą zgruchotać każde obce ciało, które dostanie się między ramiona. Nakoniec im koła zębate szybciej się obracają tym są niebezpieczniejsze. Toteż wymienione względy zobowiązują do jak najdokładniejszego zabezpieczenia kół zębatach przed możliwością zetknięcia się z człowiekiem.

Niektóre fabryki zabezpieczają koła zębate, produkowanych przez siebie maszyn, tylko w miejscu ich zazębienia się, lub na obwodzie, nie osłaniając natomiast kół z boku. Takie urządzenie zabezpieczające nie jest właściwe, gdyż pomiędzy osłonę i zęby może się bardzo łatwo dostać palec lub ręka robotnika (rys. 1).



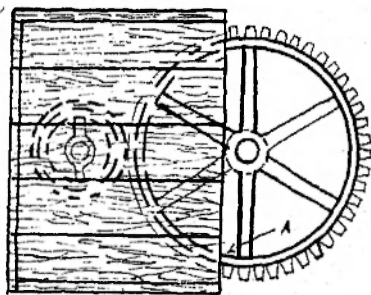
Rys. 1. Schemat niewystarczającego zabezpieczenia kół zębatach.



Rys. 2. Schemat osłony kół zębatach, zapewniającej pełne bezpieczeństwo pracy.

Osłoną zapewniającą bezpieczeństwo, będzie — zakrywająca całkowicie zespoły kół zębatach, pokrywa z blachy, drewna lub siatki drucianej, umieszczonej w ramach żelaznych lub drewnianych (rys. 2). Osłona z siatki ma te zalety, że pozwala kon-

trolować pracę maszyny w ruchu oraz nie przeszkadza smarowaniu maszyn, które może się odbywać — bez zdejmowania osłony — przy pomocy oliwiarki z długim dziobem. Pełne bezpieczeństwo i lepsze warunki pracy przekładni stwarza umieszczenie przekładni zębatych w szczelnych obudowach z kąpielą oliwną.



Rys. 3. Schemat częściowego zabezpieczenia zespołu kół zębatych.

Oslonę z desek możemy przymocować do części drewnianych maszyny lub postawić wprost na ziemi. Zdarza się jednak, że przy niektórych maszynach trudno jest przymocować osłonę na koła zębate, które konstruktor jak gdyby zawiesił w powietrzu.

W tych przypadkach zadowolić się musimy częściowym zabezpieczeniem (rys. 3), które całkowicie nie chroni pracownika przed wypadkiem — zmniejsza jednak jego prawdopodobieństwo do minimum (w p. A). \*)

## 2. Koła pasowe i pasy

Przed omówieniem sposobów zabezpieczenia robotników przed wypadkami przy obsłudze pasowych urządzeń przekładniowych, warto zapoznać się bliżej z analizą tych wypadków, opartą na statystyce z 1947 roku dla rolnictwa.

Najczęściej spotykamy się z wypadkami porwania przez pas, będący w ruchu (36,4%). Przy ręcznym nakładaniu pasa zdarza się 27,3% wypadków, przez spadnięcie pasa z koła pasowego — 18,2%, przez uderzenie pękniętym pasem — 15,1% i przy przechodzeniu pod pasem — 3,0% wypadków. Jeżeli chodzi o stopień uszkodzenia, to w omawianym roku wypadków

\*) Chodzi tu o maszyny takie jak np. ręczna młocarnia sztyftowa, których nasze fabryki maszyn roln. obecnie nie wyrabiają.

śmiertelnych nie notowano, natomiast ciężkich było 64%, a lekkich tylko 36%. Charakterystyczne przy obsłudze pasów były typy uszkodzeń (umiejscowienie i rodzaj uszkodzenia). Najliczniej — bo w 50% — występowały uszkodzenia przedramienia, po 10% — uszkodzenia głowy z szyją i ramienia, po 6,2% — oczu, łokcia, dłoni i palców u ręki, a tylko po 2,6% — bark i kciuka. Notowano następujące rodzaje uszkodzeń: 53% — złamań i przemieszczeń, 12,5% — stłuczeń, po 9,4% — ran otwartych, wywichnięć i amputacji przy wypadku, 6,3% — zgnieceń.

Statystyka wykazuje, że omawiane wypadki zdarzają się najczęściej w sierpniu (33,3%), wrześniu (21,2%) i grudniu (18,2%), a ulegają im przeważnie mężczyźni w sile wieku, bo od 26 do 50 lat (55%).

Z przytoczonych liczb dowiadujemy się, że:

- a. niezabezpieczone pasowe urządzenia przekładniowe są w czasie swego ruchu bardzo niebezpieczne nie tylko dla osób bezpośrednio je obsługujących, lecz w ogóle dla otoczenia;
- b. przy obsłudze pasów najbardziej zagrożone są przedramiona,
- c. nie należy zbyt po polegać na sprawności fizycznej swych mięśni, gdy się ma do czynienia z szybko biegającym i szerokim pasem — nawet jeżeli jest on całkowicie gładki,
- d. powinno się zwracać baczniejszą uwagę na należyłą konserwację pasów i nie dopuszczać do tego, ażeby reperowano je prowizorycznie w czasie największego nasilenia ich pracy,
- e. przed okresem letnich i zimowych omlotów zabezpieczenia pasowych urządzeń przekładniowych powinny być skrupulatnie skontrolowane i doprowadzone do stanu pełnej sprawności.

Pasowe urządzenia przedkładniowe zagrażają tym większym niebezpieczeństwem, im większą przenoszą moc. Im szerszy

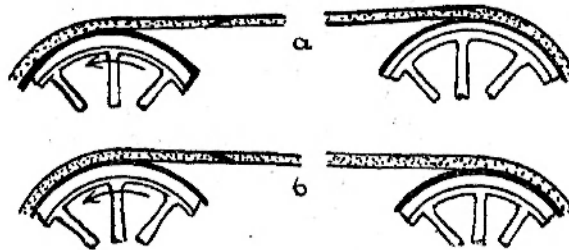
jest zatem pas oraz szybszy jego bieg, tym mocniejsze trzeba założyć osłony. Szybkobieżne pasy — ponad 8 m/sek. — powinny być osłonięte do wysokości dwóch metrów od poziomu podłogi, bez względu na swą szerokość. To samo dotyczy pasów biegnących wolniej, których szerokość przekracza 0,1 m. Spotykamy się dość często z pasami biegnącymi ponad miejscem pracy lub nad przejściami. W tych przypadkach koniecznym jest umieszczenie pod pasem dostatecznie silnej osłony, istnieje bowiem możliwość — jak wskazują przytoczone dane statystyczne — że pas się zerwie i spadnie na przechodzącego lub pracującego pod nim robotnika. W szczególności osłony takie stosować należy pod pasami, linami itp., biegnącymi z szybkością ponad 8 m/sek., jak również pod pasami szerszymi niż 0,1 m.

Do najtrwalszych osłon pasów należy siatka druciana, rozpięta na ramach z żelaza kątownego. Mniej jest trwałą, ale równie dobrze spełnia swe zadanie siatka druciana w ramie drewnianej, którą wzmocnić należy listwami poprzecznymi, umieszczonymi po wewnętrznej stronie osłony. Osłony umieszczamy, jak najbliżej pasów, jednak tak, aby pas jej nie dotykał.

W praktyce spotykamy się z pasami skórzanymi, parcianyymi lub gumowymi. Końce pasów skórzanych przed złączeniem powinny być skośnie ścięte. Miejsca ścięte powinny być ze sobą sklejone, a następnie mocno i dokładnie zszyte. Przy nakładaniu pasa skózanego na koło należy pamiętać, aby dolny ścięty koniec pasa nie nabiegał na koła ostrym wierzchołkiem, gdyż będzie się on wtedy odginał i zrywał połączenie (rys. 4).

Pasy parciane przy łączeniu winny być zszywane, a pasy gumowane wulkanizowane. Łączenie pasów śrubami, klinami i wszelkimi odstającymi metalowymi spinaczami jest niedozwolone.

Pasy skórzane powinny być utrzymywane w czystości i przechowywane w suchym, przewiewnym pomieszczeniu. Czyści się je przez mycie ciepłą wodą z mydłem, potem bezpośrednio należy je wysuszyć, rozwieszając w suchym, przewiewnym pomieszczeniu i chroniąc przed działaniem słońca. Dobrze jest



Rys. 4. Schemat nieprawidłowego (a) i prawidłowego (b) założenia na koła pasa zszywanego.

wilgotny jeszcze pas przed wysuszeniem natrzeć tranem lub czystym, ciepłym łożem wołowym. W celu zmniejszenia poślizgu stosują niekiedy posypywanie pasa kalafonią. Postępowanie takie prowadzi do bardzo szybkiego zniszczenia pasa i powinno być surowo zabronione. Do tego celu używa się specjalnej pasty lub czystego łożu wołowego, którym napuszcza się pas po stronie wewnętrznej. O ile założymy pas natychmiast po napuszczeniu go łożem, będzie się początkowo ślizgał jeszcze więcej, lecz łoż szybko wsiąknie, pas nabiera elastyczności oraz cokolwiek napęcznieje i przez to przylgnie szczelniej do koła pasowego.

Przy tzw. młocarniach parowych pas przenoszący moc do maszyny biegnie z dużą szybkością — 12 m/sek. i więcej, przy tym odległość od silnika do młocarni, wynosi ok. 10 m. Jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, jak również dla uzyskania dostatecznego ciężaru pasa, który by zapewniał należyte przyleganie do obwodów kół. Pas ten nie może być nałożony zbyt luźno, gdyż wywołuje to nadmierny poślizg, ani nie może być zbyt naciągnięty, bo występuje wówczas nagrzewanie łożysk oraz łatwe zrywanie pasa. Sprawa należytego zabezpieczenia tego pasa była tematem licznych sporów. Jedni zalecali mocne, dwu-metrowej wysokości ogrodzenie, składające się z wbitych w ziemię słupów, połączonych ze sobą kilkoma sznurami. Ogrodzenie to musiało być odległe od pasa o 60 cm. Inni szli jeszcze dalej, proponując przenośne, składa-

jące się z kilku części, ogrodzenie dwustronne, stanowiące pewnego rodzaju korytarz, który zabezpieczał by pas główny z obydwóch stron jego biegu. Rolnicy — praktycy bronili się przed ciężkim, nieporęcznym, kosztownym i ulegającym szybkiemu zniszczeniu urządzeniem, poddając w wątpliwość potrzebę stosowania go w praktyce. Dokładna analiza statystyki wypadków i długoletnie obserwacje pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- a) pas główny bezwzględnie powinien być osłonięty od dołu przy młocarni tam, gdzie odbywa się workowanie omłotu i gdzie robotnicy często są pod nim, przechodząc dla skrócenia sobie drogi,
- b) budowanie ciężkiego, dwustronnego ogrodzenia jest zbędne i niepraktyczne, a ponadto może przedstawiać poważne niebezpieczeństwo w przypadku porwania całej konstrukcji przez spadający pas,
- c) dla młocarń, niezmiennych miejsc pracy, za dobre zabezpieczenie pasa głównego można uznać specjalnie zbudowany z desek szczelny korytarz pokryty dachem, łączący pomieszczenie lokomobili z pomieszczeniem młocarni. Takie zabezpieczenie umożliwi pracę przy każdej pogodzie i całkowicie odsuwa obsługę od pasa,
- d) dla młocarń przewoźnych, zmieniających stale miejsce pracy, wystarczy zabezpieczyć pas płótkiem z liny, uzupełnionym odpowiednią tabliczką ostrzegawczą. Płótek taki powinien być ustawiony w odległości 60 cm od pasa. W tym przypadku mechanik, którego pieczy podlegają maszyny i pas, powinien również zwracać uwagę, aby robotnicy nie wchodzili poza ogrodzenie.

Wiele nowoczesnych konstrukcji młocarni przewiduje umieszczenie silnika (przeważnie elektrycznego) na ramie młocarni oraz napęd paskami klinowymi. Takie rozwiązanie napędu usuwa wogóle zagadnienie zabezpieczenia pasa głównego.

Pasy są najniebezpieczniejsze w pobliżu kół pasowych, dlatego też osłony tych kół należy przedłużać w kierunku pasa

nawet jeżeli pas — ze względu na swoje rozmiary i szybkość biegu — nie jest osłonięty.

Nakładanie pasa na koło pasowe należy do bardzo niebezpiecznych czynności. Trzymany przez robotnika pas, przy zetknięciu się z kołem pasowym, nabiera nagle dużej szybkości i rzuca robotnika na maszynę będącą w ruchu, bywają wypadki, że przy tej czynności pas urywa robotnikowi rękę. Z tych względów nakładanie i zrzucanie pasów rękami z kół, będących w ruchu, — powinno być jak najsurowiej wzbronione. Czynności tej dokonywać należy za pomocą specjalnych urządzeń lub wówczas, gdy maszyna jest zatrzymana.

Silniki rolnicze, przeważnie pozbawione są wolnego koła pasowego. Uruchomianie ich zatem powinno odbywać się tylko wtedy, kiedy pas założony jest na koło robocze. Przy zapotrzebowaniu mocy większych od 8 KM, maszyna robocza powinna być zaopatrzona w wolne koło pasowe i widełkowy przesuwacz pasa (rys. 5).

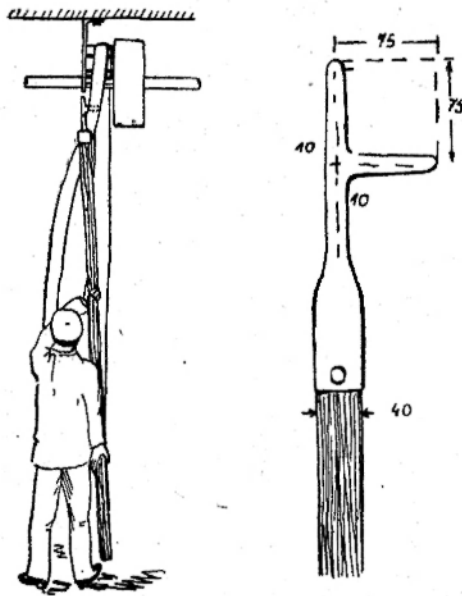
Rys. 5. Widełkowy przesuwacz pasa, pozwalający na bezpieczne przerzucenie pasa z koła wolnego na robocze.



Urządzenie to jest konieczne w przypadkach, gdy źródłem energii jest silnik, nie mogący ruszyć pod obciążeniem. Zwykle ciągniki rolnicze, lokomobile parowe itp., urządzenia takiego nie potrzebują, gdyż rezerwa mocy, jaką posiadają, wystarcza do ruszenia przy obciążeniu maszyną, będącą na luzie.

O ile koła pasowe osadzone są na wale przekątnym, umieszczonym wysoko, jak to ma miejsce często przy maszynach śpichlerzowych, do nakładania pasa na te koła używać należy specjalnego drążka z poprzeczką u góry (rys. 6).

Średnica drążka wynosi 40 mm, średnica poprzeczki u nasady 10 mm, długość poprzeczki — 75 mm. Drążek powinien być



Rys. 6. Drażek do nakładania pasów. Wymiary podane w milimetrach.

tak długi, ażeby podczas nakładania lub zrzucania pasa, w chwili najwyższego położenia drążka, dolny jego koniec był oddalony od poziomu podłogi nie więcej niż 0,5 m.

Drażek stosuje się tylko do nakładania i zdejmowania pasów o szerokości do 80 mm.

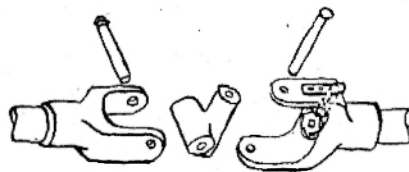
### 3. Wały przekładnikowe

Błyszczące, gładkie wały przekładnikowe (transmisyjne) wielu ludziom wydają się całkiem bezpieczne. Statystyka wypadków przeczy takiemu pogładowi w sposób najbardziej oczywisty. Wypadki przy urządzeniach przekładniowych, których bezpośrednią przyczyną było zetknięcie się człowieka z wałem i jego częściami (przeguby, łączniki), zajmowały w 1947 r. —

według liczebności — drugie miejsce (28,5%), po wypadkach z kołami zębatymi. Śmiertelnych wypadków było 6,7%, ciężkich — 55,6%, lekkich — 37,7%. W rodzajach uszkodzeń dominujące pozycje zajmowały: złamania z przemieszczeniem — 39,5% oraz amputacje przy wypadku i rany otwarte — po 21%, a w umiejscowieniu uszkodzenia: kostka u nogi — 21%, udo — 16,3%, podudzie — 11,6%, głowa i palce u rąk — po 9,3%.

Fakt, że zaledwie 2,2% wypadków z wałami zdarzyło się w gospodarstwach większych, a prawie wszystkie dotyczyły gospodarstw włościańskich, wskazuje na intensywną mechanizację i motoryzację państwowych gospodarstw rolnych oraz techniczne zacofanie drobnych gospodarstw, korzystających jeszcze ciągle z kieratów. Wypada w końcu nadmienić, że w 42% poszkodowanymi były dzieci poniżej 16 lat oraz starcy powyżej 60 lat. Przytoczone dane wskazują jak niebezpiecznym urządzeniem przekładniowym jest wał przekładnikowy. Dlatego też wytwórcie maszyn rolniczych przy sprzedaży swoich wyrobów, pobierających moc za pośrednictwem wałów przekładnikowych, powinny zaopatrywać kupujących w instrukcje, w których podane byłyby sposoby zabezpieczania wałów przekładnikowych na całej ich długości.

Rys. 7. „Sprzęgło bezpieczeństwa“ z urządzeniem zapadkowym.



Wał przekładnikowy, stosowany powszechnie przy kieratach, jest to wał przegubowy składający się zazwyczaj z dwóch części połączonych ze sobą przegubem Kardana, zwanym popularnie „sprzęgłem“. Wał przekładnikowy z kieratem złączony jest przegubem, który powinien posiadać urządzenie zapadkowe (rys. 7), zwane „sprzęgłem bezpieczeństwa“.

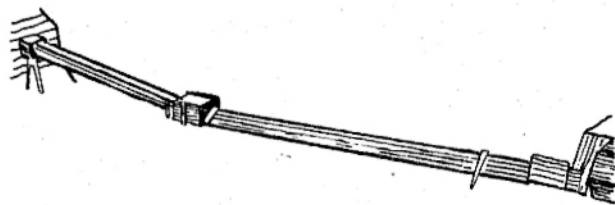
„Sprzęgło bezpieczeństwa“ z urządzeniem zapadkowym, przy nagłym zatrzymaniu się koni, nie dopuszcza do uderzenia przez

rozpędzoną maszynę koni dyszlami po nogach. Urządzenie zapadkowe powinno być co pewien czas kontrolowane, gdyż sprężyna przytrzymująca zapadkę może się zużyć i przestać działać. Ponadto sama zapadka może się rozluźnić i być przyczyną nagłego przyśpieszenia ruchu kieratu, co pociągnęłoby za sobą uderzeniami koni dyszlami po nogach.

Z drugiej strony wał przekładnikowy połączony jest przegubem z maszyną roboczą (młocarnią, sieczkarnią itp.) i ta jego część biegnie skośnie od ziemi. Często spotyka się zabezpieczenie poziomej części wału bez zabezpieczenia jego części skośnej, lub osłonięte przeguby a wał niezabezpieczony. Należy przyjąć za zasadę, że wał przekładnikowy musi być osłonięty wraz ze wszystkimi częściami na całej swej długości.

Stosuje się różne typy osłon na wał przekładnikowy kieratu.

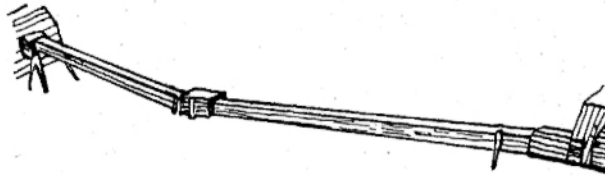
1. Najprostszą osłoną będą dwie deski zbite ze sobą i tworzące daszek (rys. 8).



Rys. 8. Osłona wału przekładnikowego w kształcie daszka.

Nakrywamy nią część poziomą wału, na przegub natomiast nakładamy drewniane pudło, które przymocowujemy zawiasami do poziomej osłony. Całość umocowujemy silnie kołkami do ziemi. Część skośną wału umieszczamy w odwróconej jakgdyby do góry dnem rynience, zbitej z trzech desek, opartej i umocowanej przy maszynie roboczej na specjalnie zbudowanej podpórce, na której może się również opierać osłona przegubu sprzęgła maszyny roboczej, zawiasowo umocowana do osłony kół zębatach tej maszyny.

2. Podobnie prosta i łatwa do wykonania, a lepsza od poprzednio opisanej, jest osłona w kształcie odwróconego dnem do góry korytka, zbitego z trzech desek (rys. 9).



Rys. 9. Osłona wału przekąźnikowego w kształcie korytka odwróconego dnem do góry.

Ze względów praktycznych wskazane jest tak umocować wierzchnią deskę w części poziomej wału, żeby można ją było w miarę potrzeby lekko zdejmować, co jest bardzo pożądane w związku z możliwością przymarzania wału, zapchania się itp. Całość umocowujemy podobnie jak przy osłonie pierwszej.

3. Jeszcze lepszą i trwalszą będzie osłona z rury metalowej, opartej na odpowiednich podpórkach, wewnątrz której obraca się swobodnie wał. Przegub wału nakrywamy pudłami drewnianymi, jak w poprzednich opisach (rys. 10).



Rys. 10. Osłona wału przekąźnikowego wykonana z rury metalowej.

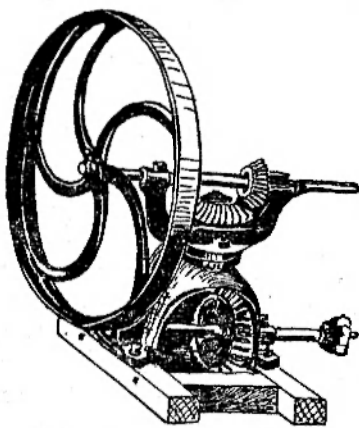
4. Najlepszym sposobem, zabezpieczającym wał przekąźnikowy oraz zmniejszającym pracę koni jest wpuszczenie wału w wykopany i oszalowany lub ocementowany rowek, który z wierzchu przykrywamy deskami. Takie ułożenie wału wymaga obniżenia podstawy kieratu względem poziomu ziemi, chroni natomiast wąż przed wszelkiego rodzaju zanieczyszcze-

niami i zabezpiecza robotnika i konia przed wypadkami. Część skośną wału zabezpieczamy jednym ze sposobów poprzednio podanych.

Przy wszystkich opisanych wyżej osłonach wału, nie należy zapominać o konieczności zabezpieczenia osłony przed zniszczeniem w miejscu, przez które stale przechodzą konie. Miejsce to należy przysypać ziemią i mocno ubić.

Końcówki wałów przy niektórych maszynach dość znacznie wystają. Służą one do założenia jakiegoś dodatkowego koła pasowego, np. przy dużych młocarniach — do prasy do słomy, przy małych młocarniach — do wytrząsaczy, lub też do połączenia maszyny z drugiej strony z wałem przekątnikowym kieratu. Takie końcówki, o ile wystają mniej niż 5 cm i są zupełnie gładkie, nie są niebezpieczne. Jeżeli jednak są dłuższe, nie są gładko obtoczone lub — co gorsze — zaopatrzone są w kliny, śruby albo zawlecзки, powinny być osłonięte tuleją metalową, przymocowaną do korpusu maszyny śrubami.

#### 4. Przystawki



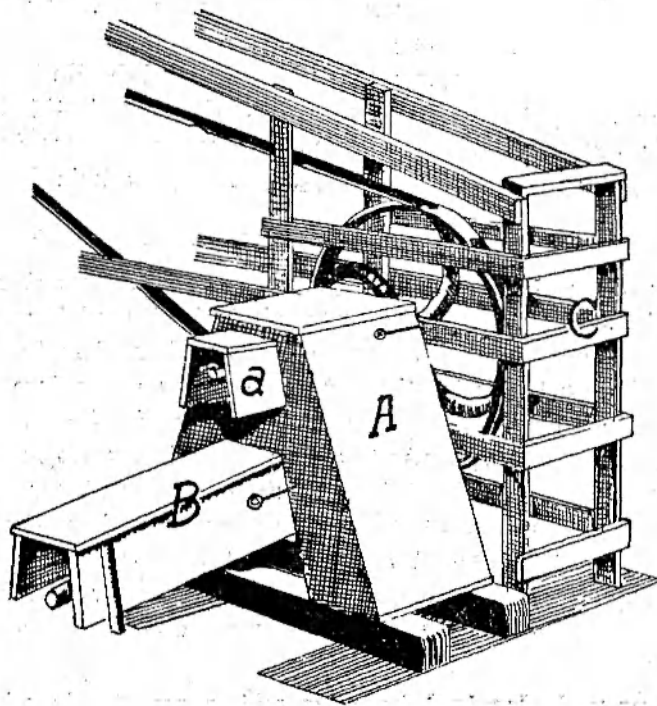
Rys. 11. Przystawka tzw. uniwersalna.

Przystawka (rys. 11) jest to dodatkowe urządzenie przekładniowe, zębato-pasowe. Stosujemy przystawkę wtedy, jeżeli posiadamy maszynę roboczą z kołem pasowym a napędzać je chcemy kieratem.

Dwie pary stożkowych kół zębatach przenoszą uzyskaną za pośrednictwem wału kieratu — moc na koło pasowe przystawki, które przekazuje ją dalej maszynie roboczej, zaopatrzonej w koło pasowe o mniejszej średnicy.

Zabezpieczenie przystawki (rys. 12) polega na:

- a) ogrodzeniu koła pasowego i pasa pędnego z trzech stron,
- b) osłonie kół zębatach, która opiera się u dołu na drewnianej podstawie przystawki i przymocowana jest haczykiem z dwóch stron do ogrodzenia koła pasowego,
- c) osłonie końcówki wału, na którym osadzone jest koło pasowe przystawki, osłona ta przymocowana jest na stałe do osłony kół zębatach,
- d) osłonie przegubu, łączącego wał pierwszego koła zębatego przystawki z wałem przekąźnikowym kieratu. Osłona ta zabezpiecza jednocześnie wał.



Rys. 12. Sposób zabezpieczenia przystawki: **A** — osłona kół zębatach; **a** — zabezpieczenie wystającej końcówki wału na którym osadzone jest czwarte koło zębate i koło pasowe; **B** — osłona wału przekąźnikowego i przegubu, łączącego wał przystawki z wałem kieratu; **C** — ogrodzenie koła pasowego przystawki i pasa pędnego.

## 5. Korba

Korba jest najprostszym urządzeniem do przenoszenia siły i stosowana jest w celu najlepszego wyzyskania energii fizycznej człowieka. Studnie i dźwigi korbowe, ręczne młocarnie sztyftowe i sieczkarnie bębnowe lub toporowe typu „konikowego“ lub „warszawskiego“ są najlepszym tego przykładem. A jednak i przy tym najprostszym, jak powiedziano, urządzeniu zdarzają się liczne i ciężkie wypadki.

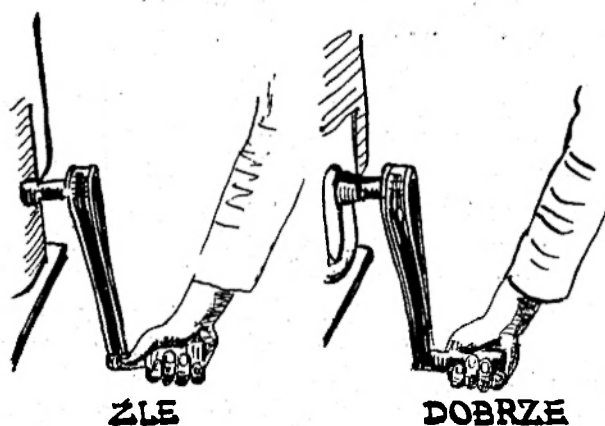
Szczególnie niebezpieczne są korby dwustronne, przeznaczone do kręcenia przez kilku ludzi. Jeżeli czynność tę będzie wykonywał jeden człowiek, korba umieszczona z drugiej strony zawsze może kogoś silnie uderzyć. Gorzej, gdy maszynę przeznaczoną do napędu ręcznego obraca kierat lub silnik. Nieodkręcenie wtedy korby może mieć jaknajgorsze skutki dla obsługi, a przecież niewiele potrzeba czasu na odkręcenie przeważnie jednej śruby, umocowującej korbę do koła lub wału maszyny.

Innego rodzaju wypadki zachodzą przy stosowaniu korby i kołowrotu do przenoszenia ciężarów. Podnoszony ciężar może wyrwać korbę z ręki zmęczonego robotnika i opadając ruchem przyspieszonym, może obracać cały przyrząd w odwrotnym kierunku. Najprostszym i całkowicie pewnym urządzeniem zabezpieczającym jest założone do kołowrotu koło zębate z z a p a d k ą. Urządzenie takie powinno być stosowane przy podnoszeniu ciężarów w śpichlerzach, jak również przy głębokich studniach np. w okolicach wapiennych, gdzie używa się dużych ciężkich wiader. Zmęczony robotnik, korzystając z urządzenia zapadkowego, może odpocząć bez obawy wypadku.

Szczególnie często zachodzą wypadki z korbą przy ręcznym rozruszaniu silnika gaźnikowego lub wtryskowego. Narażony jest tu na uszkodzenie duży palec ręki, a nawet cała ręka.

W celu uruchomienia silnika należy energicznie poderwać korbę rozruchową z dołu do góry. Zdarzyć się jednak może, że silnik zostanie uruchomiony dopiero po kilku poderwaniach korby.

Aby uniknąć skaleczenia, wyłamania dużego palca lub złamania ręki na skutek możliwego silnego odrzucenia korby przez uruchomiony silnik — odrzucenia, spowodowanego zbyt wczesnym zapłonem mieszanki wybuchowej, należy obejmować rękojeść korby w ten sposób, aby wszystkie palce ręki znajdowały się po jednej stronie rękojeści. Przy takim ujęciu rękojeści, korba przy odrzuceniu wymknie się z dłoni, nie uszkadzając ręki (rys. 13).



Rys. 13. Sposób obejmowania korby dłonią przy rozruchu silnika.

#### 6. Rola urządzeń przekładniowych w dostosowaniu napędu do maszyny roboczej.

Każdy silnik jak i każda maszyna robocza posiadają swoje „metryki“, w których wytwórnia określa dokładnie warunki, w jakich dany mechanizm najekonomiczniej pracuje oraz granice dopuszczalnego obciążenia. Wiemy, że silnik nadmiernie przeciążony dławi się, że wydajność młocarni zależna jest między innymi od utrzymania przepisowej liczby obrotów bębna itd. Oprócz względów ekonomicznych odgrywa tu niepoślednią rolę wzgląd na bezpieczeństwo obsługi. Przekroczenie

dozwolonej liczby obrotów grozi każdej chwili poważnym uszkodzeniem maszyny, a w ślad za tym częstokroć śmiercią lub ciężkim okaleczeniem robotnika zajętego przy tej maszynie. Oto przykład jeden z wielu:

„Nowonabytym motorem zaczęto śrutować owies na śrutowniku. Poszkodowany podszedł do śrutownika celem wsypania zboża. W tym momencie nastąpiło pęknięcie walca kamiennego, którego części wyrzucone zostały z wielką siłą. Jedna z nich uderzyła poszkodowanego w głowę, zabijając go na miejscu“. (ZUS Warszawa — a<sup>1</sup>, g<sup>8</sup> — 1947).

Aby nie dopuścić do wypadku lub uszkodzenia maszyny, należy dostosować do niej napęd. Musimy zatem sprawdzić czy kierat lub silnik nadaje się do napędu danej maszyny. Robimy to, przy zastosowaniu silnika, na którym zaznaczona jest jego liczba obrotów, w sposób następujący: dla przykładu do obliczeń przyjmujemy szerokomłotną młocarnię PSMC, w której liczba obrotów bębna cepowego wynosi 1.500 obr/min:

mierzymy obwód koła pasowego silnika i obwód koła pasowego bębna młocarni (Ob). Mając te dane obliczamy, ile obrotów w tych warunkach będzie wykonywał bęben młocarni, posługując się następującym wzorem:

$$N_b = \frac{N_s \times O_s}{O_b}$$

gdzie  $N_b$  = liczba obrotów bębna młocarni

$N_s$  = liczba obrotów silnika

$O_b$  = zmierzony obwód koła pasowego silnika

$O_s$  = zmierzony obwód koła pasowego bębna młocarni

Przyjmujemy np., że  $N_s = 600$  obr/min.,  $O_s = 420$  mm,  $O_b = 320$  mm. Wówczas, podstawiając wiadome pod nasz wzór otrzymamy:

$$N_b = \frac{600 \cdot 420}{320} = \text{ok. } 800 \text{ obr/min.}$$

Wiemy, że bęben naszej młocarni powinien obracać się z prędkością 1,500 obr/min; stąd wniosek, że nie możemy zastosować tego silnika, lecz musimy wpierw zmienić albo koło pasowe bębna, albo koło pasowe silnika. Przy napędzie pasowym dwóch kół rozmaitej średnicy albo o rozmaitych obwodach, mniejsze koło będzie obracało się tyle razy szybciej aniżeli koło pasowe większe, ile razy jego średnica lub obwód są mniejsze od średnicy lub obwodu koła większego; uwzględniając tę zasadę musimy w naszym przykładzie albo zmniejszyć koło pasowe bębna, albo zwiększyć koło pasowe silnika.

$$\text{Obwód nowego koła pasowego bębna — } Ob_n = \frac{N_s \cdot O_s}{N_{bw}},$$

gdzie  $N_{bw}$  oznacza liczbę obrotów bębna, wymaganą przez fabrykę — w naszym przykładzie 1,500 obr/min. A więc:

$$Ob_n = \frac{600 \cdot 420}{1.500} = 168 \text{ mm}$$

Z przytoczonego obliczenia wynika, że obwód nowego koła pasowego bębna powinien być o 152 mm mniejszy od obwodu koła pasowego, zastosowanego w młocarni przez fabrykę ( $320 - 168 = 152 \text{ mm}$ ).

Jeżeli chcielibyśmy pozostawić fabryczne koło pasowe bębna, musielibyśmy wówczas zmienić koło pasowe silnika. Wówczas:

$$O_{sn} = \frac{\text{obwód nowego koła pasowego silnika — } N_{bw} \cdot O_b}{N_s} = \frac{1.500 \cdot 320}{600} = 800 \text{ mm}$$

a zatem obwód koła pasowego silnika powinien być zwiększony o 380 mm ( $800 - 420 = 380 \text{ mm}$ ).

Podane przykładowo obliczenie dla obwodu koła pasowego dla silnika ma znaczenie raczej teoretyczne. Zmiana kół silnika nie jest wskazana ze względu na fabryczne wyważenie sił dynamicznych mechanizmu korbowego silnika, uzyskane czasem przez odpowiednią budowę koła pasowego.

Jeżeli chcemy nabyć kierat do napędu danej młocarni, musimy znać przede wszystkim ustaloną przez fabrykę liczbę obrotów bębna na minutę oraz wiedzieć, jaka jest przekładnia kół zębatych młocarni. Podobnie jak przy kołach pasowych, przy zazębieniu się dwóch niejednakowej wielkości kół zębatych, mniejsze koło będzie obracało się tyle razy szybciej od większego, ile razy jest od niego mniejsze lub ile razy większe koło posiada więcej zębów od koła mniejszego.

Jeżeli np. kółko zębate, zaklinowane na wale bębna młocarni posiada 15 zębów, a zazębione z nim duże koło przekładniowe — 240 zęby, wówczas duże koło obracać się będzie wolniej od małego  $240 : 15 = 16$  razy. Jeżeli bęben młocarni, np. MSZ na prostą słomę, ma wykonywać 1.300 obr/min, to duże koło zębate będzie wykonywało  $1.300 : 16 = \text{ok. } 81$  obr/min. Duże koło zębate młocarni połączone jest z kieratem wałem przekładnikowym, który wykonuje tę samą co koło zębate liczbę obrotów — w danym przypadku ok. 81 obr/min. Zaprzężone do kieratu konie wykonują w ciągu minuty przeciętnie dwa okrążenia. Możemy wobec tego obliczyć ile obrotów wykona wał kieratu podczas jednego okrążenia toru przez konie —  $81 : 2 = \text{ok. } 40$  obr/min. Z obliczenia tego wynika, że do napędu młocarni MSZ jest potrzebny kierat 40—42 obrotowy.

Przypuśćmy, że posiadamy młocarnię sztyftową z wytrząsaczem MA 18, przystosowaną do napędu pasowego, a chcemy napędzać ją kieratem. Wtedy musimy użyć przystawki uniwersalnej i obliczyć ilu obrotowy kierat nadaje się do napędu tej młocarni. Średnica koła pasowego młocarni wynosi 100 mm, a średnica koła pasowego przystawki — 780 mm. To ostatnie będzie obracało się wolniej  $780 : 100 = 7,8$  raza od koła bębnowego. Zalecona przez fabrykę liczba obrotów bębna wynosi 1,150 obr/min, wobec tego koło pasowe przy-

stawki będzie wykonywało  $1,150 : 7,8 = 147$  obr/min. Przekładnia kół zębatach przystawki wynosi  $1 : 3$ , to znaczy, że w przystawce liczba obrotów zmniejsza się trzykrotnie, a zatem wał kieratu będzie miał  $147 : 3 = \text{ok. } 49$  obr/min. Ponieważ konie, jak było mówione, wykonują w ciągu minuty dwa okrążenia, dla pasowego napędu młocarni MA 18 — z zastosowaniem przystawki PU — jest potrzebny kierat  $49 : 2 = \text{ok. } 24$  - obrotowy.

Jak widzimy z przytoczonych przykładów, dostosowanie napędu do danej maszyny opiera się w głównej mierze na umiejętnej manipulacji urządzeniami przekładniowymi, których rolę w tym zakresie powinien znać każdy odpowiedzialny kierownik gospodarstwa rolnego.

## ROZDZIAŁ III.

### ZABEZPIECZENIE MASZYN, PRACUJĄCYCH BEZ ZMIANY POZYCJI

#### 1. Młocarnie

Przytaczając dane statystyczne, dotyczące liczebności wypadków przy obsłudze poszczególnych maszyn i urządzeń w rolnictwie (p. tabl. 4), wykazaliśmy, że wypadki przy młocarniach należą do najliczniejszych, a ich względna ważkość stoi na drugim miejscu po pędniach. Wpływa to z faktu, że młocarnie należą do maszyn najbardziej rozpowszechnionych w rolnictwie, a moment niebezpieczeństwa ich obsługi tkwi w znacznej szybkości obrotowej bębna, jak i w liczbie urządzeń przekładniowych. Poniższe zestawienie, oparte na danych statystycznych z 1947 roku, zobrazuje nam to w sposób dostateczny.

Spośród ogólnej liczby wypadków przy młocarniach na uszkodzenia przez:

	przypadał %
bęben . . . . .	45,0
koła zębate . . . . .	40,3
koła pasowe i pasy . . . . .	3,9
elewator . . . . .	3,8
bukownik . . . . .	3,1
inne części . . . . .	3,9

Razem 100,0

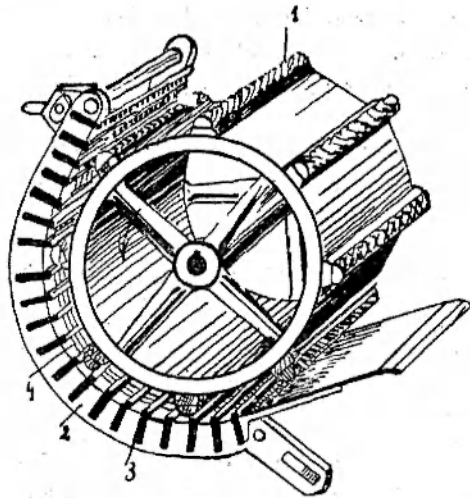
Jak widzimy, główna uwaga skierowana być musi na zabezpieczenie bębna (o urządzeniach przekładniowych była mowa w poprzednim rozdziale). Uszkodzenia przez inne elementy robocze młocarni zdarzały się nie z braku takiego czy innego zabezpieczenia, lecz tylko z braku uświadomienia poszkodowanych o sposobach właściwej obsługi maszyny. Oto przykład:

„Poszkodowany młócił jęczmień na młocarni Lanz. Ponieważ elewator zapchał się w pewnej chwili zbożem, poszkodowany (mechanik) wszedł na młocarnię, odkrył górną pokrywę elewatora i próbował ręką popchnąć go. W tym momencie ręka ześlizgnęła się i wpadła w będący w ruchu bukownik, który urwał poszkodowanemu trzy palce“. (ZUS Warszawa — a1, g2 — 1947 r.).

Bęben cepowy (rys. 14) lub zębaty (rys. 15) młocarni wykonywa od 1.100 do 1.500 obr/min. Przy takiej szybkości obrotowej i przy braku lub niewłaściwym wykonaniu urządzeń ochronnych, o wypadek jest bardzo łatwo. Nawet ziarno młóconego zboża, wylatujące spod bębna, nie mówiąc już o drobnych kamykach, może pozbawić wzroku. Z jak wielką siłą wciąga bęben pod siebie wszystko, z czym się styka, świadczy poniższy przykład (wyjątek z doniesienia w dosłownym brzmieniu):

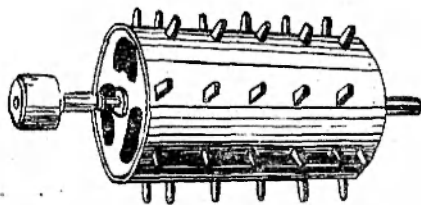
„...na kilka sekund przed wypadkiem zboże na bębnie młocarni zatkało się. Nadająca starała się ten zator usunąć — w tym momencie poszkodowana, chcąc jej dopomóc, zaczęła również przepychać zboże trzymanym w ręku snopkiem. Opór nagle ustał—snopek wpadł, pociągając za sobą pochyloną dziewczynę, która upadła bokiem na młocarnię, a ręka prawa natrafiła odrazu na otwór bębna. Ręka, złamana w połowie ramienia, została oderwana...“ (ZUS Warszawa — a1, g2 — 1947 r.).

O skutkach dostania się obcego ciała pomiędzy bęben i klepisko w młocarni cepowej daje wyobrażenie szerokość szczeliny wlotowej między nimi, która przy młocce suchego i niezachwaszczonego zboża wynosi zazwyczaj 22—24 mm i szerokość szczeliny wylotowej, która wynosi 4—5 mm oraz działanie zębów bębna i klepiska (rys. 16) w młocarniach tzw. sztyftowych.

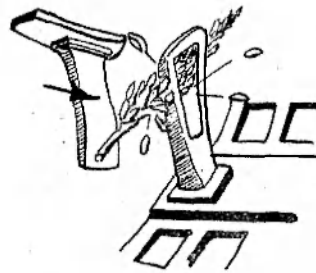


Rys. 14. Bęben cepowy i klepisko listwowe. Cepy (1), klepisko (2), listwy klepiska (3), druty przenizane przez listwy klepiska (4).

W młocarniach sztyftowych nie można dopuścić, aby którykolwiek z zębów był obłuzowany. Taki bowiem ząb łatwo może się urwać, uszkodzić młocarnię i ciężko pokaleczyć obsługujących robotników.



Rys. 15. Bęben zębaty odsłonięty.



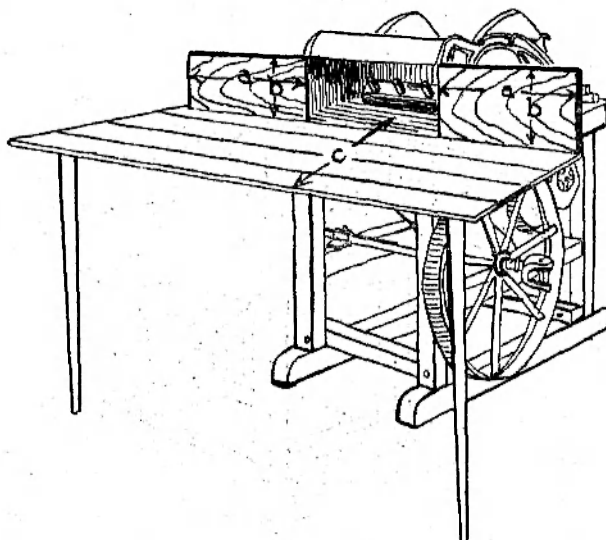
Rys. 16. Działanie zębów aparatu młocącego w młocarni z bębniem zębatym.

Biorąc za podstawę bezpieczeństwo pracy przy obsłudze młocarni, dzielimy je na dwie zasadnicze grupy:

- A. młocarnie o gardzieli (otwór wpustowy) pionowej i
- B. młocarnie o gardzieli poziomej.

#### A. Młocarnie o gardzieli pionowej

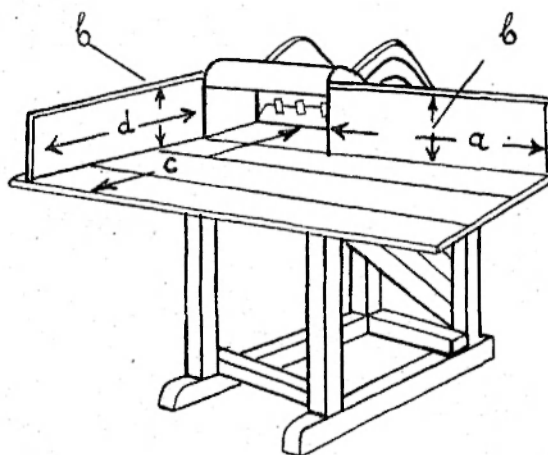
Do tej grupy należą przeważnie młocarnie ręczne i kieratowe na targaną słomę, używane w drobnych gospodarstwach rolnych. Robotnik — podawacz wsuwa zboże do gardzieli popychając je przed siebie kłosami naprzód (rys. 17).



Rys. 17. Mała młocarnia tzw. sztyftowa o gardzieli pionowej. Koła zębate nie osłonięte. Stół dwustronny.

Zabezpieczeniem podawacza jest tu stół, który — ze względu na swoje wymiary — nie pozwala robotnikowi sięgnąć rękami do bębna. Szerokość stołu powinna być taka, ażeby odległość od zębów bębna do stanowiska podawacza (c) wynosiła przynajmniej 1 m. Długość stołu dwustronnego powinna wynosić 1,5 m tzn. przy szerokości bębna 0,5 m — stół powinien wystawać z każdej strony gardzieli również 0,5 m. Jest to potrzebne, żeby robotnik nie mógł podawać zboża, stojąc z boku maszyny. W przedłużeniu gardzieli należy z obu jej stron umieścić deski pionowe, wysokości (jak na rysunku 17) —  $b = 30$  cm i długości —  $a = 50$  cm.

Często warunki, w jakich mamy ustawić młocarnię, pozwalają tylko na urządzenie stołu jednostronnego. W tym przypadku od strony części brakującej stołu umieszczamy pionową deskę wysokości —  $b = 30$  cm i długości —  $d = 60$  cm, umożliwiając w ten sposób całkowicie dostęp z tej strony (rys. 18). Pozostałe wymiary zostawiamy niezmiennymi, jak na rys. 17.

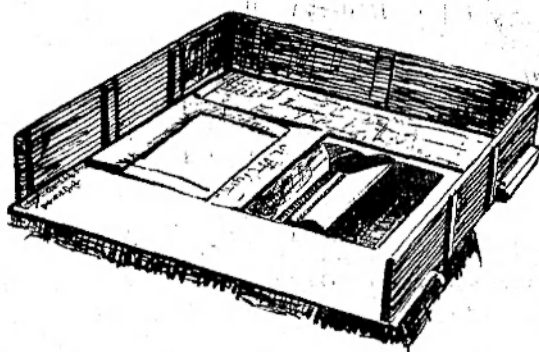


Rys. 18. Schemat małej młocarni sztyftowej o gardzieli pionowej i stole jednostronnym.

#### B. Młocarnie o gardzieli poziomej.

O ile w młocarniach o gardzieli pionowej występowało głównie niebezpieczeństwo uszkodzenia rąk podawacza, w młocarniach o gardzieli poziomej zachodzi możliwość wpadnięcia robotnika w niebezpieczny otwór. Są to bowiem większe maszyny, na których pomoście przy bębnie stoi zazwyczaj kilku ludzi: jeden podaje zboże do gardzieli maszyny, inni podają snopy, rozrywając lub przecinając powrósła. Ponieważ wydajność młocarni uzależniona jest w dużym stopniu od ciągłego i równomiernego podawania zboża na bęben, tempo pracy

w tym miejscu jest największe. Brzegi gardzieli w tych warunkach pośpiechu są przeważnie założone słomą, to też jeżeli bęben nie jest należycie osłonięty, podawaczowi stale zagraża niebezpieczeństwo wpadnięcia w otwór i doznania ciężkiego uszkodzenia.



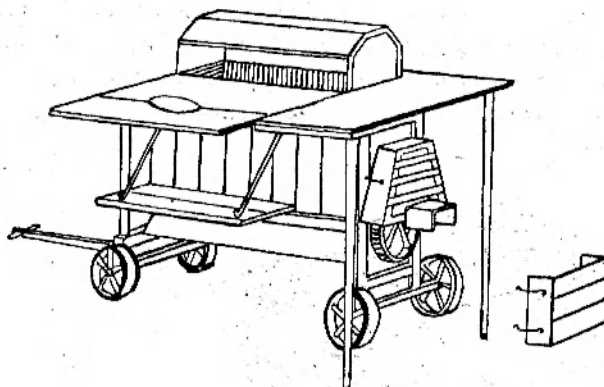
Rys. 19. Stół młocarni o gardzieli poziomej bez osłony bębna.

Na rys. 19 widoczny jest stół młocarni motorowej o gardzieli poziomej bez osłony bębna. Drobną nieuwagą, poślizgnięciem się na rozsypanym wykruszonym ziarnie lub słomie, niezręczność robotnika grozi mu w tym przypadku śmiercią lub kalectwem.

Gardziel tego typu młocarni powinna być zakryta od góry i z boków t.zw. pudłem wpustowym, którego budowa uzależniona jest od tego czy stanowisko podawacza znajduje się bezpośrednio na pomoście młocarni, czy też jest odpowiednio obniżone.

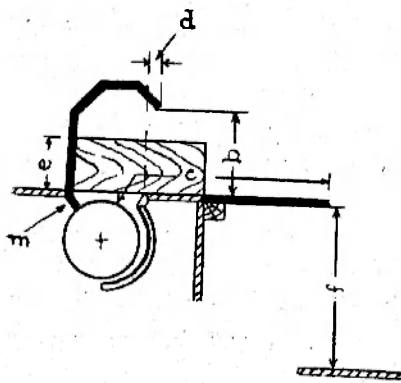
W młocarniach szerokomłotnych, zwanych popularnie „na prostą słomę” (rys. 20), stanowisko podawacza znajduje się obok maszyny; półka do stania podwieszona na długich hakach powinna znajdować się przynajmniej 85 cm poniżej stołu, ażeby zapewnić podawaczowi dostateczne oparcie od przodu.

Do stołu młocarni umocowana jest dodatkowa deska z wycięciem, która zapewnia robotnikowi oparcie z tyłu. Odległość od podawacza do bębna (rys. 21 — c) powinna tu wynosić przynajmniej 75 cm.



Rys. 20. Szerokomłotna młocarnia na prostą słomę. Nad poziomą gardzielią widoczne jest pudło wpustowe z otworem od strony podawacza. Dolna część osłony koła zębatego odstawiona na bok.

Gardziel zakryta jest pudłem wpustowym z boków i z góry. W pudle tym od strony podawacza jest otwór, którego wysokość (od brzegu górnej przykrywy do stołu młocarni)  $b = 40$  cm. Przykrywa górna posiada ukośny występ (d), który powinien wystawać przynajmniej 10 cm poza brzeg otworu wpustowego. Występ ten chroni oczy podawacza przed pryskającymi z gardzieli ziarnami zboża, jak również zabezpiecza robotnika w razie upadku na bęben. Fabryki stosują też w celu ochrony oczu podawacza zasłony (m), znajdujące się pod po-

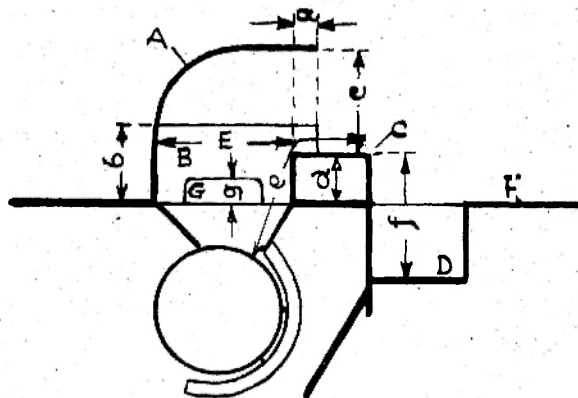


Rys. 21. Schematyczny przekrój pionowy poprzeczny przez bęben młocarni szerokomłotnej na prostą słomę.

mostem młocarni, o które odbijają się ziarenka zboża. Deski boczne (e) muszą mieć conajmniej 40 cm wysokości.

Młocarnie szerokomłotne na prostą słomę, produkowane przez nasze fabryki maszyn rolniczych, odpowiadają na ogół stawianym tu wymaganiom w zakresie bezpieczeństwa pracy. Usunięcie ewentualnych drobnych braków, uzupełnienie ich nie powinno wobec tego przedstawiać większych trudności.

Podobne są wymagania co do dużych młocarni szerokomłotnych. Względy techniczne jednak nie pozwalają na to, aby podłoga stanowiska podawacza znajdowała się 85 cm poniżej poziomu stołu. Dlatego też zazwyczaj ona jest obniżona (D na rys. 22) poniżej pomostu (f) o 50 cm. W celu jednak zwiększenia stopnia bezpieczeństwa w razie upadku, osłonić musimy otwór dodatkowo progiem (C) wysokości conajmniej

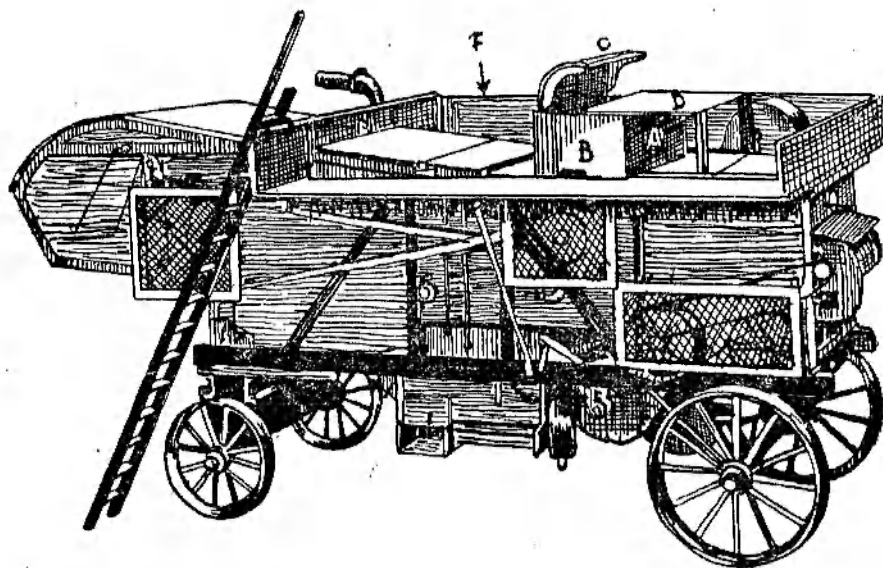


Rys. 22. Przekrój schematyczny młocarni motorowej z podłogą stanowiska podawacza — poniżej poziomu pomostu podawacza.

20 cm (d na rys. 22). Wąskie boki — B — otworu muszą być zakryte do wysokości (b) conajmniej 40 cm. Ponieważ mogłyby one utrudniać oczyszczenie pomostu młocarni z ziaren i kłosów, w deskach bocznych należy zrobić otwory (G), których wysokość (g) nie powinna przekraczać 10 cm. Światło otworu wpustowego tzn. odległość (e) od pułapu pudła wpustowego (A)

do powierzchni stołu (C) nie powinna wynosić więcej niż 50 cm. Odległość (e) od obwodu bębna do podawacza nie powinna być mniejsza niż 75 cm. Występ (a) przykrywy górnej poza brzeg gardzieli powinien wynosić 10 cm. W końcu głębokość (E) pudła wpustowego powinna odpowiadać szerokości gardzieli. Cały pomost młocarni, na którym stoją obsługujący, powinien być ogrodzony do wysokości przynajmniej 40 cm.

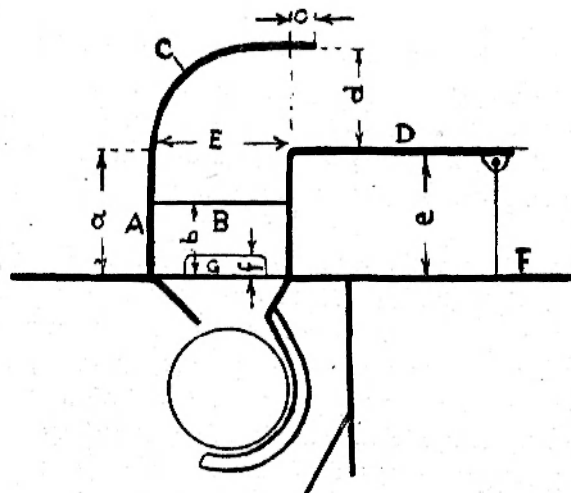
W niektórych gospodarstwach rolnych spotyka się jeszcze młocarnie, w których stanowisko podawacza znajduje się bezpośrednio na pomoście młocarni (rys. 23).



Rys. 23. Młocarnia motorowa ze stanowiskiem podawacza znajdującym się bezpośrednio na pomoście. A — pudło wpustowe, B — osłony boczne, C — pokrywa, D — stół. Na rysunku widoczne osłony na koła pasowe (pasy niezabezpieczone) oraz drabinka z płaskimi szczeblami i przedłużoną o 60 cm prawą podłużnicą, służącą do wchodzenia na pomost młocarni.

Robotnik, podający zboże do aparatu młócającego, pracuje w danym przypadku w pozycji pochylonej — co wpływa na większe zmęczenie — i zawsze jest narażony na upadek do

gardzieli. Otwór wpustowy (E — na rys. 24) w tych młocarniach musi być ogrodzony ze wszystkich czterech stron (A i B) przynajmniej do wysokości  $a = 50$  cm. Ściany boczne (B) opatrzone być muszą otworami (G) o wytokości  $f = 10$  cm. Ogrodzenie od góry przykryte jest pokrywą (C), wystająca poza przedni brzeg gardzieli o  $c = 10$  cm. Wysokość pokrywy pod ogrodzeniem najwyżej  $d = 50$  cm. Stół podawacza (D) o wysokości  $e = 50$  cm, pozwala utrzymać odległość robotnika od obwodu bębna nie mniejszą niż 75 cm.



Rys. 24. Schematyczny przekrój pionowy—poprzeczny przez bęben młocarni motorowej z rys. 23.

W stosunku do wszystkich dużych młocarni należy zastosować następujące zasady bezpieczeństwa pracy:

- a. Pomost młocarni, na którym stoją obsługujący, powinien być ogrodzony krawężnikiem (F na rys. 23) wysokości przynajmniej 40 cm (lepiej jeżeli jest wyższy), zabezpieczającym robotników przed upadkiem z pomostu. Krawężnik ten może być opuszczony od strony nakładania zboża na młocarnię;

- b. Do wchodzenia na pomost młocarni powinna służyć drabina o płaskich stopniach (rys. 23) takiej długości, ażeby — przy normalnym oparciu o młocarnię — górny jej stopień sięgał szczytu krawężnika. Prawa podłużnica drabiny powinna być u góry dłuższa od lewej — przynajmniej o 60 cm, tworząc naturalne oparcie dla wchodzącego na pomost. U góry drabina powinna być zaopatrzona w haki zaczepowe, uniemożliwiające obsunięcie się;
- c. w charakterze podawacza przy gardzieli młocarni nie należy zatrudniać młodocianych — poniżej 18 lat;
- d. przy zabezpieczaniu urządzeń przekładniowych młocarni, przykrywać należy osłonami wszystkie koła zębate i pasowe, pasy oraz wystające końcówki wałów. Najlepiej zakładać osłony na całe boki maszyny, przy czym nie należy zapominać o pozostawieniu w tych osłonach otworów, ułatwiających smarowanie;
- e. pas główny, biegnący od źródła energii do młocarni, powinien być zabezpieczony w sposób omówiony w poprzedniej części. Robotnicy w zasadzie nie potrzebują przechodzić pod głównym pasem, gdyż czynności wykonywane z obu jego stron są zupełnie od siebie niezależne. Jedynie mechanik lub dozujący młocką potrzebują od czasu do czasu znaleźć się z jednej lub z drugiej strony maszyny. Ci pracownicy jednak, jako najbardziej świadomi niebezpieczeństwa, powinni — chociażby dla przykładu — obchodzić ją dookoła. Że takie postępowanie jest możliwe i nie wpływa „na stratę czasu“, świadczy najlepiej fakt, że w wielu gospodarstwach pas główny z jednej strony osłonięty jest na całej swej długości od wiatru, żeby nie spadał z koła pasowego, albo od góry bywa chroniony przed deszczem lub śniegiem. W obu tych przypadkach przechodzenie pod pasem jest niemożliwe. We wszystkich możliwych przypadkach wskazane jest stosowanie napędu od silnika elektrycznego, ustawionego na ramie

młocarni. Ułatwi to ustawianie samej młocarni i usunie jednocześnie niebezpieczeństwo, grożące ze strony pasa głównego;

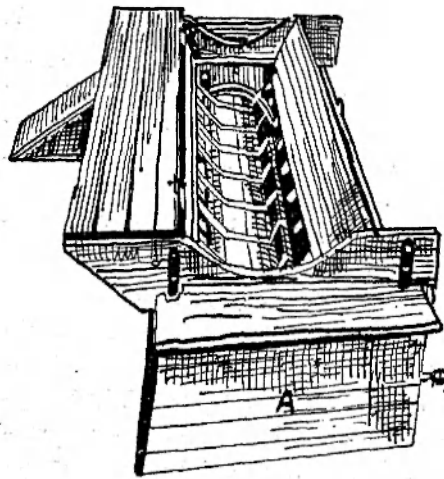
- f. Przed młóceniem w stodole wszelkie urządzenia ochronne należy poddać szczególnie starannej kontroli, gdyż panująca tam ciasnota pomieszczenia, niewystarczające oświetlenie oraz zapylenie — przy gorączkowym tempie pracy — stwarzają dogodne warunki dla wypadków przy pracy.

Na niektórych stanowiskach roboczych przy młóce praca odbywa się w ciężkich warunkach higienicznych. Zapylenie powietrza przez bęben młocarni lub w miejscu wygarniania płew jest bardzo duże i dochodzi do 363 mg na 1 m<sup>3</sup> powietrza. Przy bukowaniu koniczyny zanieczyszczenie bywa jeszcze większe. Tylko w nielicznych zakładach pracy występuje podobnie silne zapylenie, np. w cementowniach 520 mg, przy ładowaniu węgla na statki — 400 mg.

Drobną ten pył przenika do oczu, nosa i ust, zatyka pory skóry i utrudnia normalne oddychanie i pocenie się robotnika. Te ciężkie warunki pracy łagodzi jedynie fakt, że okres młocki trwa w gospodarstwie rolnym stosunkowo krótko. Jednakże niektórzy robotnicy ulegają szkodliwemu działaniu pyłu i zapadają na t.zw. chorobę zbożową lub omłotową. Występuje ona najczęściej podczas młócenia jęczmienia lub owsa, przetrzymanych przez kilka dni na deszczu. Specjalne możliwości ulegania tej chorobie stwarza młocka w stodole. Pewni ludzie wykazują odporność, nie wszyscy zapadają na nią jednakowo łatwo i nie u wszystkich jednakowy jest przebieg cierpienia. Zazwyczaj choroba omłotowa objawia się dużym zmęczeniem i osłabieniem; przy próbie chodzenia robotnik chwieje się i musi oprzeć się o jakiś przedmiot, aby nie upaść. Objawy choroby dopełniają silne bóle głowy, kaszel, ucisk w klatce piersiowej, duże pragnienie, utrata apetytu. W kilka godzin po przerwaniu pracy ciepłota ciała podnosi się do 39<sup>o</sup> C i powyżej. Objawy te mijają po kilku dniach, z wyjątkiem osłabienia, które może trwać jeszcze pewien czas. Cierpiącego należy

usunąć z atmosfery zanieczyszczonej pyłem zbożowym i udzielić mu odpoczynku w czystym powietrzu. W ogóle pracowników szczególnie wrażliwych nie powinno się zatrudniać przy pracach w pyłe zbożowym, tak ze względu na samą chorobę, jak i na większą ich podatność — w warunkach cierpienia — na wypadek przy pracy.

Skutecznym środkiem polepszenia warunków zdrowotnych przy młocce jest zmechanizowanie czynności podawania zboża pod bęben oraz usuwanie plew od maszyny, mniej skutecznym — jest zastosowanie ochron osobistych.



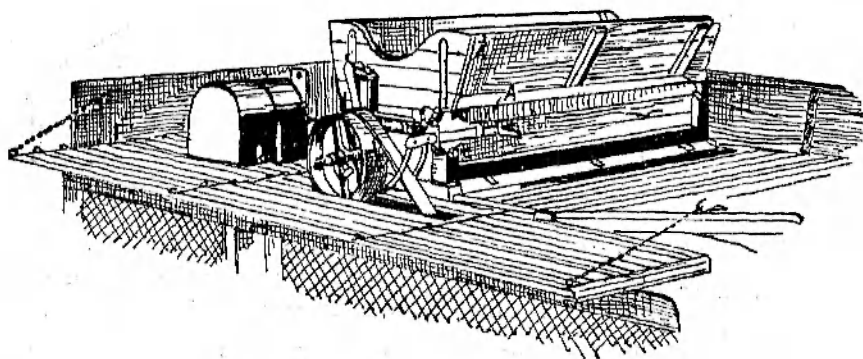
Rys. 25. Gardziel pozioma młocarni motorowej z widocznym wewnątrz samopodawaczem.

Zmechanizowanie czynności podawania zboża pod bęben ma jeszcze tę zaletę, że zapewnia równomierne i stałe obciążenie bębna pracą. Najbardziej wprawny podawacz, po wrzuceniu snopa do aparatu młocącego musi sięgnąć po drugi; przez ten krótki czas bęben obraca się jałowo, a zatem maszyna pracuje niejednostajnie i wydajność jej ulega dużym wahaniom. Całkowite wyzyskanie maszyny daje się osiągnąć jedynie przy zastosowaniu t.zw. samopodawacza (rys. 25).

Rozwiązane z powróseł snopy rzucające się na widoczne na rysunku urządzenie, rozbijające je na jednolitą warstwę i doprowadzające pod bęben młocarni, której wydajność przez to się zwiększa i uzyskuje się lepszą jakość pracy. Zastosowanie samopodawacza pozwala na odsunięcie obsługi od bębna a samopodawacz zaopatrzony w automatyczny wyłącznik (A na rys. 26) usuwa prawie zupełnie niebezpieczeństwo na tym od-

cinku pracy przy młocarni. Z różnych systemów wyłączników na rys. 26 pokazany jest wyłącznik w formie widełkowego przesuwacza pasa, który pozwala jednym ruchem przesunąć pas z koła roboczego na wolne i odwrotnie. Całe to urządzenie wyłącznikowe zakryte jest osłoną tak, że normalnie widoczny jest tylko uchwyt przesuwacza.

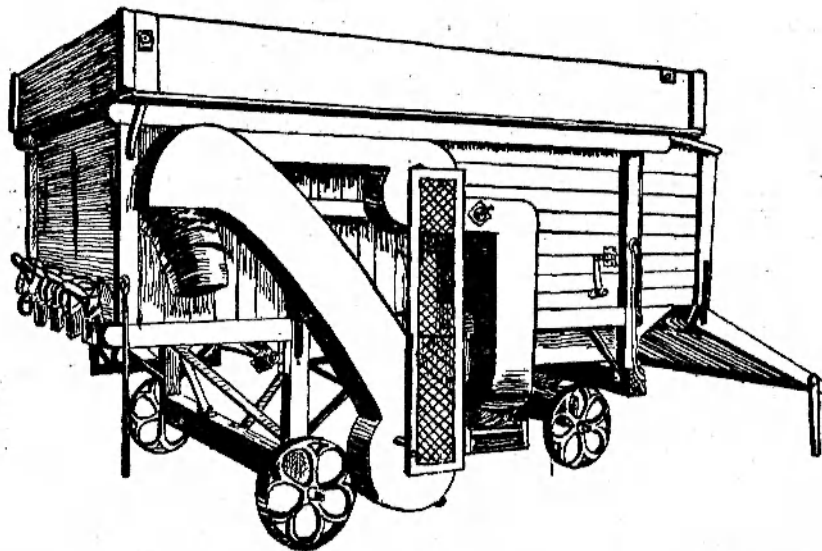
Przy zastosowaniu samopodawacza z wyłącznikiem zbędne są dodatkowe zabezpieczenia gardzieli, o których była przedtem mowa.



Rys. 26. Automatyczny wyłącznik samopodawacza w młocarni motorowej.

Mechaniczne usuwanie plew od maszyny wykonują z powodzeniem pneumatyczne wyciągi (wentylatory), które w młocarniach nowej konstrukcji powszechnie zaczynają być stosowane. Np. wyrobiana przez jedną z naszych wytwórni szerokomłotna młocarnia PSMC (rys. 27) ma wbudowany wywietrznik ssący, osadzony na wale głównym bębna. Wywietrznik ten zasysa plewy i kurz i odprowadza je odpowiednią rurą.

Zastosowanie wywietrznika do usuwania plew znacznie zmniejsza zapylenie, które szczególnie dotkliwie daje się odczuwać przy młóceniu zboża w stodole, zmniejsza niezbędną liczbę rąk roboczych i uwalnia od potrzeby wykonywania ręcznie jednej z najbardziej przykrych robót w gospodarstwie rolnym.



Rys. 27. Młocarnia szerokomłotna PSMC z wywietrznikiem ssącym do odprowadzenia mechanicznego plew i kurzu.

Jeszcze silniej występują przytoczone korzyści w nowoczesnych młocarniach wyposażonych w samopodawacz, wydmuchiwacz plew oraz w mechaniczny lub pneumatyczny odbiór słomy, a nawet ziarna.

Ochrony osobiste używane są przez robotników niezbyt chętnie. Jednak w warunkach narażenia na szkodliwość pyłów, przy młocarniach starego typu, stosowanie tych ochron jest niezbędnie potrzebne. Badania przeprowadzone w tym zakresie przez uczonych sprecyzowały dosyć szczegółowo, jakim warunkom powinny one odpowiadać i jakiego powinny być charakteru. Robotnik zatrudniony w miejscu o dużym zapyleniu powinien być ubrany w kombinezon ochronny z otworami zakrytymi podwójną siatką, umożliwiającymi normalne parowanie potu w czasie pracy. Sama głowa powinna być przykryta kapturem z płótna. Jako ochrona oczu i organów oddychania, powinna być stosowana maska z podwójnej siatki drucianej, przypominająca nieco swym wyglądem maskę fechtunkową. Siatka po-

winna być wykonana z drutu grubości 0,065 mm, a światło otworów siatki powinno mieć wymiaru 0,36 mm × 0,36 mm. Maska odpowiadająca podanym wymiarom zatrzymuje 33% pyłu, co dla celów praktycznych wydaje się dostateczne.

Młocarnie bezwarunkowo powinny być przechowywane pod dachem. Co pewien czas drewniane pudło maszyny powinno być pokrywane świeżą farbą, która chroni drzewo przed wypaczeniem i psuciem się. Przed okresem młocki natomiast poddać należy skrupulatnej kontroli nie tylko stan osłon i zabezpieczeń, lecz również wytrzymałość tych części młocarni, na których stoją lub po których mogą chodzić robotnicy.

## 2. Sieczkarnie.

Z maszyn rolniczych, pracujących w pozycji stałej, sieczkarnie zajmują drugie miejsce pod względem liczebności wypadków, a trzecie — pod względem ważkości (patrz tabl. 4). Z bliższej ich analizy wynika, że w 52,5% są to wypadki ciężkie i śmiertelne. Świadczą o tym rodzaj i umiejscowienie uszkodzenia, a mianowicie 40% amputacji przy wypadku (wszystkie dotyczą palców u rąk), 30% — ran otwartych i rozdarć, 12,5% — zgnieceń, 17,5% złamań, naciągnięć i stłuczeń.

W 65% ucierpiały przy wypadkach palce u rąk, w 10% — dłoń, w 7,5% — przedramię, w 5% — ramię i w 12,5% — głowa, oczy, brzuch, barki i kostka u nogi. Wymienione liczby mogą nam wyjaśnić — bez dalszych szczegółów analizy statystycznej — stopień niebezpieczeństwa poszczególnych części sieczkarni.

Z punktu widzenia bezpiecznej obsługi, możemy wyodrębnić 3 elementy sieczkarni,

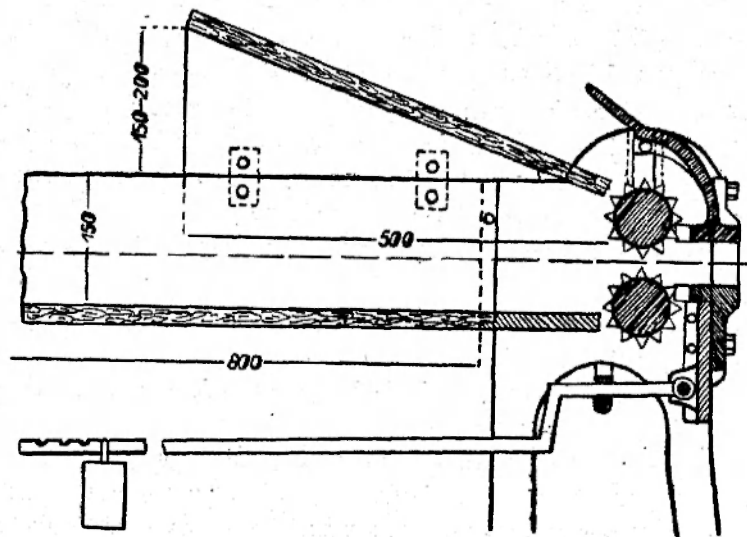
- koryto drewniane, do którego nakładana jest słoma — tzw. lada sieczkarni,
- koło zamachowe, do którego ramion w sieczkarniach toporowych przymocowane są 2 lub 3 zakrzywione noże,
- koła zębate, stanowiące urządzenie przekładniowe dla wałków zgniatających.

Zestawienia statystyczne wykazały, że:

- 45% wypadków przy sieczkarniach miało miejsce przy czynności podawania przeznaczonego do cięcia materiału pod wałki zgniatające, wewnątrz lady sieczkarni,
- 35% wypadków spowodowały koła zamachowe oraz
- 20% — koła zębate sieczkarni.

Porównując te liczby z danymi, dotyczącymi typów uszkodzeń, możemy stwierdzić, że mniej więcej pokrywają się one ze sobą.

Fabryki nasze wyrabiają sieczkarnie toporowe i bębnowe. Pierwsze z nich posiadają odpowiednio zakrzywione noże, przytworzone do ramion koła zamachowego. Materiał, przeznaczony do cięcia, nakładany jest do drewnianego koryta (lady) i doprowadzany między dwa obracające się wałki zębate, których zadaniem jest ściśnięcie luźno ułożonej warstwy słomy lub innego materiału i wysunięcie w takim stanie z gardzieli stalnicy pod działanie noży. W sieczkarniach bębnowych noże umocowane są na obwodzie walca, po linii śrubowej, przy tym na koń-



Rys. 28. Schematyczny podłużny przekrój sieczkarni z osłoną lady.

cach osi tego walca — z dwóch stron — umieszczone są koła zamachowe. Różnica w konstrukcji każdego rodzaju sieczkarni wymaga różnego rozwiązania urządzeń zabezpieczających.

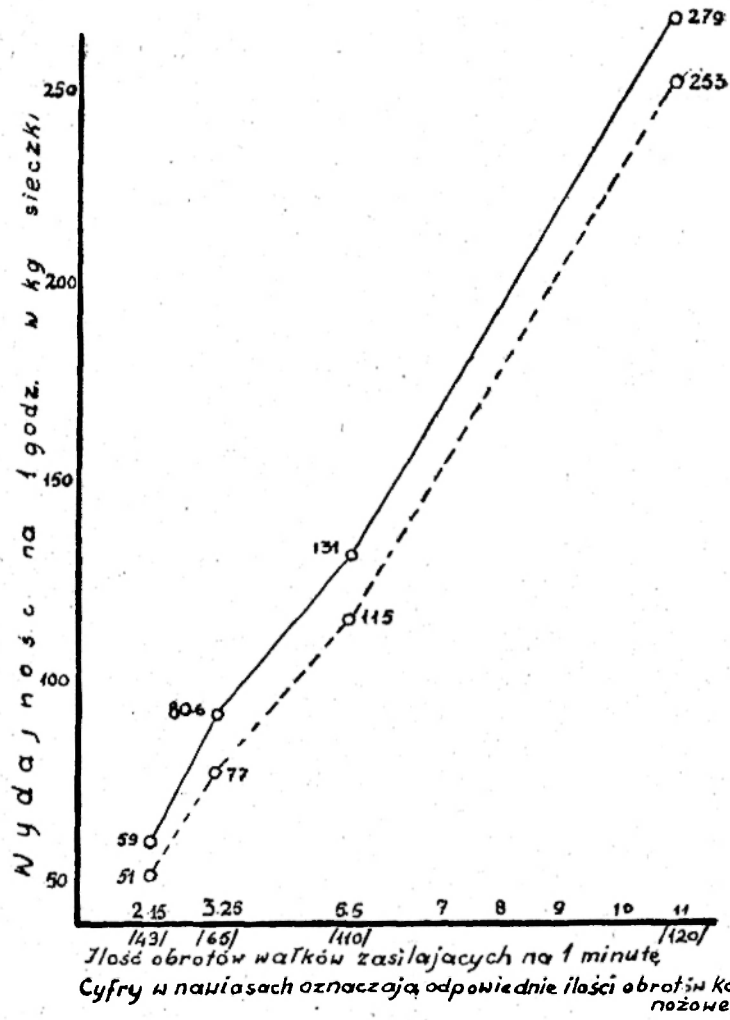
W sieczkarniach, w których materiał do cięcia podawany jest pod noże przez obracające się wałki zgniatające, konieczne jest takie urządzenie ochronne, które nie dopuściło by do wciągnięcia pod noże palców i dłoni robotnika przez wałki zgniatające. Takim urządzeniem jest osłona lady w postaci daszka, przedstawiona schematycznie w przekroju na rys. 28.

Przykrywa ona ładę sieczkarni na długości 50 cm, licząc od obwodu górnego wałka i wznosi się nad górny brzeg lady 15—20 cm. Przedłużenie pułapu osłony nie może przechodzić poniżej osi górnego wałka zgniatającego lub ponad górnym obwodem wałka w odległości większej od promienia wałka. Nie można wymagać tego pomijać, przy montowaniu osłony lady, gdyż uwzględnia ono unoszenie się wałka do góry, pod naciskiem podsuwanego do cięcia materiału. Wadliwe ustawienie osłony względem górnego wałka zgniatającego, mogło by doprowadzić do zatykania gardzieli stalnicy podsuwanym materiałem. Krótsze osłony lady, o długości przynajmniej 30 cm — dopuszczalne są tylko przy sieczkarniach bębnowych o stałej wysokości gardzieli i przeznaczonych do napędu ręcznego oraz przy tych sieczkarniach toporowych — również o stałej wysokości gardzieli i przeznaczonych do napędu ręcznego — których szerokość gardzieli nie przekracza 18 cm.

Drugim momentem, warunkującym prawidłową pracę maszyny, jest także wykonanie osłony lady, ażeby jej powierzchnia wewnętrzna była gładka i nie utrudniała przesuwania ciętego materiału. Dlatego osłony drewniane należy tak budować, aby słoje drewna były ułożone równoległe do kierunku ruchu słomy. Ponieważ prawidłowa budowa osłony wymaga dobrego materiału drzewnego, celowe byłoby budowanie osłony z blachy.

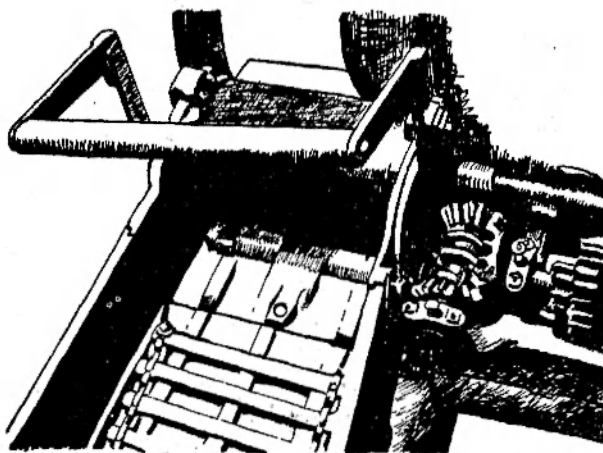
Wielu rolników, niestosujących się do wyżej wymienionych warunków, poddawało ostrej krytyce omawianą osłonę lady. Twierdzili oni, że osłona ta wpływa ujemnie na wydajność pra-

### Wydajność pracy sieczkarni



Rys. 29. Wykres wydajności pracy sieczkarni z zastosowaniem osłony ludy.

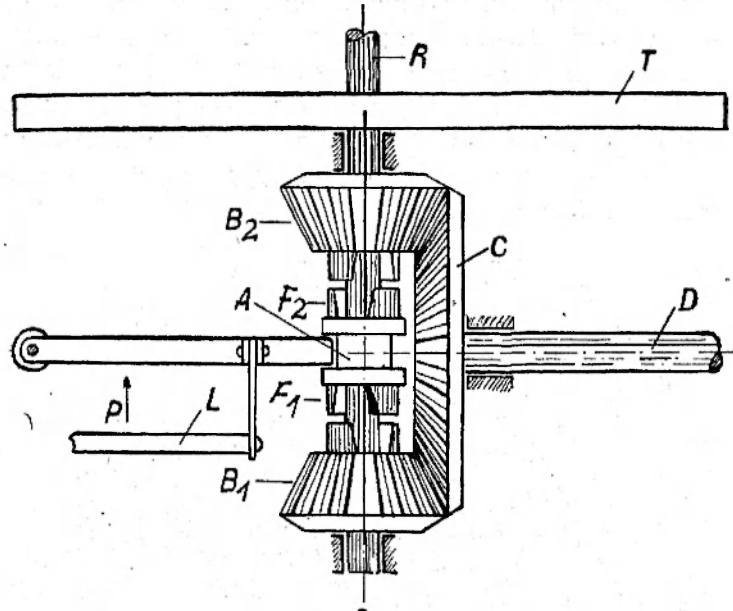
cy siewczkarni. Przeprowadzono zatem naukowe badania, mające na celu stwierdzenie słuszności krytyki oraz określenie skuteczności działania zabezpieczeń części roboczych siewczkarni. Wyniki tych badań wykazały niezbicie, że — przy cięciu słomy prostej lub targanej — zastosowanie osłony lady zwiększa wydajność pracy siewczkarni o 5 do 16% (rys. 29), nie pogarszając jednocześnie jakości siewczki.



Rys. 30. Wyłącznik ruchu wałków, wraz ze swymi kołami zębatymi, widziany z góry.

W dużych siewczkarniach, przeznaczonych do napędu kieratowego, lub silnikowego, oprócz omówionej osłony lady, należy stosować wyłączniki ruchu wałków (rys. 30), pozwalające na zatrzymanie wałków lub nadanie im ruchu wstecznego. Wyłączniki te chronią nie tylko robotnika przed wypadkiem lecz również maszynę przed uszkodzeniem, w razie trafienia się obcych, twardych ciał w masie podawanej słomy.

Na rysunku 31 przedstawiony jest schemat wyłącznika. Na wale głównym R siewczkarni osadzone są luźno stożkowe koła zębate B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub>, zazębiające się z kołem zębatym C. Koło zębate C osadzone jest na wale D, który — za pomocą kół zębatych, widocznych częściowo na rys. 30 — obraca wałki, zgniatające



Rys. 31. Wyłącznik ruchu wałków ujęty schematycznie.

i posuwające słomę pod noże siewkarni, osadzone na kole zamachowym T. Na wale głównym R zaklinowana jest przesuw-  
 nia mufa A, która za pomocą kłów  $F_1$  lub  $F_2$  nadaje ruch ko-  
 łem zębatym  $B_1$  lub  $B_2$ . Dźwignia wyłącznika ruchu L  
 może przesuwac mufę A an wale głównym w kierunku koła  
 zębatego  $B_1$  lub koła  $B_2$ . Gdy  $F_1$  jest zazębione z kołem  $B_1$ , wał-  
 ki zgniatające siewkarni obracają się normalnie, ciągnąc słomę  
 pod noże. Gdy  $F_2$  zazębione jest z  $B_2$ , wałki obracają się w kie-  
 runku odwrotnym, wyciągają zatem słomę z gardzieli stalnicy.  
 Ruch wałków wstrzymany jest całkowicie, gdy mufa A znajdu-  
 je się w położeniu uwidocznionym na rysunku. Kieł  $F_1$  zużywa  
 się szybciej od  $F_2$  i o ile jest nadmiernie zużyty (przykład taki  
 zaznaczono na rysunku tuszem) wówczas — przy dużym ob-  
 ciążeniu maszyny — samoczynnie przesuwac mufę A i dźwignię  
 wyłącznika L w kierunku P, czyli zatrzymuje ruch wałków  
 i w ślad za tym — pracę maszyny.

Niektórzy rolnicy radzą sobie wówczas tak, że przywiązują dźwignię wyłącznika w położeniu roboczym maszyny, wypaczając w ten sposób sens stosowania wyłącznika przy sieczkarni. Dowodzi to tylko braku uświadomienia, gdyż uszkodzenie można łatwo naprawić przez spiłowanie skośnych kłów sprzęgła.

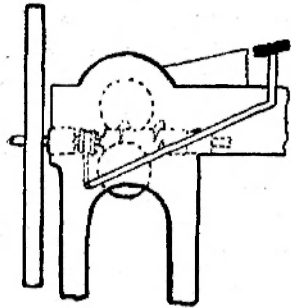
Z czasem ściera się i przestaje działać również zębatka z boku lady, ustalająca dźwignię wyłącznika w poszczególnych położeniach; wówczas podpiłowujemy zęby służące do przytrzymywania dźwigni. Jeżeli te zabiegi nie odnoszą już skutku, możemy mufę A odwrócić tak, aby kiel  $F_2$  zastąpił kiel  $F_1$ . Ostatecznie, gdy i kiel  $F_2$  zetrze się, należy nabyć nową mufę.

Wyłącznik ruchu wałków sieczkarni usuwa samą przyczynę wypadku, o ile działa sprawnie. Często się zdarza, że słoma zbija się przed wałkami. Robotnik, chcąc dopomóc wałkom, ugniata ją silnie rękami. Czynność ta jest połączona z dużym niebezpieczeństwem ponieważ wałki mogą wciągnąć rękę razem ze słomą pod noże maszyny. Używając w podobnym wypadku wyłącznika, można poprostu cofnąć zbitą masę słomy za pomocą tychże wałków, uruchomionych w przeciwnym kierunku. W ten sposób unika się konieczności zbliżania rąk do niebezpiecznych wałków.

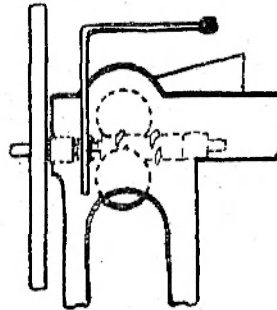
Sam fakt istnienia przy sieczkarni wyłącznika ruchu wałków, nie rozwiązuje całkowicie sprawy bezpieczeństwa pracy. Ważną rolę odgrywa tu jeszcze konstrukcyjne rozwiązanie dźwigni wyłącznika (L na rys. 31).

Wyłącznik o dźwigni, której uchwyt stanowi jakgdyby przedłużenie osłony lady sieczkarni, uważać należy za najlepsze rozwiązanie, z dotychczas stosowanych wyłączników przy sieczkarniach kieratowych i silnikowych (rys. 32). Pozwala ono na wyłączanie obrotu wałków jednym dotknięciem ramienia lub piersi.

Dobry, lecz mniej sprawny od poprzedniego — z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy — jest wyłącznik z dźwignią pionową, wygiętą do tyłu (rys. 33), umieszczoną ponad osłoną lady. Ten typ wyłącznika stosowany jest w sieczkarniach silnikowych, z samopodawaczem.



Rys. 32. Schematycznie ujęty wyłącznik z dźwignią, stanowiącą przedłużenie osłony lądy sieczkarni.

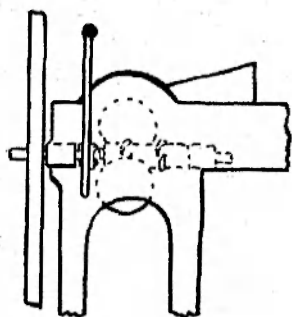


Rys. 33. Schematycznie ujęty wyłącznik z wygiętą dźwignią pionową.

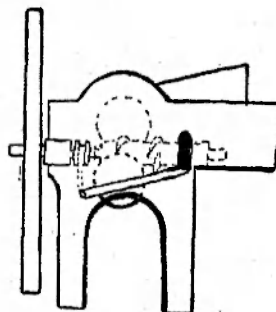
Jest on niewątpliwie lepszy od następnego wyłącznika (rys. 34), zaopatrzonego w dźwignię prostą. Chcąc tym wyłącznikiem zatrzymać lub zmienić kierunek ruchu wałków, podający słomę do lądy musi sięgnąć ręką do przodu. Przy tej manipulacji zdarzały się wypadki, że ręka robotnika obsuwała się po drewnianym wałku uchwytu dźwigni i dostawała się pomiędzy ramię koła niezabezpieczonego kapturem ochronnym — i wierzch stalnicy. Wyłącznik ten jest jednak dopuszczalny w użytkowaniu, pod warunkiem zabezpieczenia koła zamachowego od strony podającego słomę do cięcia.

Zupełnie natomiast niewystarczający jest wyłącznik o dźwigni bocznej (rys. 35). Robotnik, którego np. lewa ręka dostała się między wałki, chcąc zatrzymać ich ruch, musiał by sięgnąć prawą ręką do dźwigni wyłącznika, co praktycznie jest prawie niewykonalne. Wyłącznik taki stwarza więc tylko pozory bezpieczeństwa, gdyż robotnik nie zdąży lub nie potrafi skorzystać z takiego urządzenia zabezpieczającego.

Niektóre sieczkarnie silnikowe budowane są z samopodawczymi słomy (rys. 30), umieszczonymi na dnie lądy. Jest to przenośnik łańcuchowy, z drewnianymi listwami poprzecznymi, obracający się na dwu wałkach, umieszczonych na obu końcach



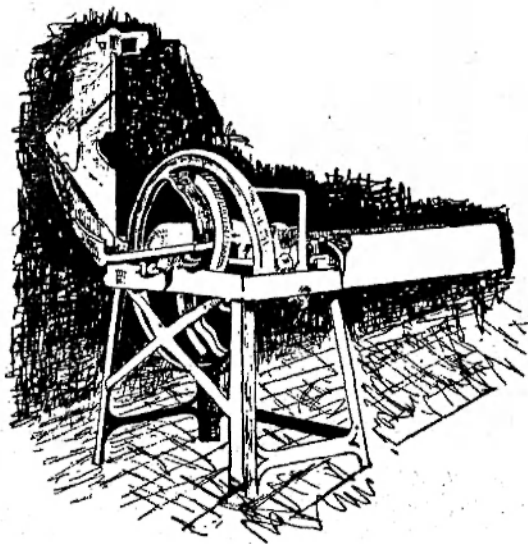
Rys. 34. Schematycznie ujęty wyłącznik z prostą dźwignią pionową.



Rys. 35. Schematycznie ujęty wyłącznik o dźwigni bocznej.

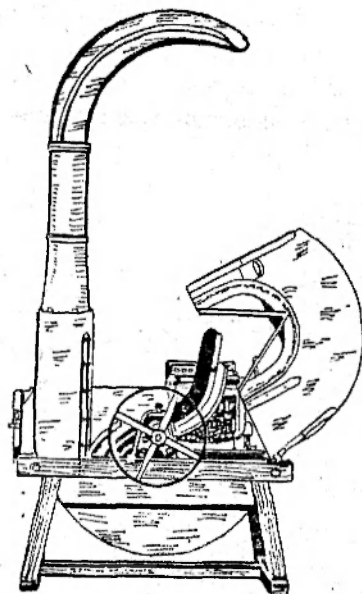
lady. Przy tych sieczkarniach, zaopatrzonych również w wyłącznik ruchu wałków, osłona lady ma mniejsze znaczenie, bowiem czynność robotnika, podającego słomę do cięcia, ogranicza się głównie do nakładania do lady słomy, która jest podsuwana samoczynnie przez samopodawacz pod wałki zgniatające. Urządzenie to podobnie jak samopodawacz przy młocarni — zwiększa bezpieczeństwo, odsuwając obsługującego ma-

Rys. 36. Sieczkarnia z podniesioną osłoną koła nożowego. Krótsza ścianka kaptura — od strony lady — niewidoczna. Wyłącznik o dźwigni pionowej, prostej.



szynę od źródła wypadku, a jednocześnie usprawnia pracę sieczkarni i zwiększa jej wydajność.

Drugim niebezpiecznym elementem roboczym sieczkarni jest koło nożowe w sieczkarniach toporowych i bęben nożowy oraz koła zamachowe w sieczkarniach bębnowych. W sieczkarniach, w których koło nożowe znajduje się wewnątrz ramy, zabezpieczenie jego jest bardzo proste i łatwe do wykonania. W tych przypadkach kiedy sieczka musi być wygarniana ręcznie, dobrym zabezpieczeniem koła nożowego jest otwieralny kaptur drewniany lub blaszany, osłaniający koło w jego górnej części (rys. 36). Kaptur powinien być z jednej strony przymocowany do ramy za pomocą silnych zawiasów, z drugiej zaś — łączony z ramą skobelkiem lub śrubą motylkową. Osłona taka w dolnej części powinna być uzupełniona deską, która — przy wygarnianiu sieczki grabiami lub widłami — nie dopuściła by do zetknięcia się tych narzędzi z kołem nożowym.



Rys. 37. Sieczkarnia z ochroną na koło nożowe i wyrzutnikiem sieczki.

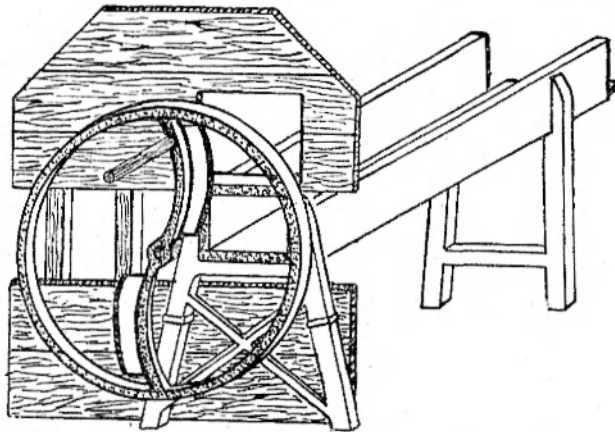
Duże, nowoczesne sieczkarnie silnikowe są tak skonstruowane, że noże są przymocowane do ramion zaopatrzonych w łopatki. Cały aparat tnący jest osłonięty kapturem od góry i od dołu. Kaptur połączony jest z rurą, którą obracając można nastawiać wylotem w dowolnym kierunku (rys. 37). Szybko obracające się łopatki wyrzucają pocięty materiał przez rurę na określone miejsce.

Na podobnej zasadzie oparte rozwiązanie zabezpieczenia koła nożowego i ulepszenia pracy maszyny można zastosować i do innych typów sieczkarni, zyskując jednocześnie na zmniejsz-

szeniu obsługi sieczkarni o jednego robotnika. Da się to zrobić sposobem gospodarczym. W tym celu należy wykonać pewne nieznaczne zmiany, a raczej uzupełnienia w konstrukcji maszyny w sposób następujący. Urządzenie, wyrzucające sieczkę na pewną odległość, polega na tym, że osłonę w górnej części koła nożowego uzupełnia się szczelnym obudowaniem dolnej części. Górna część może być otwierana, aby był dostęp do noży w celu ich naostrzenia itp. Odległość pomiędzy ścianami pudła, równoległymi do płaszczyzny koła nożowego, wynosi 30 cm. Z prawej strony pudła pozostawia się otwór, sięgający od podstawy sieczkarni do połowy wysokości koła nożowego i zajmujący całą szerokość osłony. Do wieńca koła nożowego przymocowujemy cztery prostopadłe łopatki, o wymiarach  $50 \times 75$  mm, które mają za zadanie wyrzucać sieczkę przez wspomniany otwór boczny. Wyrzucanie sieczki odbywa się częściowo przez zagarnianie jej łopatkami, będącymi w ruchu, częściowo zaś przez porwanie prądem powietrza, powstającym wewnątrz osłony. Wyrzucona sieczka układa się w pryzmę obok sieczkarni, przy tym pyły i cząstki najlżejsze, stanowiące w sieczce najbardziej szkodliwą dla organizmów zwierzęcych domieszkę, są odosobnione przez prąd powietrza najdalej, mogą więc w znacznej części być oddzielone od masy sieczki.

Tego rodzaju urządzenie zabezpieczające zostało zbudowane z inicjatywy rolnika-praktyka, w jednym z gospodarstw rolnych pow. płońskiego i od dłuższego czasu stosowane w praktyce — zdało egzamin. Jest ono wymownym dowodem, że celowe wykonanie zabezpieczeń części roboczych maszyn może opłacać poniesione koszty, przez zwiększenie wydajności, poprawienie jakości pracy lub ułatwienie obsługi — niezależnie od polepszenia warunków bezpieczeństwa pracy.

Bardziej skomplikowane wygląda zabezpieczenie koła nożowego w sieczkarniach typu „Warszawskiego“ (talerzowych) i tzw. sieczkarniach „konikowych“, w których koło nożowe umieszczone jest nazewnątrz, a nie w środku ramy maszyny. Jeżeli sieczkarnie te przeznaczone są do napędu ręcznego, stosujemy od strony lady osłonę z drzewa lub blachy (rys. 38).



Rys. 38. Osłona koła nożowego sieczkarni typu „warszawskiego“.

Osłona ta składa się z dwóch części. Do części dolnej przymocowanej do podstawy sieczkarni przybija się dwie równoległe pionowo ustawione prowadnice (słupki) na które wsuwa się część górną stanowiącą właściwą osłonę. W przypadku zastosowania do tych sieczkarń napędu mechanicznego, osłona ta powinna być uzupełniona ogrodzeniem, otaczającym koło nożowe od przodu.

O konieczności zabezpieczenia koła nożowego — w sieczkarniach toporowych — zarówno od góry, jak i od dołu, świadczą poniższe wypadki:

„W czasie rżnięcia sieczki poszkodowany odwrócił się tyłem do koła nożowego i wysunął prawe ramię do tyłu, w zamiarze oparcia się o wierzch stalnicy. W tej chwili ramię obsunęło się i łokieć dostał się pod nóż sieczkarni, co spowodowało przecięcie tętnicy“. (ZUS — Warszawa — a<sup>1</sup> — g<sup>2</sup> — 1947 r.).

„Poszkodowany wygarniał sieczkę z pod sieczkarni, napędzanej silnikiem elektrycznym. W pewnej chwili widły zaczepiły o koło nożowe, skrzyły się i wyszarpięte z dużą siłą, rozdarły prawą dłoń“. (ZUS. — Warszawa — a<sup>1</sup> — g<sup>2</sup> — 1947 r.).

Omawiając zabezpieczenie kół nożowych, nie sposób pominąć sprawy należytego stalowania noży. Stalowanie polega na do

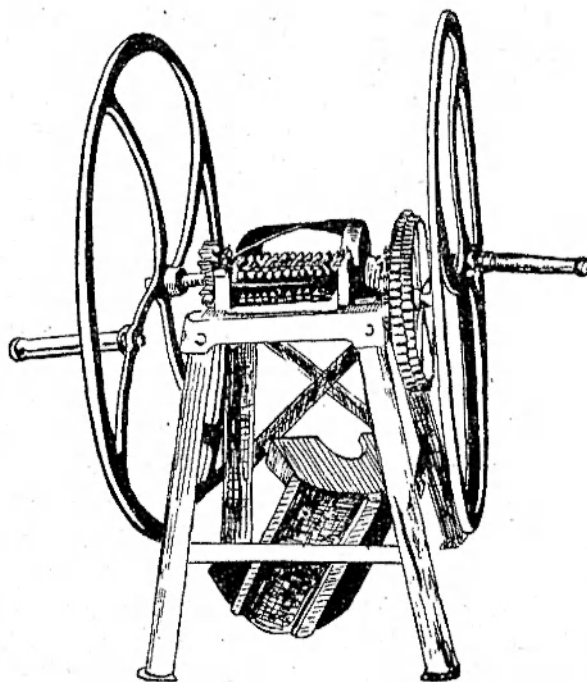
kładnym przyleganiu ostrzy noży do dolnej krawędzi stalnicy. Jeżeli ostrza noży, podczas swego obrotu, nie przylegają do dolnej krawędzi stalnicy, wówczas pod koniec cięcia warstwy słomy, część jej odgina się na bok i tworzy, przy dolnej krawędzi stalnicy, tzw. „brodę“. Celem „dostalowania“ noży, dokręcamy nastawne śrubki, przy pomocy których możemy mniej lub więcej odchylić nóż od ramienia koła i w ten sposób uzyskać dość ściśle przyleganie ostrzy do krawędzi stalnicy. Nadmierne dociskanie noży bywa przyczyną szybkiego ścierania się noży oraz krawędzi stalnicy, zwiększając poza tym opór cięcia. Z powyższego wynika, że noże nie powinny być dostalowane ani zbyt silnie, ani zbyt słabo. Prawidłowo dostalować można noże — przy pewnej wprawie — według słuchu, badając dźwięk noża przy jego przesuwaniu wzdłuż krawędzi stalnicy. Niedostateczna kontrola dostosowania noży może być przyczyną nawet śmiertelnego wypadku, o czym świadczy poniższy autentyczny opis:

„W czasie cięcia słomy na sieczkę sieczkarnią poniemiecką o napędzie mechanicznym, uderzenie kosa (noża) o stalnicę spowodowało rozbicie maszyny. Odłamana część koła z kosą, siłą rozędu maszyny, uderzyła uszkodzonego w czaszkę, nad prawą skronią. Śmierć nastąpiła po przewiezieniu nieprzytomnego do szpitala“. (ZUS — Warszawa — a<sub>1</sub> — g<sub>3</sub> — 1947 r.).

W sieczkarniach bębnowych zabezpieczenie bębna nożowego stanowi odpowiednio dopasowane pudło blaszane lub drewniane, przykrywające bęben z góry i z boków razem z wałkami zgniatającymi i kołami zębatymi (rys. 39).

Koła zamachowe sieczkarń bębnowych do napędu ręcznego zabezpieczamy w ten sposób, że do ramion tych kół przymocujemy jednolite tarcze blaszane, które wypełniają je całkowicie. Natomiast przy sieczkarniach bębnowych o napędzie mechanicznym, za osłonę kół zamachowych służyć mogą dwa płotki, umieszczone z boku kół i połączone ze sobą poprzeczkami.

Jeżeli chodzi o urządzenia przekładniowe sieczkarni, powinny być one — tak, jak to omówione zostało na stronach 57, 59 — 63.



Rys. 39. Sieczkarnia bębnowa, ręczno-kieratowa, z pudłem ochronnym zdjętym, widocznym wewnątrz ramy.

— całkowicie osłonięte. Za dobre ich zabezpieczenie uważać można pudło z blachy, odlewu lub drewna, osłaniające je z góry i z boków. Wszystkie inne zabezpieczenia powinny być uzupełnione do poziomu tych wymagań. To samo dotyczy wszystkich klinów i śrub, obracających się wraz z wałami oraz części wałów gładkich, wystających ponad 5 cm.

### 3. Kieraty.

Trzecią z kolei maszyną, bardzo u nas rozpowszechnioną, przy której obsłudze zdarza się dość dużo, przeważnie ciężkich wypadków, jest kierat. Mechanizm ten zwiększa liczbę obrotów dzięki zastosowaniu dwu par kół zębatych, wzajemnie zazębia-

jących się ze sobą. Jest to zatem urządzenie przekładniowe, w którym — z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy — różniamy 3 elementy niebezpieczne:

- a) dyszle,
- b) koła zębate i
- c) przeguby wraz z wałami.

Analiza statystyki wypadków przy obsłudze kieratów wykazała, że dwa pierwsze elementy (a i b) są jednakowo niebezpieczne pod względem liczby wypadków (po 44,4%), trzeci natomiast (c) bierze w nich skromniejszy udział (12,2%). Wypada zaznaczyć, że z analizy wyeliminowano wypadki z wałami przekładnikowymi, które zasadniczo ściśle są związane z przegubem i kieratem, stanowiąc jego konieczne uzupełnienie i włączono je do wypadków z urządzeniami przekładniowymi (patrz Część II).

Pod względem ciężkości wypadków, kierat zajmuje wśród maszyn rolniczych jedno z czołowych miejsc (około 78% stanowią wypadki ciężkie i śmiertelne, wskaźnik ciężkości — 1,5). Wynika to z jednej strony z właściwości kół zębatach, które łatwo chwytają i wciągają, miażdżąc i niszcząc wszystko, co się z nimi zetknie, z drugiej zaś — z faktu, że obracające się dyszle stwarzają z nieruchomą ramą kieratu pewnego rodzaju nożyce, łamiące wszystko co znajdzie się w miejscu ich zwarcia. Potwierdzają to dane statystyczne, dotyczące typów uszkodzeń. Z zestawień wynika bowiem, że w około 78% wypadków rodzajem uszkodzenia jest złamanie lub zgniecenie (na zgniecenia przypada 50%), przyczem również w około 78% wypadków miejscem uszkodzenia były nogi, od uda do palców włącznie. Reszta, tj. około 22%, dotyczyła kończyn górnych.

Charakterystycznym dla wypadków przy obsłudze kieratów jest to, że około 27% zdarzyło się w pierwszej godzinie po zjedzeniu obiadu. Wskazuje to, że robotnik — ociążały, po spożyciu obfitego posiłku — siadał na dyszlach lub ramie niebezpiecznego kieratu i ulegał wypadkowi. Wypada wreszcie nadmienić, że statystyka wymienia, jako poszkodowanych, młodocianych do lat 18 w około 39% i starców, owyżej 60 lat, przeszło 11%.

To, że kierat jest jeszcze u nas bardzo rozpowszechniony, należy przypisać technicznemu zacofaniu rolnictwa — szczególnie drobnego. Potwierdza to znowu statystyka, która wykazuje tylko około 8% wypadków „kieratowych“ w gospodarstwach folwarcznych, natomiast przeszło 92% — w gospodarstwach chłopskich.

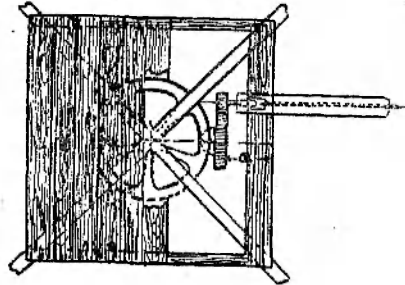
Kierat jako mechanizm — z punktu widzenia postępu techniki — wykazuje duże niedomagania i jest nieekonomiczny. Wskutek nierównomiernego ruchu koni, napęd maszyny roboczej kieratem konnym jest również nierównomierny, co wpływa ujemnie na jej pracę. Poza tym na pogorszenie omłotu i zmniejszenie wydajności pracy młocarni wpływa zbyt wolne poruszanie się koni w kieracie, wskutek czego bęben nie obraca się z należytą prędkością. Opory, występujące w samym kieracie, pochłaniają nieraz połowę mocy koni, które przy tym męczą się znacznie więcej ruchem po obwodzie koła, aniżeli przy wykonywaniu innej pracy. Konieczność dokonania młocki już w okresie jesiennym, utrudnia wykonanie pracy uprawowych, jeżeli zajmujemy potrzebne do tych upraw konie w kieracie. z

Wszystkie te ujemne strony kieratu odpadają przy stosowaniu silników elektrycznych, gaźnikowych lub wstrzykowych. W miarę przechodzenia na wyższe, zespołowe formy gospodarowania oraz w miarę postępu elektryfikacji kieraty stopniowo wychodzą z użycia. Jednakże jeszcze przez pewien czas kieraty będą u nas użytkowane; wobec tego należy je doprowadzić do stanu bezpiecznej używalności.

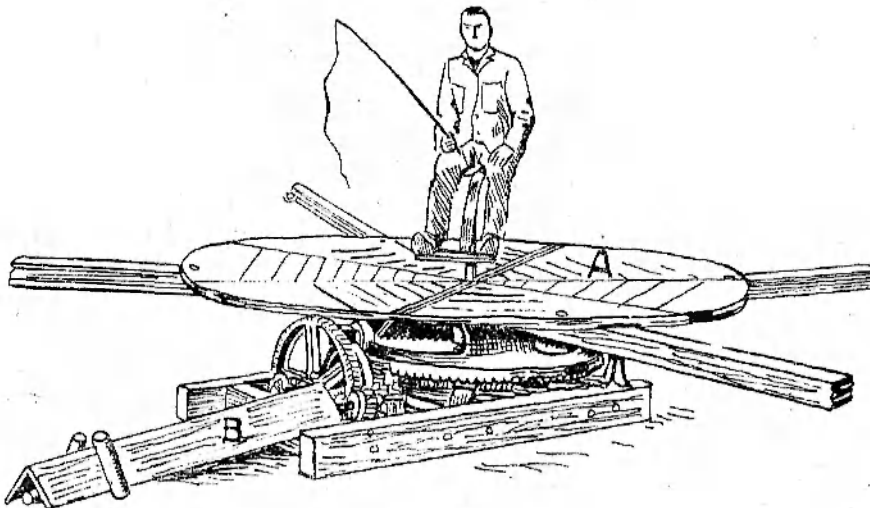
Dyszle kieratu powinny być umieszczone w taki sposób, aby znajdowały się nad ziemią, na wysokości przynajmniej 60 cm. Przy zawieszeniu dyszli na takiej wysokości, istnieje prawdopodobieństwo, że poganiacz — przy upadku na ziemię — nie zostanie przez nie przygnieciony. Oczywiście torowisko na całej przestrzeni powinno być zniwelowane i starannie oczyszczone z kamieni, kołków itp. przeszkód.

Zespół kół zębatach kieratu zabezpieczamy w zależności od jego konstrukcji. Najłatwiej jest zabezpieczyć trzy lub czterodyszłowe kieraty. Stosujemy tu osłonę w postaci

Rys. 40. Schemat kieratu z pomostem ochronnym.



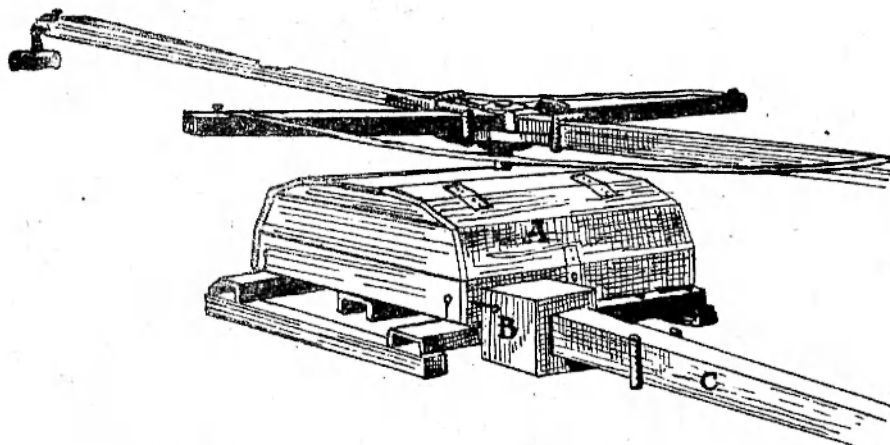
szczelnego pomostu z mocnych desek, ułożonych na dyszlach w kształcie koła lub kwadratu i mocno do nich przytwierdzonych śrubami (rys. 40 i 41). Jeżeli chcemy przymocować pomost



Rys. 41. Kierat z pomostem ochronnym A, na którym zamocowano siedzenie z oparciem na nogi. Przeguby i wał przekątnikowy osłonięte daszkiem B, umocowanym kołkami do ziemi.

na stałe, dobrze jest pozostawić jedną ćwiartkę luźną, jako klapę, ułatwiającą naprawę i smarowanie. Krawędź pomostu powinna sięgać przynajmniej 50 cm poza najdalej wysunięty niebezpieczny punkt kieratu (rys. 40 — a). Zaletą tej osłony jest pełne bezpieczeństwo robotnika, łatwy dostęp w celu nasmaro-

wania oraz wygoda poganającego konie, któremu urządźć można na wierzchu pomostu siedzenie (rys. 41). Siedzenie takie powinno być umieszczone w samym środku pomostu.



Rys. 42. Osłona kieratu pałkowego w formie pudła. A — kłapa na zawiasach do podnoszenia przy naprawie i smarowaniu. B — ochrona przegubu, przymocowana haczykami do pudła. C — ochrona wału przekładnikowego w formie korytka, umocowanego wbitymi w ziemię kołkami.

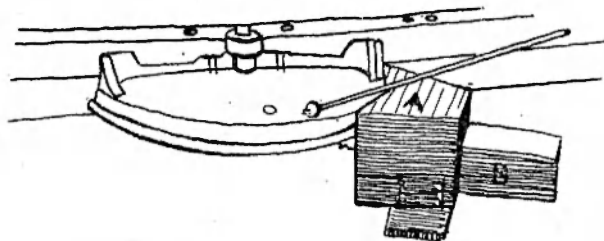
W przypadku trudności w zastosowaniu pomostu, zabezpieczamy kierat pudłem ochronnym (rys. 42), którego część A powinna być otwierana na czas smarowania lub naprawy. Osłona powyższa ma tę wadę, że pomiędzy dyszlami i krawędziami pudła ochronnego tworzą się „nożyce“.

Wyrobiane przez fabryki kieraty wolnoobrotowe, jedno lub dwukonne, tzw. kieraty bezpieczeństwa, posiadają główne koło zębate całkowicie zakryte, przy tym zazębia się ono wewnętrznie. Brak w nich jednak osłony na drugą parę kół zębatach, rolkę dociskającą i przegub wału przekładnikowego. Brak ten można usunąć w sposób przedstawiony na rys. 43. Pudło ochronne umocowane jest haczykami do ramy kieratu.

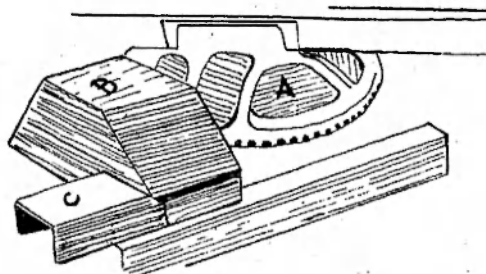
Kieraty dzwonowe (rys. 44) zabezpieczamy metalowymi lub drewnianymi wkładkami, wypełniającymi otwory między pro-

mieniami koła dzwonowego (głównego), pudłem ochronnym na drugą parę kół zębatych i osłoną przegubu.

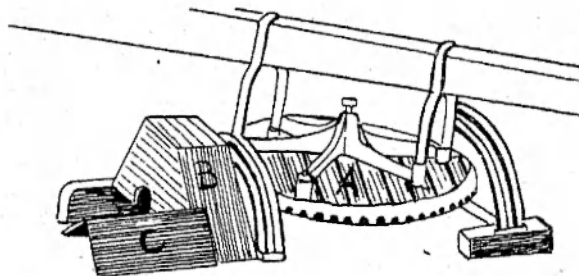
W podobny sposób, jak dzwonowe, zabezpieczamy kierat tzw. „Hakowski” (rys. 45), który posiada główne koło zębate stoż-



Rys. 43. Sposób dodatkowego zabezpieczenia t.zw. kieratu bezpieczeństwa. A — pudło ochronne na drugą parę kół zębatych i rolkę dociskającą. B — osłona przegubu.



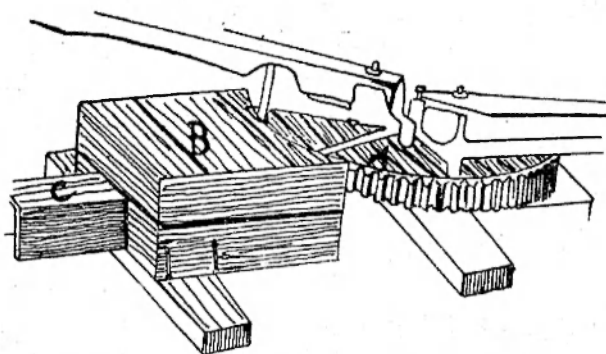
Rys. 44. Sposób zabezpieczenia kieratu dzwonowego. A — wkładki, B — pudło na drugą parę kół zębatych, C — osłona przegubu.



Rys. 45. Sposób zabezpieczenia kieratu Hakowskiego. A — wkładki, B — pudło na drugą parę kół zębatych, C — osłona przegubu.

kowo — talerzowe, z kutymi obsadami do dyszli. Są to kieraty szybkoobrotowe, dwu-, trzy- lub czterokonne.

Najtrudniejsze do zabezpieczenia są, dłuższe od poprzednich, kieraty tzw. otwarte „krzyżowe“ (rys. 46). Są one bardzo proste w konstrukcji, i dzięki temu tanie, należą jednak do najmniejbezpiecznych. Dlatego należy podkreślić z uznaniem, że zostały one wyeliminowane z katalogu maszyn rolniczych, produkowanych przez nasz przemysł uspołeczniony.



Rys. 46. Sposób zabezpieczenia kieratu „krzyżowego“. A — wkładki, B — pudło na drugą parę kół zębatach, C — osłona przegubu.

Zabezpieczenie przegubów z wałami przekąźnikowymi, uwidocznione zostało na rysunkach, ilustrujących osłony kieratów oraz omówione w II części niniejszej pracy.

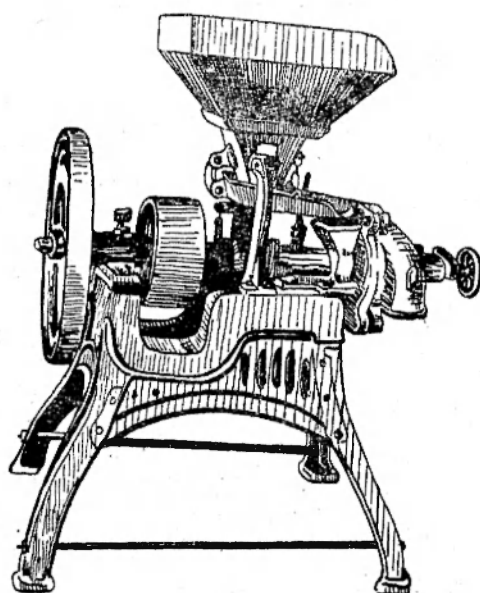
A oto kilka przykładów wypadków przy obsłudze kieratów:

„Poszkodowany zatrudniony był jako poganiacz wołów przy kieracie i przez nieuwagę (!) lub przez przeoczenie (!) wsadził nogę między tryby kieratu — co nastąpiło wówczas, kiedy chciał usiąść na kieracie, aby nie chodzić pieszo za wołami“. (ZUS — Warszawa a1 — g1 — 1947 r.).

„Przy młóceniu zboża zaciął się regulator w kieracie. W czasie jego smarowania, konie pociągnęły i spowodowały obrót kieratu tak, że ręką poszkodowanego dostała się pod dyszel kieratu, który przycisnął ją do regulatora i zmiażdżył“. (ZUS — Warszawa a1 — g1 — 1948 r.).

„Poszkodowany, stojąc na kieracie, popędzał konie. Przy zeska-  
kiwaniu z deski środkowej, zahaczył się o śruby. Nadchodzący dy-  
szel przygnoił mu nogę tak, że stopa uległa zmiżdżeniu“ (ZUS —  
Warszawa — a1 — g1 — 1947 r.).

Przytoczone przykłady nie tylko potwierdzają konieczność  
dokładnego zabezpieczenia kieratu. Wskazują one również, że  
osłony muszą być należycie zamocowane oraz, że wszelkie ma-



Rys. 47. Śrutownik na napęd pa-  
sowy.

nipulacje przy kieracie powinny być dokonywane po uprzed-  
nim odczepieniu orczyka z haka na dyszlu tak, żeby zaprężone  
zwierzę nie mogło samowolnie uruchomić kieratu.

Zdarzają się czasem przy kieracie wypadki, spowodowane  
odczepieniem się orczyków od orcyc (stelwagi), w razie prze-  
straszenia się konia i raptownego cofnięcia w tył. Zapobiec  
temu możemy, stosując przy orcycach haki o zwiniętym spi-  
ralnie wąsie.

#### 4. Maszyny do przygotowywania pasz i karmy.

Jak wynika z tabl. 4, udział tych maszyn w statystyce wypadków przy pracy jest stosunkowo niewielki (4,1%), jednakowoż wysoki wskaźnik ciężkości (1,4), dwukrotnie większy aniżeli przy młocarniach, nie pozwala pominąć ich w niniejszej pracy.

Chodzi tu przeważnie o śrutowniki i siekacze do buraków, o sieczkarniach bowiem mówiliśmy na innym miejscu, a gniotownik ziemniaków nie przedstawia specjalnego niebezpieczeństwa.

Śrutownik (rys. 47) służy do grubszego lub drobniejszego połamania ziarn. Większe śrutowniki są częstokroć dostosowane do napędu pasowego silnikiem lub poprzez koło zębate — kieratem. Zasadniczą częścią roboczą tej maszyny są dwie tarcze, wykonane z kamienia lub żeliwa, ustawione jedna tuż obok drugiej. Jedna z tych tarcz jest nieruchoma, a druga szybko się obraca. Przez dosuwanie tarczy nieruchomej do obracającej się, regulujemy grubość śruty.

Największą liczbę wypadków (43,7%) dają — wspomniane wyżej — tarcze robocze, zwane pospolicie przez rolników walcami. Zetknięcie się palców lub dłoni z tarczą, poruszającą się z szybkością 500 — 550 obr/min, kończy się dla poszkodowanego zgnieceniem kończyny, ciężkim jej okaleczeniem lub bezpośrednią amputacją. Robotnicy nie pouczeni o ukrytym (tarcze są niewidoczne) niebezpieczeństwie, nie zdają sobie na ogół sprawy z jego istnienia i wsuwają rękę w otwór wlotowy lub wylotowy, w celu usunięcia chwilowego zapchania, a nawet przypadkowej słomki.

Oto przykład:

„Poszkodowana wsypywała ziarno do śrutownika, napędzanego lokomobilą. W czasie biegu maszyny chciała usunąć kilka słomek, które dostały się między walce. W tym celu odchyliła osłonę i sięgając po słomę ręką, ubraną w rękawiczkę, została pochwycona przez walce, które zmiażdżyły jej trzy palce aż do drugiego stawu“. (Z.U.S. — Warszawa — a1 — g1 — 1947 r.).

Zabezpieczeniem najwłaściwszym jest wmontowanie ponad walcami podłużnych prętów metalowych, o takim rozstawieniu, które uniemożliwiłoby przesunięcie palców (ok. 5 mm). Jeżeli śrutownik posiada tylko krótki wylot, jak na rys. 47, należy i tam wmontować takie pręty. W przypadku zapchania prętów, powinno się oczyszczać je za pomocą odpowiedniego kawałka drewna lub pręta drucianego.

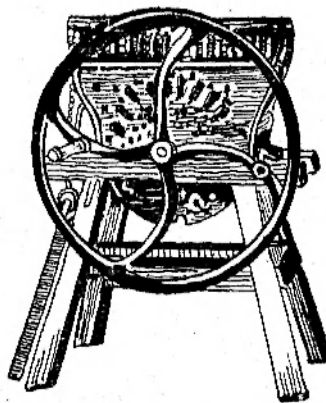
Przy śrutownikach czasem zachodzi potrzeba popchnięcia przerabianego materiału. Czynność tę powinno się wykonywać specjalnym popychaczem drewnianym, przymocowanym łańcuszkiem do maszyny, ażeby się nie zagubił.

Niezależnie od stosowania osłon, robotnicy winni być — przed rozpoczęciem pracy — należycie pouczeni o sposobach bezpiecznej obsługi śrutownika.

Koła zębate śrutowników o napędzie kieratowym, na które przypada 25% wypadków oraz koła pasowe i zamachowe (18,8%), powinny być zabezpieczone, w myśl wskazówek, zawartych w części II.

Pozostałych 12,5%, są to wypadki, powstałe na skutek rozerwania się walców, kończą się one śmiercią lub ciężkim uszkodzeniem robotnika. Przyczyny należy doszukiwać się przede wszystkim w niedostosowaniu napędu do śrutownika. Ilustrujący to przykład został przytoczony, przy omawianiu tego zagadnienia, w p. 6 części II.

Siekacz do buraków (rys. 48), chociaż jest maszyną o nieskomplikowanej budowie, wymaga zachowania przy obsłudze pewnych środków ostrożności. Wewnątrz kosza zasypowego umieszczone są dwie tarcze stożkowe, średnicy 510 mm, z 70 nożykami łyżeczkowymi. Urządzenie to wprowadzone jest



Rys. 48. Siekacz do buraków, z zawieszonym na łańcuszku popychaczem.

w ruch ręcznie korbą, umocowaną na jednym z ramion koła zamachowego. Ponieważ zdarza się, że burak, wrzucony do kosza, wyslizguje się z działania nożyków, robotnik ręką stara się go przytrzymać i popchnąć między tarcze. Przy tej czynności ulega okaleczeniu kciuka lub pozostałych palców, przy czym — jak wskazuje statystyka — w 50% wypadków palec zostaje odcięty.

Z tych względów maszyna powinna być zaopatrzona w drewniany popychacz, zawieszony przy niej na łańcuszku, a obsługa pouczona o konieczności używania tego pomocniczego narzędzia przy pracy.

To samo dotyczy rozdrabniaczy do kuchów, gniotowników itp.

#### 5. Maszyny czyszczące ziarno.

Powszechnie używane w rolnictwie wialnie, młynki, tryjery, płótniarki i żmijki o napędzie ręcznym, lub działające na zasadzie siły ciężkości, nie przedstawiają dla obsługi większego niebezpieczeństwa. Bardzo nieliczne wypadki uszkodzenia dłoni lub palców zdarzają się przy wialniach i młynkach, których wentylatory o co najmniej pięciu łopatkach, umieszczone w blaszanej lub drewnianej osłonie, obracają się z szybkością około 180 obr/min. Siłę wiatru w wialniach i młynkach reguluje się za pomocą bocznych zasuwek, w które zaopatrzona jest osłona wentylatora. Wypadki okaleczenia zdarzają się najczęściej w czasie odsuwania albo dosuwania wspomnianych zasuwek bocznych.

Ręka robotnika, niebacznie wsunięta za daleko w otwór wentylatora, zostaje uderzona jego łopatką i przyciśnięta do krawędzi otworu. Siła uderzenia bywa tak duża, że następuje amputacja palca.

Celowe jest dla uniknięcia tego, zaopatrzenie otworów bocznych w druciane siatki ochronne, których oczka byłyby mniejsze od średnicy palca (ok. 5 mm). W niektórych wialniach jest stosowana stożkowa przekładnia zębata, pośrednicząca przy

poruszaniu górnych i dolnych sit. Przekładnia ta pomimo małych rozmiarów, może okaleczyć robotnika, dlatego też powinna być osłonięta.

Większe maszyny czyszczące, o napędzie silnikowym, jak czyszczalnie „Petkus“ lub „Granum“, tryjery, Cuscuty (oczyszczanie nasion koniczyn od babki, a zwłaszcza kianiaki) itp., posiadają konstrukcję fabryczną, zapewniającą obsługę bezpieczeństwa prawie całkowite, wobec tego omawiać ich nie będziemy.

## 6. Piła tarczowa.

Mimo, że literatura z zakresu bezpieczeństwa pracy przy maszynach do obróbki drewna jest dość obszerna, nie uwzględnia ona jednak w dostatecznym stopniu potrzeb rolnictwa i dlatego niniejszy podręcznik obejmuje również jedną z tych maszyn, uważaną za najniebezpieczniejszą, mianowicie — piłę tarczową.

Nad piłą tarczową do wzdłużnego cięcia zatrzymywać się nie będziemy, gdyż doczekała się ona kilku prac, w których czytelnik znaleźć może dla siebie wyczerpujące wskazówki. W gospodarstwach rolnych piła ta odgrywa mniejszą rolę, natomiast coraz większą popularnością, w miarę mechanizacji i elektryfikacji rolnictwa, cieszy się piła tarczowa do cięcia poprzecznego.

Maszyna ta w wielu zakładach pracy wykonana jest gospodarczym sposobem przez domorosłych konstruktorów, zadowolonych w pełni ze swego dzieła, jeżeli tarcza piły obraca się i przeryna drewno. W rezultacie statystyka wypadków przy obsłudze tych maszyn w rolnictwie wykazuje wzrost ich liczby przy stałej zwykłej tendencji wskaźnika ciężkości. Zauważyliśmy niewątpliwie w tabl. 4, że piły tarczowe zajmują **s z ó s t e** miejsce pod względem liczebności wypadków, **d r u g i e** (po silnikach) — pod względem ciężkości wypadków oraz **c z w a r t e** — pod względem ważkości. Wypadki śmiertelne, przeważnie na skutek uderzenia w brzuch materiałem obrabianym, występują w 7,7%, wypadki ciężkie, amputacje przy zetknięciu kończyny z zębami piły — w przeszło 46%. Poszko-

dowanymi są w około 77% mężczyźni w wieku od 22 do 50 lat, przy tym przeszło 46% przypada na mężczyzn od 41 do 50 lat.

Czynnikiem bezpośrednim w 88,5% są zęby piły, na drugim miejscu znajduje się materiał obrabiany (11,5%) tym groźniejszy, że uderzenia nim w 75% kończyły się śmiercią poszkodowanych.

Przytoczone dane wskazują aż nadto wyraźnie na konieczność zwrócenia pilnej uwagi przy tych maszynach na urządzenia zabezpieczające, których przeważnie nie spotyka się w rolanych zakładach pracy.

Jednak najlepsze nawet osłony, umieszczone w najwłaściwszy sposób, nie zapobiegą wypadkom, jeżeli tarcza utrzymywana będzie w stanie niesprawnym, osadzona będzie nieodpowiednio lub źle naostrzona. Należy tarczę badać jak najczęściej czy nie jest popękana, czy nie wykazuje wygięć, wklęsłości, czy ma wszystkie zęby, czy zęby nie są tępe, niewłaściwie zatoczone i czy zatoki między nimi mają odpowiedni wykrój. Tarcza utrzymywana w złym stanie zużywa więcej mocy do napędu, nie pracuje czysto i dokładnie, wymaga większego wysiłku ze strony pilarza, daje odrzuty przecinanego materiału, prędzej zagrzewa się i odhartowuje oraz rozrywa się pod działaniem siły odśrodkowej.

Zęby piły powinny być często ostrzone, przy tym właściwy ich kształt powinien być zachowany. Należy dbać o to, aby tarcza nie ztracała kształtu kolistego ani nie była osadzona ekscentrycznie, ponieważ wtedy przeważną część pracy wykonują zęby o wierzchołkach najbardziej oddalonych od osi. Wywołuje to nierównomierne zagrzewanie, wypaczanie i wyginanie tarczy. Jeżeli tarcza wykazuje zgrubienia, które powodują nieczystą robotę i zagrzewanie się jej, należy tarczę przeklepywać.

Przy zanieczyszczeniu i oblepieniu tarczy żywicą w czasie pracy, należy maszynę natychmiast zatrzymać, tarczę zdjąć i oczyścić, przecierając ją mieszaniną oliwy i nafty. Wtedy tarcza piły łatwiej wchodzi w drewno i żywica trudniej do niej

przylega. Najlepiej czynność tę wykonywać przed każdym założeniem i po zdjęciu tarczy.

Właściwe osadzenie tarczy na wrzecionie posiada wielką wagę. Jeżeli średnica pierścieni, ściskających tarczę, jest zbyt mała w stosunku do wielkości tarczy, zaczyna ona „wichrować“, co doprowadza do zniszczenia narzędzia i może wywołać niebezpieczny odrzut wstecz przerzynanego drewna. Średnica wspomnianych pierścieni ściskających powinna wynosić nie mniej niż czwartą część średnicy tarczy piły. Im większa jest przy tym średnica pierścieni, tym spokojniejszy jest bieg tarczy piły.

Pierścienie ściskające powinny przylegać do tarczy tylko na obwodzie, paskiem szerokości 15 — 20 mm, przy tym płaszczynny styku pierścieni powinny być starannie obrobione. Pozostała część płaszczyny powinna być podtoczona na głębokość 1,5 — 2 mm. Płaszczyzny styku pierścieni i tarczy należy — przed osadzeniem tarczy — starannie oczyścić.

Tablica 5.

Liczba obrotów wrzeczona na min.	Największa średn. tarczy w mm.	Liczba obr. wrzec. na min.	Najw. średn. tar. w mm.
650	1500	1725	550
750	1300	1800	525
850	1150	1900	500
950	1000	2000	475
1050	900	2100	450
1150	800	2250	425
1250	750	2400	400
1350	700	2550	375
1400	675	2750	350
1450	650	2900	325
1520	625	3200	300
1600	600	3500	275
1650	575	3800	250

Otwór tarczy powinien ściśle pokrywać się z jej środkiem geometrycznym, a średnica otworu powinna być dostosowana do średnicy wrzeciona tak, aby tarcza na wrzecionie posiadała jaknajmniejszy luz. Unikać jednak należy wpychania tarczy na wrzeciono siłą, wywołuje to bowiem naprężenia wewnętrzne, które mogą spowodować rozerwanie się tarczy w czasie ruchu. Nakrętka zamocowująca pierścienie ściskające, powinna być dokręcona w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu tarczy.

W końcu nie należy zapominać o tym, że zbyt duża tarcza piły, osadzona na zbyt szybko obracającym się wrzecionie, może rozerwać się na kawałki i pozabijać ludzi pracujących nawet w dużej odległości. Trzeba więc dostosowywać tarczę do liczby obrotów wrzeciona, uzależnionej od liczby obrotów silnika napędzającego piłę. Ta zależność pomiędzy liczbą obrotów wrzeciona piły tarczowej i największą dopuszczalną średnicą tarczy piły, ujęta jest w tablicy 5.

Liczbę obrotów wrzeciona piły tarczowej obliczamy z wzoru:

$$N = \frac{n \times d}{D} \text{ obr/min, w którym}$$

$N$  = liczba obrotów wrzeciona piły tarczowej;

$n$  = liczba obrotów silnika, napędzającego piłę;

$d$  = średnica koła pasowego, osadzonego na silniku;

$D$  = średnica koła pasowego, osadzonego na wrzecionie piły.

Dla przykładu weźmy silnik elektryczny, którego liczba obrotów na minutę —  $n = 1.600$ . Średnica koła pasowego na wale silnika —  $d = 150$  mm. Średnica koła pasowego na wrzecionie piły tarczowej —  $D = 120$  mm.

$$\text{Otrzymamy — } N = \frac{1.600 \times 150}{120} = 2.000 \text{ obr/min}$$

W tablicy 5 znajdujemy, że przy 2.000 obr/min wrzeciona można używać tarcz o średnicy 475 mm.

Korzystając z tabl. 5 możemy również obliczyć dopuszczalną liczbę obrotów tarczy w zależności od potrzebnej dla danej pracy średnicy tarczy.

Na przykład do przerywania grubych bali musimy zastosować tarczę o średnicy 850 mm. Należy obliczyć największą dopuszczalną liczbę obrotów tarczy. Opierając się na danych tabl. 5 bierzemy średnią liczb 1.050 i 1.150. Obliczenia wskazują nam, że przy średnicy tarczy 850 mm, liczba obrotów wrzecion nie powinna przekraczać 1.100 obr/min.

Nie stosowanie się do powyższych norm nie zawsze lub nie od razu będzie przyczyną rozerwania się tarczy. Mogą w niej jednak powstać niewidoczne często gołym okiem pęknięcia, które dopiero po pewnym czasie doprowadzą ją do zniszczenia. Jeżeli pęknięcia te nie wywołają nawet wypadku, stają się one przyczyną straty materialnej, której można przy dobrej woli uniknąć.

Do poprzecznego cięcia drewna używa się pił o wrzecionie umiejscowionym lub o wrzecionie przesuwным (piły wahadłowe).

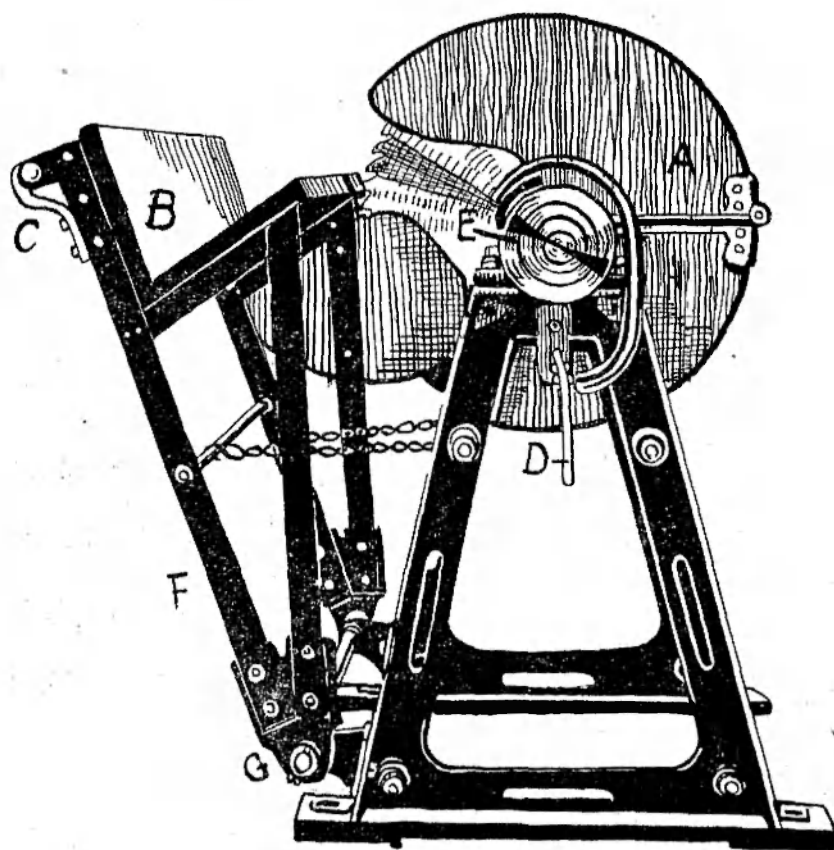
W rolnictwie stosowane są przeważnie — piły tarczowe o wrzecionie umiejscowionym, przy czym wśród nich rozróżnić możemy:

- a. piły o stole nieruchomym, w budowie swej nie różniące się od pił tarczowych do cięcia wzdłużnego,
- b. piły o stole nieruchomym, w których materiał do cięcia podsuwany jest przy pomocy wózka lub saneczek,
- c. piły o stole ruchomym, gdzie stół wykonuje ruch posuwowy,
- d. piły o stole ruchomym, gdzie stół jest w kształcie koryta i wykonuje ruch wahadłowy.

Używanie piły o stole nieruchomym do cięcia poprzecznego desek, szczap, drewna opałowego itp. jest niedopuszczalne.

Urządzenie podsuwowe w postaci saneczek spotyka się rzadko. Płozy saneczek przesuwają się w równoległych rowkach

— prowadnicach, zagłębionych w powierzchnię stołu i posiadających — tak zresztą jak i płozy — kształt trapezu, zwróconego dłuższą podstawą ku dołowi. Kształt taki nie pozwala na wyskoczenie płóz z rowków. Skok saneczek jest ustalony przy pomocy zderzaków przytwierdzonych do stołu. Na rękojeści, służącej do przesuwania saneczek, powinna być umieszczona osłona z blachy, zabezpieczająca ręce pilarza przed zetknięciem się z zębami piły.



Rys. 49. Piła tarczowa do poprzecznego cięcia drewna, ze stołem wahadlowym.

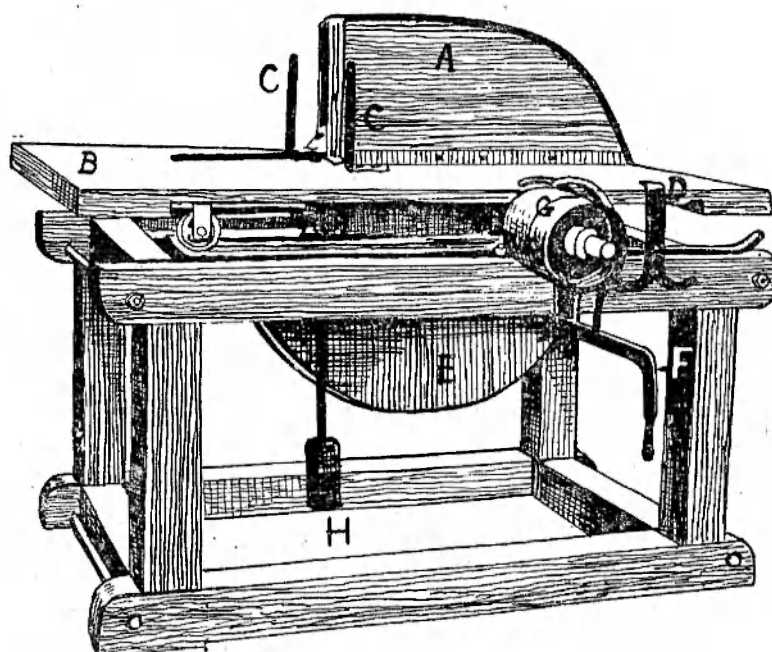
Częściej stosują zamiast saneczek wózki, przesuwające się na rolkach, które toczą się po szynach lub w rowkach — prowadnicach. Pracownik porusza wózek przy pomocy rączek, przytwierdzonych do pionowej ścianki wózka. Tarcza piły zabezpieczona kapturem, przytwierdzonym do powierzchni wózka wsuwa się w szparę, wyciętą w tej powierzchni. Długość posuwu regulują zderzaki.

Kosztowniejszą, lecz rozwiązującą prawie całkowicie sprawę bezpieczeństwa, jest konstrukcja piły tarczowej, wykonana fabrycznie (rys. 49).

Rama F wykonywa ruch wahadłowy na osi G. Umieszczona na niej płyta B stanowi ruchomy stół, na którym układa się materiał przeznaczony do cięcia. Pilarz, trzymając ręce na uchwycie C, przechyla ramę F w kierunku ostrza tarczy, która stopniowo przeryza materiał. Kaptur A — specjalnego kształtu — osłania więcej niż  $3/4$  obwodu tarczy. Jego część ruchoma podnosi się lub opada podczas wahadłowego ruchu płyty B, z którą jest połączony. Uchwyt C posiada — niewidoczną na rysunku — blaszaną osłonę, chroniącą ręce pilarza przed ewentualnym zetknięciem z wysuwającymi się zębami piły. Ruch wahadłowy ramy F jest ograniczony przez zderzaki i widoczny na rysunku łańcuch. Czasem w punkcie G umieszczona jest sprężyna, mająca zadanie sprowadzenia ramy F do położenia wyjściowego w chwili, gdy pilarz zwolni nacisk na tę ramę. Piła taka zaopatrzona jest w koło robocze i koło wolne E oraz w przesuwacz pasa, uruchamiany ręcznie za pomocą dźwigni D.

Konstrukcja tańsza piły tarczowej, która może być częściowo wykonana własnymi siłami rzemieślniczymi przedstawiona jest na rys. 50. Wózek pomocniczy B przesuwa się na kółkach, toczących się po szynach, zaopatrzonych w zderzaki po obydwóch końcach. Łapy D zapobiegają podnoszeniu się wózka. Tarcza piły zabezpieczona jest kapturem A, przytwierdzonym do powierzchni wózka i obraca się w szparze wyciętej w tejże powierzchni. Umocowane na wózku pręty C pozwalają na prawidłowe ułożenie przecinanego materiału i należyte jego do-

ciśnięcie do powierzchni wózka, niezbędne dla prawidłowego cięcia. Ciężar H, zawieszony na umocowanej pod wózkiem rolce, cofa wózek do położenia pierwotnego, ułatwiając pracę piarzowi. Dolna część tarczy znajdująca się pod stołem, musi być również zabezpieczona osłoną E, której spód pozostawiamy



Rys. 50. Piła tarczowa do poprzecznego cięcia drewna z pomocniczym wózkiem.

otwarty dla opadających trocin. Osłona ta powinna sięgać 5 cm poniżej tarczy o największej, stosowanej w danym gospodarstwie rolnym, średnicy. Przy napędzie silnikowym piła posiadać musi — oprócz koła roboczego — koło wolne G oraz przesuwacz pasa F. Długość pasuwu wózka nie powinna przekraczać  $\frac{3}{4}$  szerokości odcinka tarczy, znajdującego się nad jego powierzchnią. Warunek ten jest ważny, usuwa bowiem niebezpieczeństwo odrzutu. Umocowany na wózku kaptur nie

powinien odsłonić — przy najdalszym swym odsunięciu wstecz — ani tylnej części tarczy, dającej odrzuty w górę, ani nawet górnego punktu tarczy, dającego odrzuty w kierunku poziomym.

Zasadą, która powinna być ściśle przestrzegana, jest to, że piła tarczowa do poprzecznego cięcia drewna nie może być używana do cięcia wzdłużnego i odwrotnie, a to m. in. ze względu na zupełnie różny profil zębów. W przemyśle zasada ta jest na ogół przestrzegana. W rolnictwie natomiast prymitywnie skonstruowane piły tarczowe z nieruchomym stołem są używane do obydwóch prac. Stąd powstają wypadki ciężkie i śmiertelne.

## ROZDZIAŁ IV.

### ZABEZPIECZENIE MASZYN PRACUJĄCYCH W RUCHU.

Zasadniczą różnicą między rolniczymi maszynami, pracującymi w pozycji stałej, a maszynami pracującymi w ruchu — jest rola człowieka przy ich obsłudze. Przy pierwszych człowiek bierze bezpośredni udział w pracy maszyny przez podawanie materiału, który ona w ten lub inny sposób przerabia. Przy drugich — rola człowieka sprowadza się do kierowania źródłem energii, dającym maszynie ruch postępowy, a w ślad za tym — ruch mechanizmów roboczych oraz do odpowiedniego regulowania pracy samej maszyny.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy różnica roli człowieka przy obsłudze jednych i drugich maszyn jest niezmiernie ważna; świadectwem tego jest statystyka wypadków przy pracy. Z zestawień wypadków za rok 1947 wynika, że udział maszyn pracujących w ruchu we wszystkich wypadkach t.zw. maszynowych wynosi 23,6%, z czego przypadało na:

ciągniki . . . . .	9,4%
maszyny żniwne . . . . .	8,7%
siewniki . . . . .	3,0%
maszyny i narzędzia do uprawy roli	2,5%
	<hr/>
razem	23,6%

Nie należy pomijać faktu, że w rolnictwie maszyny pracujące w ruchu, stanowią większość. Tak bowiem pracują przede wszystkim wszelkie narzędzia uprawowe: pługi, brony, kultywatory, opielače, siewniki jak i maszyny do sprzętu ziemio-płodów, a więc: kosiarki, żniwiarki, snopowiązałki, grabie, kopaczki ziemniaków, maszyny do sprzętu buraków, oraz rozpowszechniające się coraz bardziej kombajny, których obsługa wymaga specjalizacji.

Z przytoczonych danych wypływa prosty wniosek, że maszyny pracujące w ruchu są dużo bezpieczniejsze od omówionych już maszyn, pracujących w pozycji stałej, a większość wypadków nosi odmienny charakter od poprzednio opisanych i jest zbliżona do wypadków z pojazdami.

### 1. Ciągniki.

Ciągniki rolnicze służą przede wszystkim do zastąpienia siły pociągowej zwierząt w pracach uprawowych, jak orka, kultywatorowanie, wałowanie itd. Współpracują one z niektórymi maszynami rolniczymi, jak np. wiązałkami, kopaczkami ziemniaków i in., nie tylko ciągnąc maszynę, lecz również — jako silnik — napędzając mechanizmy robocze tych maszyn za pośrednictwem wału przegubowego. Ponadto kołowe ciągniki na oponach gumowych, rozwijając szybkość do 20 km/godz. i więcej, używane są do prac transportowych. Jak z powyższego wynika, ciągnik jest maszyną, której przeznaczeniem jest ciągnąć oraz napędzać maszyny rolnicze.

Z tych względów, jak również z powodu dużej liczby typów ciągników, używanych u nas, ramy niniejszej pracy są za szczupłe dla udzielenia szczegółowych wskazówek bezpiecznej ich obsługi. Tak obszerny temat wymaga oddzielnego opracowania, które niewątpliwie ukaże się wkrótce, w związku z przewidzianym w planie 6-letnim olbrzymim rozwojem motoryzacji i mechanizacji.

W tym miejscu zapoznamy się tylko z danymi statystycznymi oraz postaramy się sformułować wypływające stąd pewne wskazania praktyczne.

Wypadki przy ciągnikach należy podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1. wypadki w czasie postoju ciągnika (bez względu na to czy silnik pracuje) i
2. wypadki w czasie ruchu ciągnika.

Druga grupa, zgodnie z przyjętym w statystyce wypadkowej podziałem, należy do wypadków związanych z ruchem pojazdów (konnych, silnikowych itd.) i nie powinna być w tym miejscu omawiana. Nie sposób jednak poruszać zagadnienia bezpiecznej obsługi jakiegokolwiek urządzenia bez uwzględnienia wszystkich zjawisk zachodzących przy tej obsłudze. Dlatego też postaramy się wyczerpać całość zagadnienia zachowując jednak wspomniany podział na dwie grupy.

Różnice pomiędzy obiema grupami są ogromne — zarówno pod względem liczebności jak i ciężkości wypadków, mianowicie liczba ich w grupie pierwszej jest czterokrotnie niższa aniżeli w drugiej. O ile w pierwszej — wypadki ciężkie stanowią 26%, w grupie drugiej aż 62%, w tym przeszło 14% śmiertelnych. Około 48% poszkodowanych w pierwszej i 50% w drugiej grupie — to młodzież od 16 do 25 lat, co świadczyło by m. in. o niewystarczającym szkoleniu młodego narybku traktorzystów w zakresie bezpiecznej obsługi ciągników. Niemały wpływ na wypadkowość wywiera tutaj — podobnie jak przy obsłudze samochodów ciężarowych — niedzielne zabawianie się, połączone ze spożywaniem napojów wysokokowych. Z analizy bowiem wynika, że przeszło 1/5 wypadków wydarzyła się w poniedziałek. Również zmęczenie odgrywa poważną rolę, na co wskazuje fakt, że 16% wypadków w pierwszej grupie a 21.4% w drugiej nastąpiło w ostatniej godzinie przed przerwą obiadową.

Analiza bezpośrednich przyczyn wypadków, objętych pierwszą grupą, wykazała, że najliczniej występują okaleczenia, spo-

wodowane nieumiejętnym posługiwaniem się korbą, przy ręcznym rozruszaniu silnika (33,3%). Następną pozycję stanowią mniej lub więcej ciężkie, a nawet śmiertelne oparzenia od wybuchu paliwa (26,3%). Na trzecim miejscu znajdują się oparzenia parą lub gorącą wodą, w czasie wypuszczania tej ostatniej z chłodnicy ciągnika (15,8%). Pozostałe wypadki spowodowane były nieumiejętnym obchodzeniem się z automatem do wyłączenia pługa (8,8%), dźwignią do podnoszenia pługa (8,8%), wentylatorem (3,5%), pompą (1,8%) i przegubem wałka przekątnikowego (1,7%). Wszystkie przytoczone przyczyny bezpośrednio wskazują na niedostateczne wpojenie w młodych traktorzystów oraz w ich pomocników zasad bezpieczeństwa przy obsłudze powierzonych im ciągników. Nie świadczy bowiem o znajomości obowiązujących instrukcji zagłębienie np. do zbiornika z benzyną z papierosem zapalonym w ustach lub zbliżanie zapalanej zapałki do otworu zbiornika w celu sprawdzenia stanu paliwa po całodziennej pracy ciągnika. Rezultatem podobnych eksperymentów są ciężkie oparzenia rąk, twarzy, a często całego ciała — te ostatnie z reguły śmiertelne dla pracowników. Wysoki procent tych wypadków (26,3%) wskazuje na konieczność rozszerzenia programów szkolenia traktorzystów, w sensie położenia większego nacisku na poznanie przez nich zasad bezpiecznej obsługi narówni z techniczną obsługą ciągników.

Bezpośrednie przyczyny wypadków w czasie ruchu ciągnika wskazują również na konieczność wspomnianego programu rozszerzenia szkolenia. Pamiętać przy tym należy, że o ile w poprzedniej grupie poszkodowanym był zazwyczaj nieświadom niebezpieczeństwa traktorzysta, jego pomocnik lub tzw. mechanik, w grupie drugiej — oprócz kierowcy-traktorzysty — narażeni są na ryzyko wypadku inni pracownicy, jadący w przyczepie lub na ciągniku razem z traktorzystą.

Poniższe zestawienie ilustruje kształtowanie się bezpośrednich przyczyn drugiej grupy wypadków w zależności od ich liczebności:

Rodzaj wypadków	%
1. przygniecenie ciągnikiem . . . . .	23,8
2. uszkodzenia narzędziem ciągnionym . . . . .	23,1
3. przewrócenie się ciągnika . . . . .	11,2
4. upadek z ciągnika . . . . .	10,4
5. upadek pod koła przyczepy . . . . .	6,7
6. upadek z przyczepy . . . . .	5,2
7. defekt silnika . . . . .	4,5
8. przewrócenie się przyczepy . . . . .	3,8
9. uszkodzenie materiałem wiezionym . . . . .	3,0
10. urwanie się przyczepy . . . . .	2,3
11. zderzenie ciągnika . . . . .	1,5
12. inne, związane z ruchem ciągnika . . . . .	4,5

razem 100,0

Nie tu miejsce na szczegółową analizę przytoczonych przyczyn bezpośrednich. Może być ona m. in. tematem pracy poświęconej wyłącznie wypadkom z pojazdami. Wyszczególnione dane pozwalają nam jednak na sformułowanie ogólnych zasad obsługi, których przestrzeganie uchroni wielu pracowników od wypadków przy obsłudze i jeździe na ciągniku.

#### Ogólne zasady obsługi ciągnika.

1. Przed uruchomieniem silnika sprawdzić czy dźwignia zmiany biegów znajduje się na luzie.
2. Przy ręcznym uruchamianiu silnika należy obejmować rękojeść korby w ten sposób, aby wszystkie palce ręki znajdowały się po jednej stronie rękojeści (rys. 13) \*).
3. Sprzęgło zwalniać zawsze łagodnie. Szczególnie ważne jest to przy ruszaniu pod górę lub wyjeżdżaniu z rowów.
4. Jeżeli ciągnik ma stać w miejscu w czasie pracy silnika — należy przesunąć dźwignię zmiany biegów na luz i podeprzeć

\*) Szerzej omówione w rozdziale II: zabezpieczenie urządzeń przekładniowych.

hamulce w pozycji przyciśniętej, w celu zapobieżenia przypadkowemu ruszeniu traktora. Naciśnięte i podparte hamulce utrzymują ciągnik na miejscu w czasie napędzania pasem maszyn rolniczych.

5. Koło pasowe oraz pas pędny przy ciągniku należy osłonić. Nie wolno zdejmować lub nakładać pasa podczas ruchu koła pasowego. W celu założenia lub zdjęcia pasa należy ruszyć ciągnikiem naprzód lub do tyłu dla uzyskania zwolnienia pasa. Po ustawieniu ciągnika i naciągnięciu pasa należy nacisnąć i podeprzeć oba hamulce oraz podłożyć kliny pod koła.

6. Używając napędu od wałka przekaźnikowego stosować specjalne osłony.

7. Nie należy zamocowywać łańcuchów i lin do osi lub innych części ciągnika. Jest to niebezpieczne i może być przyczyną trwałego uszkodzenia ciągnika.

8. Podczas jazdy należy zawsze siedzieć na siodełku, a nie stać na podwoziu ciągnika, nigdy zaś na zaczepie lub na ciągnionym narzędziu.

9. Prowadzić należy ciągnik z szybkością, zapewniającą pełne bezpieczeństwo; w szczególności dotyczy to jazdy w nierównym terenie i w pobliżu bruzd.

10. Szybkość należy zawsze zmniejszać przed skrętami i przed użyciem hamulców. Przy zdwojonej szybkości prawdopodobieństwo wywrócenia się ciągnika wzrasta czterokrotnie.

11. Szczególną ostrożność zachować podczas pracy ciągnikiem na zboczach, obsunięcie się bowiem koła w dół lub w bruzdę spowodować może wywrócenie się ciągnika.

12. Zjeżdżając ze stromych pochyłości nie wyłączać sprzęgła, sprowadzać ciągnik w dół zawsze na biegu a nie na luzie.

13. Podczas jazdy na wysokich biegach oraz po śliskiej nawierzchni pedały hamulcowe muszą być zawsze połączone. Naciskać pedały należy ostrożnie, zwiększając stopniowo nacisk w miarę hamowania ciągnika. Połączenie hamulców jest

szczególnie ważne w przypadku konieczności nagłego ich użycia.

14. Przy schodzeniu z ciągnika należy zatrzymywać wałek przekładnikowy (o ile ciągnik go posiada), a dźwignię zmiany biegów ustawić na luzie. Unikać opierania się o wspomnianą dźwignię przy schodzeniu z siodełka, gdyż może to wywołać włączenie biegów, szarpnięcie ciągnikiem i upadek pod koło.

15. Nie zsiadać z ciągnika podczas ruchu — czekać aż się zatrzyma.

16. Podczas łączenia ciągnika z przyczepą nie wolno stać między ciągnikiem i zaczepem przyczepy.

17. Ładunek ciężki zamocowywać do zaczepu w taki sposób, aby przy ruszaniu z miejsca łańcuch był naprężony.

18. Podczas jazdy na przyczepie nie siadać na jej bokach. Każde raptowne zahamowanie lub silniejszy wstrząs może być przyczyną upadku z przyczepy.

19. W pobliżu materiałów pędnych nie palić zapalek, lamp naftowych, papierosów itp., a w żadnym przypadku nie sprawdzać zawartości zbiornika paliwa z otwartym płomieniem. Pamiętać należy, że powietrze w promieniu ok. 2 m od zbiornika nasycone jest parą paliwa, która tworzy z nim mieszaninę wybuchową.

20. Nie napełniać paliwem zbiorników ciągnika podczas pracy silnika lub gdy silnik jest bardzo rozgrzany. Lejek i naczynie z paliwem przyciskać do otworu zbiornika celem zapobieżenia powstaniu iskry przy uderzeniu i zapaleniu gazów.

21. Przy dolewaniu paliwa nie wolno zasysać go ustami przez rurkę gumową; do tego celu należy używać specjalnej pompki.

22. Beczki i naczynia z paliwem należy przechowywać w pomieszczeniu zaciemnionym i chłodnym, w celu zmniejszenia parowania i nie wchodzić z ogniem do tych pomieszczeń.

23. Traktorzysta obowiązany jest myć ręce wodą i mydłem, a nie — jak to się zdarza — paliwem, które może go zatruć.

24. Nie wchodzić z ogniem do ładowni akumulatorów, bo grozi to wybuchem (wydzielający się z akumulatorów wodór tworzy z powietrzem mieszaninę piorunującą).

25. Jeżeli zachodzi potrzeba dolania chłodnej wody do gorącej w chłodnicy, należy wolno i ostrożnie obracać górny korek wlewowy aż do oporu, aby umożliwić odpływ pary, potem nacisnąć należy korek i przekreślać go w dalszym ciągu aż do zwolnienia.

26. W celu wypuszczenia gorącej wody z chłodnicy należy w pierw otworzyć górny korek wlewowy, a następnie dopiero dolny korek spustowy. Otwarcie wprzód korka spustowego stwarza w chłodnicy próżnię, która zatrzymuje pewną ilość wody. Przy otwarciu następnego górnego korka wlewowego, pozostała w chłodnicy woda raptownie spływa i może oparzyć pracownika.

27. Przygotowując roztwór krystalicznego chlorku wapnia ( $\text{CaCl}_2$ ) w celu napełnienia dętek płynem — co stosuje się dla dodatkowego obciążenia tylnych kół ciągnika ogumionego przy temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$  — nie należy zapominać, że najpierw do naczynia wlewamy wodę, a następnie dodajemy stopniowo odpowiednią ilość kryształków chlorku wapnia, mieszając dokładnie roztwór aż do zupełnego rozpuszczenia. Wlewanie wody do naczynia z chlorkiem wapnia grozi wybuchem (reakcja egzotermiczna).

28. W czasie napędzania maszyn (młocarni, śrutownika itd.) od koła pasowego ciągnika ogumionego, przez tarcie pasa o koło pasowe wytwarza się ładunek elektryczności statycznej, który musi być rozładowany (ze względu na groźbę pożaru). Użytkuje się to przez doczepienie łańcucha do ciągnika i połączenie go z ziemią.

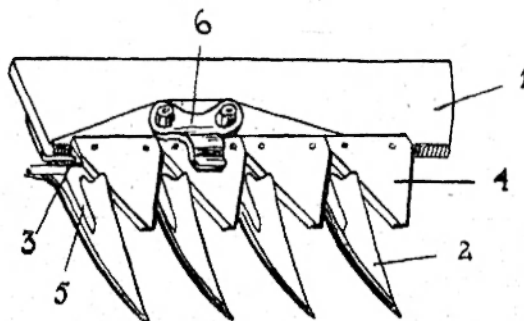
29. W czasie pracy ciągnika nikt poza obsługą nie powinien się na nim znajdować.

30. Każdy ciągnik powinien być zaopatrzony w gaśnicę oraz w skrzynkę, zawierającą środki do udzielania pierwszej pomocy.

Wskazania powyższe bynajmniej nie wyczerpują wszystkich możliwych w praktyce momentów niebezpieczeństwa, oparte są bowiem tylko na zgłoszonych doniesieniach wypadkowych i instrukcjach obsługi technicznej ciągników. Dlatego też traktować je należy jako wstęp do przyszłych obszernych opracowań podjętych w celu stworzenia jednolitych przepisów o bezpiecznej obsłudze ciągników.

## 2. Maszyny do sprzętu ziemiopłodów.

Z grupy maszyn rolniczych, służących do sprzętu ziemiopłodów, najniebezpieczniejsze są maszyny żniwne, mianowicie kosiarki, żniwiarki i snopowiązałki. Elementem, stanowiącym źródło niebezpieczeństwa, jest zasadnicza część robocza każdej maszyny żniwnej — przyrząd, służący do ścinania ździebeł trawy lub zboża: zwany przyrządem żniwnym (rys. 51). Przyrząd



Rys. 51. Przrząd żniwny żniwiarki.

ten składa się z nieruchomej, żelaznej belki (1), do której w pewnych odstępach są przymocowane śrubami bagnety (2) oraz z ruchomej listwy (3), do której przymocowane są trójkątne nożyki (4). Listwa wraz z nożykami porusza się w belce (1) tam i z powrotem, przy tym poszczególne nożyki mają skok w zależności od rodzaju maszyny, od środka jednego bagnetu do środka sąsiedniego lub trzeciego bagnetu. Przedmiot, który dostanie się pomiędzy bagnety, jest dociskany ostrzem nożyka

do bocznych ostrych krawędzi bagnetów (5) i w rezultacie zostaje ścięty. Przyciski (6), przymocowane do belki (1), służą do zapewnienia dostatecznego przylegania nożyków do bagnetów, a nacisk ich na nożyki może być regulowany. Działanie zatem przyrządu żniwnego podobne jest do działania nożyc.

Przyrząd żniwny napędzany jest od koła biegowego za pośrednictwem przekładni kół zębatach, umieszczonej — w nowoczesnych maszynach — w szczelnej osłonie, wypełnionej do pewnego poziomu oliwą, służącą do smarowania zarówno przekładni jak i łożysk. Urządzenie takie zapewnia robotnikowi pełne bezpieczeństwo ze strony przekładni kół zębatach, a jednocześnie ułatwia obsługę maszyny i przyczynia się przez prawidłowe smarowanie kół zębatach w kąpielii oliwnej — do sprawnego i wydajnego jej działania. Brak takiego urządzenia w maszynach żniwnych starszego typu jest źródłem sporej liczby wypadków, co daje się odczuwać szczególnie przy żniwiarkach (28,6%). Dlatego w tych maszynach zespół kół zębatach powinien być zabezpieczony osłoną z blachy. Główną pozycję jednak w wypadkach przy maszynach żniwnych, zajmuje przyrząd żniwny (u kosiarek — 94,1%, u żniwiarek — 71,4%, u snopowiązałek stosunkowo niewiele, bo — 11,0%). Pod względem liczebności wypadków pierwsze miejsce zajmuje snopowiązałka (43,0%), następne — kosiarka (40,5%), ostatnie — żniwiarka (16,5%). Pod względem ciężkości uszkodzeń kolejność cokolwiek się zmienia: snopowiązałka zachowuje swoje miejsce z 55,5% wypadków ciężkich, natomiast żniwiarka zajmuje drugie miejsce z 14% wypadków śmiertelnych i 29% — ciężkich, a kosiarka ostatnie — z 6% wypadków śmiertelnych i 29% ciężkich.

Charakterystyczne dla maszyn żniwnych są umiejscowienia uszkodzeń: kosiarka daje przeszło 70% uszkodzeń nóg, przy czym stopa i kostka są uszkodzane w 23,5% wypadków każda reszta przypada na udo, podudzie i palce; żniwiarka uszkodza przeważnie podudzie (43%) i kostkę (14%), natomiast snopowiązałka — przedramię, dłoń i palce u rąk (78%), a tylko w około 17% — podudzie i kostkę.

Szczegółowa analiza wypadków przy maszynach żniwnych wykazuje, że o ile przy żniwiarkach i kosiarkach czynnikiem bezpośrednim jest przyrząd żniwny i częściowo — w starszych typach — koła zębate, to przy snopowiązałkach czynnikiem tym jest aparat wiążący (około 50% wypadków).

„Poszkodowany obsługiwał snopowiązałkę ciągnikową. W czasie pracy zauważył, że aparat nie wiąże snopów. Po zatrzymaniu ciągnika, poszkodowany starał się usunąć defekt, manipulując przy aparacie wiążącym. W pewnej chwili, na skutek drgań, ciągnik wprowadził w ruch aparat, który zmiążdżył poszkodowanemu prawą rękę: (Z.U.S. Warszawa — a<sup>1</sup> — g<sup>2</sup> — 1947 r.).

Cytowany przykład, jak i wiele innych jemu podobnych, wskazuje na konieczność całkowitego wyłączenia napędu maszyny podczas dokonywania jakichkolwiek czynności przy maszynie żniwnej. Przy maszynach konnych, najlepiej — na czas określonych zabiegów (smarowanie, czyszczenie, wymiana listwy nożowej, nawłóczenie szpagatu itp.) — wyprząc konie. Powinno się też przyzwyczajać robotników do niestawania bez potrzeby przed przyrządem żniwnym, niezależnie od tego czy ma się do czynienia z żywą siłą pociągową czy też z mechaniczną.

Również grabie żniwiarki lub motowidło snopowiązałki mogą być przyczyną wypadku, o czym świadczą następujące przykłady:

„W czasie naprawy żniwiarki, konie raptownie ruszyły i grabie żniwiarki wrzuciły poszkodowanego przed kosę, która w jednej chwili ucięła mu prawą nogę powyżej kostki“ (Z.U.S. Warszawa — a<sup>1</sup> — g<sup>2</sup> — 1947 r.).

„Podczas pracy snopowiązałką, w pewnej chwili jeden snop owsa dostał się pod maszynę. Poszkodowany zauważył to i chciał ruchem ręki usunąć go. W tym momencie został uderzony motowidłem i rzucony na noże, o które oparł się ręką. Spowodowało to przecięcie dłoni prawej ręki“ (Z.U.S. Warszawa — a<sup>1</sup> — g<sup>2</sup> — 1947 r.).

Przeciwdziałać należy podobnym wypadkom drogą odpowiedniego szkolenia pracowników i właściwego instruktażu.

Do pracy pociągowej przy tych maszynach nie powinny być używane konie płochliwe i młode. Specjalny brzęk, wydawany przez maszyny żniwne, często płoszy nawet spokojnego konia, nieprzyzwyczajonego do takiego odgłosu.

W końcu powinno się pamiętać, że przy wymianie listwy nożowej należy ujmować ją za grzbiet, a nie za ostrze oraz, że przy przewozie lub przenoszeniu, należy zabezpieczać jej ostrze listwą ochronną (łupkami) lub okręcać workiem tak, aby nie doznać przypadkowego skaleczenia.

Coraz szerzej od niedawna stosowaną u nas maszyną jest żniwiarko-młocarnia (kombajn), posiadająca dużą wydajność roboczą przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby zatrudnionych robotników. Wykonuje ona czynność koszenia i omłacania jednocześnie, a przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń — oczyszcza może równocześnie pole ze słomy i plew. Pozwala to na wykonanie podorywek ściernisk bezpośrednio po skoszeniu, co jest bardzo ważne z punktu widzenia wymagań agrotechniki.

Z braku odpowiednich materiałów statystycznych, nie można dokonać szczegółowej analizy, dającej podstawę do określenia warunków bezpiecznej obsługi tej maszyny. Dlatego też ograniczyć się musimy do podania wskazówek, zawartych w instrukcji obsługi:

1. przed zapuszczeniem silnika należy sprawdzić, czy zapłon jest opóźniony,
2. nie wolno włączać sprzęgła przed daniem umówionego sygnału dźwiękowego i uprzednim upewnieniem się, że nikomu nie zagraża niebezpieczeństwo,
3. w czasie pracy kombajna nie wolno sprawdzać rękami stanu pracujących zespołów, ani też oczyszczać ich z kłosów, ziaren i słomy,
4. w czasie ruchu kombajna nie wolno kierowcy odchodzić od kierownicy,
5. nie należy dopuszczać blisko kombajna obcych ludzi,
6. po zatrzymaniu należy dźwignię przekładniową przestawić na luz,

7. należy skrupulatnie sprawdzać czy paliwo i oleje nie przeciekają i czy przy ciągnikach i kombajnach są dostatecznie izolowane przewody elektryczne,

8. należy nie dopuszczać do zanieczyszczenia maszyny w szczególności słomą i olejem,

9. na kombajnie i w jego pobliżu nie wolno palić,

10. kombajn musi być zaopatrzony w gaśnicę i przyrządy przeciwpożarowe,

Do zgrabiania suchego siana lub kłosów, pozostałych na ścierniku po sprzęcie zbóż, używa się grabi konnych. Jest to narzędzie lekkie, przystosowane do jednokonnego zaprzęgu, o bardzo prostej budowie i nieskomplikowanej obsłudze. Dlatego też prowadzenie ich — w okresie poważnego nasilenia robót polowych — powierza się przeważnie młodocianym. Z analizy wypadków — zaszłych przy grabiach konnych — wynika, że siodełko, z którego robotnik kieruje koniem, jest za płytkie, co bywa przyczyną licznych stosunkowo upadków przy silniejszym wstrząsie lub szarpnięciu. Dlatego wskazanym jest sporządzanie odpowiedniego oparcia, przymocowanego do siodełka, jak też oparcia na nogi. Należy również unikać zaprzęgnięcia do grabi konia płochliwego lub narowistego.

Cięższym narzędziem od grabi jest jednokonny przetrząszacz widłowy i dwukonny przetrząszacz bębnowy, służący do przetrząsania i do zgrabiania siana (przetrząszacz bębnowy). Wypadków przy tych maszynach statystyka nie podaje, przypuszczalnie dlatego, że maszyny te są mało rozpowszechnione a użycie ich ograniczone w czasie (okres sianokosów).

Ponieważ jednak obsługa ich jest prawie identyczna z obsługą grabi konnych, podane — przy tych ostatnich — wymagania bezpieczeństwa pracy zastosować należy i do przetrząszaczy.

Wśród maszyn, służących do sprzętu ziemiopłodów dużą popularnością cieszy się kopaczka ziemniaków. Jej szeroki, wklęsły, dwustronny lemiesz podcina redlinę, unosi ją do góry i poddaje działaniu gwiazdy, która otrzymuje napęd od osi kół biegowych, za pośrednictwem przekładni zębatej, szczelnie osło-

niętej. Gwiazda, energicznym uderzeniem ramion kruszy redlinę i odrzuca na bok wraz z ziemniakami na pas szerokości około 2 m. Do zbierania ziemniaków za kopaczką dwukonną potrzeba około 15 ludzi. Możliwości wypadku są tu dwojakiego rodzaju: uderzenie ramieniem gwiazdy i przejechanie lub uszkodzenie kołem kopaczki. O pierwszym statystyka wypadków milczy, co wytłumaczyć można faktem, że w bliskości posuwającej się kopaczki poza kierującym końmi — nie ma nikogo, grupa bowiem zbierających ziemniaki pracuje w pewnej odległości. Natomiast drugi rodzaj zdarza się bardzo rzadko i przyczyna tkwi zazwyczaj w poślizgnięciu lub potknięciu robotnika kierującego końmi, który kroczy często w niebezpiecznej bliskości koła.

Przy kopaczkach ciągnikowych zdarzają się wypadki, jak niżej opisany:

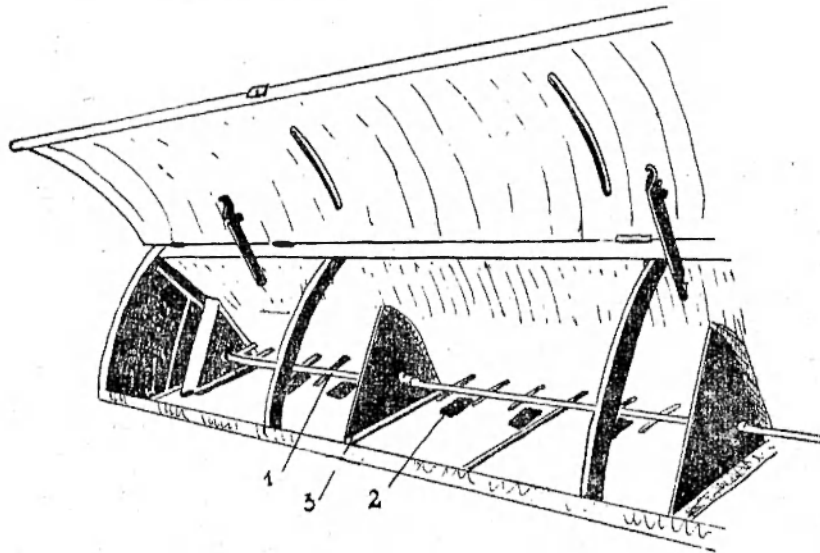
„Poszkodowany zatrzymał ciągnik i smarował jego części nie gasząc silnika. Podczas wchodzenia na ciągnik, celem dalszej jazdy, został poszkodowany uchwycony z tyłu za marynarkę przez sprzęgło, łączące kopaczkę z ciągnikiem i przerzucony na drugą stronę. Doznał przy tym wywichnięcia prawego stawu barkowego i urazu rdzenia z częściowym niedowładem kończyn“. (ZUS Warszawa — a1 — g1 — 1947 r.).

Oczywiście podobny wypadek spowodowany nieosłoniętym wałem przegubowym może mieć miejsce przy niezabezpieczonym połączeniu ciągnika z każdą inną maszyną towarzyszącą i taka czy inna konstrukcja kopaczki nie ma tu żadnego wpływu. Stanowi to odrębne zagadnienie właściwego zabezpieczenia wału przegubowego, które opracowuje obecnie Centralny Instytut Ochrony Pracy.

### 3. Siewniki

Nieekonomiczny rzutowy siew ręczny wszelkiego rodzaju nasion, stosowany u nas coraz rzadziej, zastąpiony jest rządowym siewem maszynowym. Jak wiemy, siewnik rządowy składa się z ramy, podpartej na dwu kołach i przodku. Na ramie umocowana jest skrzynia nasienna z gniazdami, w których umieszczono

ne są przyrządy wysiewające. Z nich nasienie dostaje się do przewodów nasiennych i redlic, których zadaniem jest wytwarzanie w roli płytkich bruzdek i umieszczanie w nich nasion. Wewnątrz skrzyni nasiennej (rys. 52), w dolnej jej części, umieszczone jest mieszadło (1), wykonane w postaci okrągłego lub czworokątnego żelaznego pręta z wystającymi wąsami.



Rys. 52. Wnętrze skrzyni nasiennej siewnika rządowego.

Zadaniem mieszadła jest utrzymywanie w stałym ruchu masy ziarna, znajdującej się w pobliżu prostokątnych wysiewnych otworów (2) w skrzyni, przez które nasiona wysypują się do gniazd przyrządów wysiewających. Dzięki temu utrudnione jest powstawanie zatorów w wymienionych otworach. Poprzeczne przegrody (3) nie dopuszczają do przesunięcia się masy ziarna na jedną stronę skrzyni przy bocznych nachyleniach siewnika. Zaznaczyć wypada, że w siewnikach małych, w skrzyniach nasiennych może nie być tych przegród.

Przyrządy wysiewające są różnych systemów. Ponieważ nie mają one znaczenia dla bezpieczeństwa obsługi, pomijamy tę

część opisu siewnika rzędowego. Ruchome, robocze części siewnika, tzn. przyrządy wysiewające i mieszadło w skrzyni nasiennej są napędzane od koła albo kół biegowych za pośrednictwem przekładni kół zębatych, umieszczonej z boku, między kołem biegowym i skrzynią nasienną.

Rama siewnika jest obrotowo połączona z przodkiem, opierającym się na dwu kółkach, który służy do prowadzenia siewnika podczas pracy oraz do kierowania i nawracania nim.

Kieruje się siewnikiem za pomocą, odpowiednio długiej dźwigni. Przy małych siewnikach rzędowych jest ona umocowana w ten sposób, że można nią kierować, idąc z tyłu za siewnikiem, lub — po założeniu dźwigni na jeden z bocznych uchwytów przodka, można kierować siewnikiem idąc z boku przodka. Ponieważ ten ostatni sposób jest dokładniejszy, w większych siewnikach stosuje się tylko boczne kierowanie. Obecnie w większych siewnikach (ponad 2 m szerokości) coraz częściej stosowany jest system kierowania kołami przodka, podobny do używanego przy samochodach (koła osadzone są na półosiach zwrotnych). Przy tym systemie kierowanie odbywa się z siedłek umocowanych z boku ramy siewnika.

Siewniki ciągnikowe nie posiadają przodków. Ich rama zaopatrzona jest w zaczep, który bezpośrednio zakłada się na otwór w belce pociągowej ciągnika. Natomiast z tyłu siewniki ciągnikowe zaopatrzone są w wiszące pomosty, na których stoją pracownicy, kontrolujący działanie redlic i przyrządów wysiewnych.

Statystyka wypadków przy siewie maszynowym wskazuje, które z opisanych części siewnika są niebezpieczne dla obsługi. Jak wynika z przeprowadzonej analizy, wypadków przejechania było 35,6%, a zetknięcia z mieszadłem w skrzyni nasiennej 28,4%. Pozostałe 36% obejmują potrącenia dźwignią kierującą, uszkodzenia przodkiem, kołem biegowym, kołami zębatymi i sprężyną denka, zamykającego od spodu gniazdo.

Przyczyny przejechania lub uszkodzenia kołem biegowym są różnorodne. Najczęściej wypadek zachodzi przy bocznym kierowaniu, jeżeli pracownik przyjmuje nieodpowiednią pozycję

idąc zbyt blisko koła. Pozycję taką przybiera się, kierując przodkiem siewnika za pomocą dźwigni z korbą, obracającą koło zębate, zazębiające się z zębatką, połączoną z ramą maszyny. Bezpieczniejszą, przy tym sposobie kierowania (bocznym), jest dźwignia kierująca, umieszczona w bocznym uchwycie przodka, gdyż robotnik wówczas kroczy obok koła, bez potrzeby nachylania się nad przodkiem. Bezpieczniejsze kierowanie tylne, stosowane jest jednak jak wyżej wspomniano, tylko przy mniejszych siewnikach rządowych. Najbezpieczniejszy jest samochodowy sposób kierowania z siodełek, który zwiększa zwrotność siewnika, ułatwia utrzymywanie prostoliniowego kierunku ruchu i nie męczy pracownika.

Wypadki przejechania — choć rzadko — zdarzają się również w okolicznościach, które opisuje poniższe doniesienie:

„Poszkodowany miał za zadanie podnoszenie bron za ciągnikowym siewnikiem talerzowym, typu amerykańskiego. Siedząc na siewniku podczas roboty zasnął i przy silniejszym wstrząsie spadł pod talerze...” (ZUS Warszawa — a1 — g2 — 1947 r.).

Liczebnie na drugim miejscu stojące wypadki z mieszadłem zachodzą wówczas, gdy robotnik usiłuje ręką rozgarnąć ziarno w skrzyni nasiennej. Dzieje się tak najczęściej, kiedy w skrzyni znajduje się już niewiele ziarna i kiedy trzeba uważać, żeby wszystkie przyrządy wysiewne równo pracowały. Wypadki takie zdarzają się także na terenach nierównych, przy siewie na stokach, gdy pozostała w skrzyni niewielka ilość ziarna przesuwana w kierunku pochylecia skrzyni i gdy wskutek tego następuje nierównomierny wysiew. Nie powinno się dopuszczać do wynurzania się mieszadła z masy ziarna, gdyż ostatnia 1/3 pojemności skrzyni jest wysiewana bardzo nierównomiernie. Należy zatem dosyć często dopełniać skrzynie ziarnem. Przy wykańczaniu pola i wysiewaniu resztek ziarna, rozgarniać należy je tylko za pomocą patyka.

Jeżeli używa się do tego celu drutu, nie powinno się go nawijać na palec. Wąsy mieszadła są bardzo zdradliwe, a uszkodzenia przez nie poczynione są niezmiernie dotkliwe.

Używając drutu do przeczyszczania przyrządów wysiewnych należy również wystrzegać się nawijania go na palec, może się bowiem zdarzyć, że drut zostanie pochwycony przez przyrząd wysiewny i pociągnie za sobą palec.

Siewnik wymaga stosowania dobrze oczyszczonego materiału siewnego, który nie będzie zatykał przyrządów wysiewających, a zatem wymagał ich oczyszczania.

Mniej liczne wypadki potrąceń dźwignią kierującą i uszkodzeń przodkiem występują wówczas, kiedy — przy kierowaniu przodkiem siewnika — nie korzysta się z przekładni dźwigniowej lub korby i przekładni zębatej (przodek niezahamowany). Przy silniejszym oporze, działającym na jedno z kół, przodek może nagle wyrwać się z ręki prowadzącego i silnym uderzeniem złamać rękę lub spowodować wewnętrzne obrażenia.

Przekładnie zębate nowoczesnych siewników posiadają osłony, których zadaniem jest nie tylko ochrona pracownika, lecz także zabezpieczenie kół zębatych od działania piasku i kamyczków, które mogą się między nie wcisnąć naniesione kołem biegowym. Nieliczne wypadki zgniecen palców przez koła zębate siewników dowodzą braku uświadomienia i znajomości przepisów zakazujących wszelkiej manipulacji przy urządzeniach przekładniowych podczas ruchu oraz braku osłon.

#### **4. Maszyny i narzędzia do uprawy roli.**

Na wstępie części omawianej obecnie, a dotyczącej zabezpieczenia maszyn pracujących w ruchu, wymieniliśmy, że wypadki przy maszynach i narzędziach do uprawy roli wynoszą 2,5% wszystkich wypadków maszynowych. Z liczby tej połowa przypada na pługi konne, ciągnikowe i parowe, czwarta część na wały, a pozostała część na brony, obsypniki i opielacze.

Większość tych wypadków nosi ten sam charakter — okaleczeń od części roboczych wskutek znalezienia się robotnika na drodze ich działania. Oto typowy przykład:

„Prowadząc wał żelazny z pola do podwórza, uszkodzona siędziała na wale. Na piaszczystej drodze leżał kamień, o który uderzył wał. Wstrząs był tak silny, że uszkodzona straciła równowagę i upadła pod wał...” (ZUS Warszawa — a1 — g2 — 1947 r.).

Część tych wypadków związana jest ze złym obchodzeniem się ze zwierzętami pociagowymi, część wreszcie zachodzi przy różnego rodzaju manipulacjach, jak montowanie, czyszczenie, ostrzenie, składanie itd.

Jest rzeczą oczywistą, że roboczych części maszyn i narzędzi uprawowych nie możemy tak zabezpieczyć przed zetknięciem z człowiekiem, jak czynimy to z roboczymi elementami maszyn, pozostających na miejscu w czasie pracy. Stąd wniosek prosty, że jedyną właściwą drogą, prowadzącą do zapewnienia bezpieczeństwa pracy, jest stałe wpajanie w robotników bezpiecznych metod obchodzenia się z tymi narzędziami, które w zasadzie — mimo swego wyglądu — nie są groźne dla człowieka.

## ROZDZIAŁ V.

### SILNIKI ROLNICZE

Odrębną grupę mechanizmów przedstawiają w rolnictwie silniki, wytwarzające energię dla roboczych maszyn. O ciągnikach, używanych w szerokim zakresie do tych celów, mówiliśmy na innym miejscu. Lecz poza ciągnikiem stosowane są w gospodarstwach rolnych silniki gaźnikowe, wstrzykowe, elektryczne i parowe. Najbardziej rozpowszechnione są ostatnie z wymienionych, występujące jako lokomobile w młocarnianych garniturach parowych lub rzadsze — lokomotywy w kompletach pługów parowych. Jak wiemy lokomobila parowa składa się z kotła parowego i — umieszczonego na wierzchu kotła — tłokowego silnika parowego. Osprzęt kotła, systematycznie przeprowadzany dozór kotłowy i szczegółowe przepisy, regulujące sprawę należytej obsługi kotłów parowych, zapewniają bezpieczeństwo pracy tak dalece, że wypadki przy obsłudze lokomobil należą do prawdziwej rzadkości, o czym świadczy statystyka wypadkowa. To samo można powiedzieć o silnikach elektrycznych i spalinowych. Przy tych ostatnich zdarzają się bardzo nieliczne uszkodzenia od kół zamachowych i korb rozrusznikowych. Dlatego też zagadnienie bezpieczeństwa pracy sprowadza się tu prawie wyłącznie do bezpieczeństwa pożarowego, a wskazania w tym zakresie pokrótce sformułować można w następujących punktach:

1. obsługa lokomobilu powinna być powierzona pracownikowi wykwalifikowanemu, który wykaże się dowodem, stwierdzającym złożenie odpowiedniego egzaminu i odbycie praktyki w tym zakresie.

2. lokomobila do pracy powinna być tak ustawiona, ażeby komin i palenisko były oddalone od okapów budynków ogniotrwałych z pokryciem ogniotrwałym conajmniej 1 m, a od krawędzi okapów budynków nieogniotrwałych, jak również od drewnianych części budynków ogniotrwałych, conajmniej 3 m,

3. omawiana odległość od stert, stogów, zapasów drzewa itp., powinna wynosić conajmniej 5 m,

4. odległości wymienione w p. 2 i 3 należy podwoić, o ile do opalania lokomobili używa się materiału, który przy spalaniu wytwarza iskry, jak np. słoma, torf, trociny itp.,

5. komin lokomobili musi posiadać przepisowy, sprawnie działający iskrochron, popielnik zaś powinien być zaopatrzony w kłapy lub drzwiczki i napełniony wodą,

6. opał w ilości nieprzekraczającej dziennego zapotrzebowania należy składać w promieniu 1 m od lokomobili,

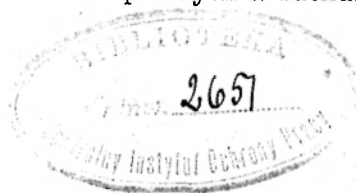
7. po zakończeniu pracy ogień z paleniska powinien być usunięty i wygaszony. Nie wolno paleniska zalewać wodą, gdyż niszczy to kocioł i może być przyczyną jego wybuchu,

8. w wypadku pożaru należy ogień z paleniska wyrzucić i zgasić, a parę wypuścić,

9. silniki spalinowe, jak i zbiorniki z materiałem pędnym należy ustawiać w odległości przynajmniej 1 m od drewnianych części budynku a conajmniej 3 m od budynków krytych materiałem nieogniotrwałym, stogów, stert, stosów drzewa itp.,

10. materiały pędne nie powinny być gromadzone przy silnikach w ilości większej od dziennego zapotrzebowania, a odległość od silnika do miejsca, w którym paliwo zostało umieszczone, nie może być mniejsza od 3 m; zapasy paliwa, przekraczające dzienne zapotrzebowanie, muszą być magazynowane w specjalnie przystosowanym do tego celu pomieszczeniu.

Najbezpieczniejsze, o ile odpowiadają przepisowym normom, są silniki elektryczne, które w gospodarstwach rolnych występują jeszcze stosunkowo rzadko. Należy oczekiwać jednak, że przewidziany w planie 6-letnim rozwój elektryfikacji wsi, przyczyni się do wydatnego rozpowszechnienia silników elektrycznych, prostych w obsłudze i pewnych w ruchu.



## ŹRÓDŁA I LITERATURA

- Bortkiewicz K.** — Jak pracować bezpiecznie przy maszynach i urządzeniach w rolnictwie. Str. VIII-103 — Warszawa 1935 — Instytut Spraw Społecznych.
- Centralny Zarząd Państwowych Gospodarstw Rolnych — Układ Zbiorowy pracy dla robotników i pracowników rolnych R. P. na rok 1950/51. — Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych.
- Chronique de la securite industrielle — Genewa Nr 1 — 1940.
- Doniesienia wypadków przy pracy w rolnictwie — Zakład Ubezpieczeń Społecznych — Warszawa 1947.
- Godlewski Z.** — Lokomobila rolnicza. Str. 40. Warszawa 1949 — Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
- Kanafojski Cz., Konowrocki A., Martini Z.** — Narzędzia i maszyny rolnicze. str. 205. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych — Warszawa 1949.
- Kanafojski Cz.** — Ciągnik-traktor rolniczy. Str. 80. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych — Warszawa 1950.
- Kanafojski Cz.** — Siew maszynowy. Str. 48. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych — Warszawa 1949.
- Konowrocki A.** — Szczegółowe wytyczne odnośnie zabezpieczeń przy maszynach rolniczych. — Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej — Wzorcownia Urzędzeń Bezpieczeństwa i Higieny Pracy — 1948.
- Leitfaden für praktische Unfallverhütung in landwirtschaftlichen Betrieben. — Verband der deutschen landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften — Kassel — 1927.
- Mechanizacja i Elektryfikacja Rolnictwa — Rocznik 1949 i Nr Nr 1—6 z 1950 r. — Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych.
- Micuta W. i Mac S.** — Obsługa traktorów amerykańskich. — Państwowe Przedsiębiorstwo Traktorów i Maszyn Rolniczych — 1946.
- Morawski L.** — Analiza wypadków w rolnictwie za 1946 rok. — Tezy w sprawie zabezpieczenia maszyn rolniczych produkowanych w kraju. — Warszawa 1947.
- Traktorzysta i Mechanik — Rocznik 1949 i Nr Nr 1—3 z 1950 r. — Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych.
- Wójcicki M.** — Orka ciągnikiem. Str. 112, Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych — Warszawa 1949.

## SPIS ILUSTRACYJ

	Str.
1. Schemat niewystarczającego zabezpieczenia kół zębatach . . . . .	21
2. Schemat osłony kół zębatach, zapewniającej pełne bezpieczeństwo pracy . . . . .	21
3. Schemat częściowego zabezpieczenia zespołu kół zębatach . . . . .	22
4. Schemat nieprawidłowego (a) i prawidłowego (b) założenia na koła pasa zszywanego . . . . .	25
5. Widełkowy przesuwacz pasa, pozwalający na bezpieczne przetrzucenie pasa z koła wolnego na robocze. . . . .	27
6. Drażek do nakładania pasów . . . . .	28
7. „Sprzęgło bezpieczeństwa“ z urządzeniem zapadkowym . . . . .	29
8. Osłona wału przekładnikowego w kształcie daszka . . . . .	30
9. Osłona wału przekładnikowego w kształcie korytka odwróconego dnem do góry . . . . .	31
10. Osłona wału przekładnikowego wykonana z rury metalowej . . . . .	31
11. Przystawka tzw. uniwersalna . . . . .	32
12. Sposób zabezpieczenia przystawki . . . . .	33
13. Sposoby obejmowania korby dłonią przy rozruchu silnika . . . . .	35
14. Bęben cepowy i klepisko listwowe . . . . .	42
15. Bęben zębata odsłonięty . . . . .	42
16. Działanie zębów aparatu młocącego w młocarni z bębniem zębatach . . . . .	42
17. Mała młocarnia tzw. sztyftowa o gardzieli pionowej . . . . .	43
18. Schemat małej młocarni sztyftowej o gardzieli pionowej i stole jednostronnym . . . . .	44
19. Stół młocarni o gardzieli poziomej bez osłony bębna . . . . .	45
20. Szerokomłotna młocarnia na prostą słomę . . . . .	46
21. Schematyczny przekrój pionowy poprzeczny przez bęben młocarni szerokomłotnej na prostą słomę . . . . .	46
22. Przekrój schematyczny młocarni motorowej z podłogą stanowiska podawacza — poniżej poziomu pomostu . . . . .	47
23. Młocarnia motorowa ze stanowiskiem podawacza znajdującym się bezpośrednio na pomoście . . . . .	48
24. Schematyczny przekrój pionowy poprzeczny przez bęben młocarni motorowej z rys. 23 . . . . .	49
25. Gardziel pozioma młocarni motorowej z widocznym wewnątrz samopodawaczem . . . . .	52
26. Automatyczny wyłącznik samopodawacza w młocarni motorowej . . . . .	53
27. Młocarnia szerokomłotna PSMC z wywietrznikiem ssącym do odprowadzania mechanicznego plew i kurzu . . . . .	54
28. Schematyczny podłużny przekrój siewkarni z osłoną lady . . . . .	56

	str.
29. Wydajność pracy sieczkarni z zastosowaniem osłony lady . . . . .	58
30. Wyłącznik ruchu wałków wraz z przekładnią zębatą . . . . .	59
31. Wyłącznik ruchu wałków ujęty schematycznie. . . . .	60
32. Schematycznie ujęty wyłącznik z dźwignią stanowiącą przedłużenie osłony lady . . . . .	62
33. Schematycznie ujęty wyłącznik z wygiętą dźwignią pionową . . . . .	62
34. Schematycznie ujęty wyłącznik z prostą dźwignią pionową . . . . .	63
35. Schematycznie ujęty wyłącznik o dźwigni bocznej . . . . .	63
36. Sieczkarnia z podniesioną osłoną koła nożowego . . . . .	63
37. Sieczkarnia z ochroną na koło nożowe i wyrzutnikiem sieczki . . . . .	64
38. Osłona koła nożowego sieczkarni typu „warszawskiego“ . . . . .	66
39. Sieczkarnia bębnowa, ręczno-kieratowa, z pudłem ochronnym, widocznym wewnątrz ramy . . . . .	68
40. Schemat kieratu z pomostem ochronnym . . . . .	71
41. Kierat z pomostem ochronnym, na którym zamocowano siedzenie z oparciem na nogi . . . . .	71
42. Osłona kieratu pałkowego w formie pudła . . . . .	72
43. Sposób dodatkowego zabezpieczenia tzw. kieratu bezpieczeństwa . . . . .	73
44. Sposób zabezpieczenia kieratu dzwonowego . . . . .	73
45. Sposób zabezpieczenia kieratu „Hakowskiego“ . . . . .	73
46. Sposób zabezpieczenia kieratu „krzyżowego“ . . . . .	74
47. Śrutownik na napęd pasowy . . . . .	75
48. Siekacz do buraków z zawieszonym na łańcuszku popychaczem . . . . .	77
49. Piła tarczowa do poprzecznego cięcia drewna, ze stołem wahadłowym . . . . .	84
50. Piła tarczowa do poprzecznego cięcia drewna z pomocniczym wózkiem . . . . .	86
51. Przyrząd żniwny żniwiarki . . . . .	96
52. Wnętrze skrzyni nasiennej . . . . .	102

## SPIS TABLIC

1. Udział różnych gałęzi gospodarki w wypadkach odszkodowanych i śmiertelnych w 1931 roku . . . . .	11
2. Rozłożenie wypadków przy pracy na poszczególne gałęzie gospodarki w 1947 roku . . . . .	12
3. Kolejność czterech głównych przyczyn wypadków przy pracy w rolnictwie . . . . .	14
4. Udział poszczególnych rodzajów maszyn i urządzeń w wypadkach „maszynowych“ . . . . .	16
5. Zależność pomiędzy liczbą obrotów wrzeczona piły tarczowej i największą dopuszczalną średnicą tarczy piły . . . . .	1