

## ORGANIZACJA I MECHANIZACJA ROBÓT ODWADNIAJĄCYCH ORAZ ZAGOSPODAROWANIE ZMELIOROWANYCH TERENÓW NIECZARNOZIEMNEJ STREFY ZSRR

IWAN RUSINOW

Wszechzwiązkowa Akademia Nauk Rolniczych im. W. I. Lenina  
Wydział Hydrotechniki i Melioracji

### WSTĘP

Strefa nieczarnoziemiu czyli strefa darniowo-bielicowa (wg. W. Williamsa) zajmuje znaczną część terytorium Związku Radzieckiego — od zachodniej granicy Białorusi do wybrzeża Morza Ochockiego na Dalekim Wschodzie. Zgodnie z obliczeniami L. Prasolowa i N. Rozowa ogólna jej powierzchnia wynosi 11 520 tys. km<sup>2</sup>, z tego około 200 mln ha stanowią bagna i nadmiernie zawilgocone grunty mineralne (według danych Rady dla Badań Sił Wytwórczych w Kraju A. N. ZSRR). Są to olbrzymie jeszcze nie wykorzystane możliwości rozwoju rolnictwa w Związku Radzieckim.

W tej strefie skoncentrowane są melioracje odwadniające i wszystkie prace związane z zagospodarowaniem zmeliorowanych terenów. Najbardziej intensywne roboty melioracyjne przeprowadza się na Białorusi, na Litwie i Łotwie, jak również w leningradzkim, moskiewskim i innych obwodach RSFRR. Na tych terenach przewiduje się w planie siedmioletnim przeprowadzenie odwodnienia i zagospodarowania bagien o powierzchni około 4 mln ha, w tym około 1,5 mln ha odwadniania przy pomocy drenowania.

### METODY MELIORACJI

W ZSRR zasadniczą metodą odwadniania gleb torfowo-bagiennych jest obecnie rzadka sieć głębokich rowów otwartych w połączeniu z różnego rodzaju drenowaniem. Przy odwodnieniu nadmiernie zawilgoconych gruntów mineralnych stosuje się także sieć otwartych kanałów w połączeniu

z drenowaniem sączkami ceramicznymi i drenowaniem krecim oraz zabiegi agromelioracyjne takie jak uprawa zagonowa, orka w skład, bruzdowanie, profilowanie, kretowanie i pogłębienie warstwy ornej.

## ORGANIZACJA ROBÓT

Roboty związane z odwodnieniem i zagospodarowaniem gruntów w strefie nieczarnoziemnej wykonują specjalne przedsiębiorstwa: maszynowo-melioracyjne stacje (MMS), łąkowo-melioracyjne stacje (ŁMS), melioracyjne grupy (RTS) i wyspecjalizowane stacje koparek. Wszystkie przedsiębiorstwa są samodzielnymi państwowymi jednostkami prowadzonymi na zasadach rozrachunku gospodarczego i prowadzącymi roboty na podstawie umów zawieranych z kołchozami i sowchozami.

Stacje te zatrudniają od 100 do 150 wykwalifikowanych robotników, przeważnie obsługujących maszyny; na jednego robotnika przypada 12—18 KM, przeciętnie 15 KM. Pozwala to na wykonanie robót o dużych rozmiarach w stosunkowo krótkich okresach czasu.

Do wykonania jednego rodzaju robót, na przykład odwodnienia przy pomocy drenowania, tworzy się wyspecjalizowane brygady. Do wykonania kilku rodzajów robót, na przykład robót związanych z odwodnieniem i zagospodarowaniem gruntów, tworzy się brygady kompleksowe. Doświadczenie przodujących MMS i ŁMS wykazuje, że większe osiągnięcia mają wyspecjalizowane brygady.

Podstawą organizacji robót i zarządzania nimi są następujące zasadnicze czynniki:

1) dobre poznanie zadań gospodarczych kołchozów i sowchozów na terenie objętym działalnością stacji i wpływające stąd potrzeby w kompleksowych zabiegach melioracyjnych;

2) właściwy dobór i ustawienie kadr; zapewnienie im normalnych warunków kulturalno-bytowych i organizacji współzawodnictwa socjalistycznego;

3) właściwe opracowania rocznych (sezonowych) planów;

4) właściwe zaopatrzenie brygad w środki produkcji, zapewniające największą wydajność pracy;

5) ciągłe zaopatrywanie w materiały pędne, smary i części zapasowe;

6) właściwie opracowany plan zabiegów technicznych i zapewnienie wykonania jego w ustalonym terminie; terminowe przeprowadzanie remontów maszyn;

7) właściwie opracowana technologia wszystkich rodzajów robót;

8) właściwie zorganizowana rejestracja wykonanych robót;

9) kwalifikowane kierowanie wykonawstwem;

10) organizacja i systematyczne prowadzenie szkolenia kadr.

Praktyka wykazała, że systematyczne wprowadzanie w życie równocześnie wszystkich tych czynników, przy ścisłym ich współdziałaniu zapewnia pomyślne wykonanie planowanych zadań.

## MECHANIZACJA ROBÓT ODWADNIAJĄCYCH

W dawnej Rosji roboty melioracyjne wykonywano wyłącznie ręcznie. Obecnie dzięki znacznemu rozwojowi przemysłu ciężkiego, została utworzona w ZSRR poważna materialno-techniczna baza obejmująca również melioracje. W zasadzie została zakończona mechanizacja wszystkich głównych robót związanych z odwodnieniem i zagospodarowaniem gruntów.

Instytuty naukowo-badawcze w ścisłej współpracy z fabrykami i przedsiębiorstwami budowlanymi (MMS i ŁMS) opracowały na podstawie przyrodniczo-klimatycznych warunków, w poszczególnych częściach nieczarnoziemnej strefy, system maszyn zapewniających wykonawstwo robót w zakresie odwodnienia i zagospodarowania zmeliorowanych gruntów.

Przy budowie sieci odwadniających roboty ziemne wykonuje się głównie przy pomocy koparek, pogłębiarek i pługów do wyorywania rowów.

Najbardziej rozpowszechnione są koparki jednoczerpakowe ze zmiennym wyposażeniem (tab. 1). Stosowane są one przy regulacji rzek — budowie głównych kanałów, stawów i zbiorników wodnych.

Przy oczyszczaniu rowów otwartych stosuje się wieloczerpakowe koparki czerpiące poprzecznie (EM-161 i EM-502) (tab. 2). Te dwa typy koparek nie zapewniają całkowitego rozwiązania problemu mechanizacji robót oczyszczających. Dlatego opracowanie wysokowydajnych, ekonomicznych i zwrotnych maszyn oraz ich głównych części roboczych jest obecnie jednym z poważniejszych problemów, rozwiązaniem którego zajmuje się szereg instytutów w kraju.

Koparkę ET-142 używa się wyłącznie do kopania rowów drenarskich (tab. 2).

Wydajność koparek zależy od kategorii gruntu, od warunków w jakich prowadzone są roboty, jak np. czerpanie urobku spod wody, stosowanie pomostów pod gąsienice, roboty w zimie oraz w warunkach ograniczających zwrotność. Wszystkie te czynniki obniżają wydajność maszyn i są uwzględniane w normach przy pomocy specjalnych współczynników.

Ostatnio do regulacji rzek-odbiorników i oczyszczania kanałów (wypełnionych wodą) zaczęto stosować coraz częściej hydromechaniczną (tab. 3). Wszeczwiązkowy Naukowo-Badawczy Instytut Hydrotechniki i Melioracji im. A. Kostiakowa opracował szereg maszyn, które stosuje się w praktyce melioracyjnej, z dobrymi rezultatami.

Tabela 1

## Jednoczerpakowe koparki stosowane przy robotach odwadniających

Charakterystyczne dane	Jednostka miary		Typy o podwoziu gąsienicowym				Typy pełnoobrotowe na gąsienicach, dostosowane do pracy na bagnach			
	E-505	E-651	E-1004	E-2002	E-352	E-304	E-653			
Moc silnika	80	80	150	250	37	37	80			
Prędkość ruchu	1,5—3,0	1,6—3	1,5	1,35	0,76—1,75	0,76—1,75	0,73—3			
Wyposażenie do sterowania	hydrau-liczne	hydrau-liczne	hydrau-liczne	hydrau-liczne	mecha-niczne	pneuma-tyczne	pneuma-tyczne			
Długość wysięgnika	5,5	5,5	6,7	8,6	4,9	4,9	5,5			
Długość trzonu (dźwigni czerpaka)	4,6	4,5	4,9	6,1	2,3	2,3	2,8			
Ciężar koparki	20,5	29,5	42,8	16,3	12,6	12,07	25,33			
Przeciętny nacisk jednostkowy na grunt	0,62	0,66	0,88	1,16	0,19	—	0,2			
Maksymalny promień kopania	7,9	7,8	9,8	11,5	—	—	—			
Maksymalna wysokość wyładunku	5,7	5,6	6,8	7,6	6,7	6,8	8,1			
Wyposażenie wymienne	0,5	0,5	—	—	0,35	0,3	1—0,5			
a) łyżka przedsiębierna	0,5	0,65	1	2,5	—	—	—			
b) łyżka prosta	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,35	—			
c) zbierak	0,5	0,5	1	—	0,35	1,00	—			
d) chwytak	—	—	—	—	—	—	—			
e) urządzenie dźwigowe o udźwigu	10	10	15	50	5	3	—			
Wydajność	16—28	20—45	30—70	60—120	13—20	13—20	30—70			

Tabela 2

## Wieloczerpakowe koparki stosowane przy melioracjach odwadniających

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typy		
		EM-161 unowocześniony	EM-502 unowocześniony	EM-142 (do kopania rowków drenarskich)
Pojemność czerpaka	litrów	16 i 8	50	16
Ilość czerpaków	szt.	8	13	13
Ciężar koparki	t	8	21,6	11,2
Nacisk jednostkowy	kg/cm <sup>2</sup>	0,25	0,46	0,37
Wymiary wykonywanych kanałów:				
a) głębokość	m	do 1,5	2,5	1,4
b) szerokość w górze	m	do 3,6	do 5,6	0,4
c) szerokość w dole	m	0,4	0,56	0,4
d) nachylenie skarp		1 : 0,5—1 : 1	1 : 1	pionowe
Wydajność	m <sup>3</sup> /godz.	do 40	do 100	56 mb/godz.

Tabela 3

## Pogłębiarki ssące stosowane w budownictwie melioracyjnym

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typy		
		ZU-3	PZU-4	PZU-8
Ilość pontonów	szt.	1	1	2
Wymiary pontonów	m	4,6×2,2×0,9	4,6×2,2×0,8	11,2×4×1,1
Zanurzenie pontonu	m	0,45	0,25	0,60
Moc silnika	KM	37	37	150
Wyposażenie wymienne		wyposażenie czerpakowe		
		ssak	ssak	ssak
Ilość wciągarek	szt.	3	2	1
Spulchniacz	typ	—	—	frezowy
Potrzebna ilość pali	szt.	2	2	2
Głębokość kopania od poziomu wody				
a) czerpakiem	m	1,8	—	—
b) ssakiem	m	3	3	do 6
Odległość transportu				
a) refuler	m	300	200	600
b) hydromonitor	m	do 25	do 25	—
Prędkość samodzielnego poruszania po wodzie	km/godz.	10	11	—
Ciężar	t	3,5	2,5	30,0
Wydajność (urobek)	m <sup>3</sup> /godz.	20	30	70,0

Tabela 4

## Pługi do wyorywania otwartych rowów odwadniających

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typy			
		KPR-700 samobieżny	KM-1000 przyczepny	KM-1400 przyczepny	LK-2 przyczepny
Przekrój poprzeczny rowu	—				
a) szerokość w dnie	m	0,25	0,20	0,4	0,3
b) głębokość	m	0,7	1,0	do 1	do 0,7
c) szerokość w górze	m	1,8	1,2	do 3,5	do 1,7
d) nachylenie skarp	—	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 1
Wymiary pługów					
a) szerokość	m	3,0	2,2	4,5	2,9
b) wysokość	m	3,0	2,6	2,7	2,6
c) długość z ciągnikiem	m	6,2	8,8	11,3	8
Ciężar ogólny	t	2,0	2,65	3,5	3,25
Trakcja	ciągnik	S-80	S-80	S-80	S-80
Ilość ciągników	szt	1	2	2	2—3

Przy wykonaniu niewielkich sieci odwadniających a także przy odwodnieniu lasów stosowane są pługi do wyorywania rowów (tab. 4). Jednak pługi te mają wiele niedociągnięć: brak mechanizmu do regulacji spadku podłużnego i nachylenia skarp, konieczność stosowania dużych sił pociągowych (do 5 traktorów S-80). Obecnie prowadzi się prace w celu zlikwidowania tych niedociągnięć.

Do wyrównywania urobku ziemnego stosuje się spycharki na traktorach DT-54 i S-80.

### MECHANIZACJA STOSOWANA PRZY ZAGOSPODAROWANIU ZMELIOROWANYCH BAGIEN I GRUNTÓW MINERALNYCH NADMIERNIE ZAWILGOCONYCH

Przy zagospodarowaniu gruntów zmeliorowanych w strefie nieczarnoziemnej są wykonywane następujące zabiegi:

- 1) karczowanie pni, wycinanie krzewów i posycia leśnego,
- 2) usuwanie kamieni,
- 3) wyrównywanie terenu,
- 4) orka, uprawa po orce, nawożenie i wałowanie (w przypadku gruntownego ulepszenia),
- 5) ścinanie kęp, frezowanie, nawożenie nawozami mineralnymi, obsiew trawami i wałowanie (w przypadku powierzchniowego ulepszenia łąk i pastwisk).

Tabela 5

Maszyny stosowane do robót pomelioracyjnych  
a) karczowniki

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Nazwa i typ maszyny				
		karczownik z lemieszem uzbrojonym w groty D-210W samobieżny	karczownik KR-6 samobieżny	karczownik obrotowy RK-1 przyczepny	karczownik — brona BK-3 przyczepny	karczownik — brona BK-2,1 przyczepny
Trakcja	ciągnik	S-80	S-80	DT-54	S-80	DT-54
Wyposażenie do sterowania	—	wyciągarka hydrauliczno-mechan.				
Ciężar maszyny	t	2,0	2,6	2,6	1,6	0,7
Największe zagłębienie zębów w gruncie	cm	40	70	30	50	37
Przeciętna wydajność	pni/godz.	do 50	do 50		do 1,65 ha	do 0,95 ha

## b) brony frezowe

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typ maszyny	
		FB-1	FB-1,9
Szerokość robocza	m	1	1,9
Głębokość frezowania	cm	do 15	do 15
Średnica bębna	cm	80	80
Główne części robocze			
a) noże błotne	szt.	76	120
b) noże proste	szt.	76	120
Trakcja	ciągnik	DT-54	S-80
Wydajność	ha/godz.	do 0,25	do 0,66

## c) pługi i brony

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typ maszyny			
		PP-50	PKB-254	PKB-56	ciężka brona talarzowa BDT-2,2
Ilość nasad	szt.	1	2	1	
Szerokość robocza jednej nasady	cm	50	54	56	220
Największa głębokość orki	cm	60	30	25	25
Ciężar	kg	1650	1500	1275	1740
Trakcja	ciągnik	S-80	S-80	DT-54	DT-54
Wydajność	ha/godz.	0,15	0,48	0,22	do 1,15

c. d. tabeli 5

## d) maszyny do drenowania kreciego

Charakterystyczne dane	Jednostka miary	Typy maszyn				
		frezarka DDM-5 przy-czepna	DWM-5 samo-bieżny	5 KDM-2 przy-czepny	DK-2 przy-czepny	KDM-4 przy-czepny
Trakcja	ciągnik	DT-54	S-80	DT-54	DT-54	DT-54
Głębokość drenowania	m	0,95	1,5	do 0,6	do 0,7	do 1,1
Część robocza	—	frez.	frez.	kret.	kret.	kret.
Ilość drenów wykonywanych jednocześnie	szt.	1	1	5,3 lub 2	1	1
Wydajność	m/ zmianę	do 1250	do 1000	do 6000	do 4500	do 5000

MMS i ŁMS posiadają zespoły maszyn skompletowane odpowiednio do wymienionych wyżej robót. Z kolei brygady zaopatrywane są w maszyny w zależności od charakteru prowadzonych przez nich robót.

Na przykład w celu wykonania kompleksu robót dla zagospodarowania odwodnionych bagien Polesia (BSRR), brygada robocza posiada następujący komplet maszyn:

- 1) karczowniki,
- 2) ścinacze krzewów,
- 3) grabie zaroślowe,
- 4) pługi do przeorywania zagajników,
- 5) frezy błotne i brony talerzowe do uprawy po orce,
- 6) walce obciążane wodą,
- 7) siewniki do nawozów mineralnych,
- 8) siewniki do rozsiewu traw.

Charakterystykę niektórych z wymienionych maszyn podano w tabeli 5.

Obecnie są szeroko rozpowszechnione trzy sposoby technologii prowadzenia robót przy ścinaniu krzewów:

- 1) mechaniczne usuwanie — karczowanie, ścinanie i wywóz poza granice terenu objętego zagospodarowaniem,
- 2) przyorywanie,
- 3) niszczenie przy pomocy herbicydów i następnie usunięcie resztek poza granice pola.

Najtrudniejszym problemem jest wycinanie gęstych zarośli krzewiastych o wysokości dochodzącej do 4—5 m. Zlikwidowanie ich przy stosowaniu karczowania i wywozu poza granice pola powoduje równoczesne zgarnianie górnej warstwy próchnicznej i zubożenie gruntów przeznaczonych do zagospodarowania.



Z tego względu przy zagospodarowywaniu dużych torfowisk staje się coraz bardziej powszechną metoda przyorywania krzewów. Jednak jeszcze do dzisiaj nie wyjaśniono kwestii celowości i ekonomiczności tej metody. Słabo jest zbadana również biologiczna strona tego zagadnienia. Doświadczenia przeprowadzane przez WNIIGIM i Mieszczerską Stację Doświadczalną wykazują, że w ciągu pierwszych lat uprawy, w przypadku zaorywania krzewów uzyskuje się niższe plony niż w przypadku wyciania i karczowania.

Ze względu na duże znaczenie tego zagadnienia od 1959 r. prowadzimy szereg badań w tym kierunku.

W celu gruntownej poprawy gruntów, bardzo skuteczne jest ścinanie krzewów przy pomocy specjalnych ścinaczy, wywóz poza granicę pola i następnie zaorywanie i rozdrabnianie skib.

Praktyka wykazała, że najlepiej prowadzić ścinanie krzewów późną jesienią i zimą, gdy ziemia jest zmarznięta.

Sposób chemicznego niszczenia zarośli został już doświadczalnie sprawdzony i zaczyna być szeroko stosowany w wykonawstwie. Sposób ten jednak nie wyklucza stosowania maszyn. Zeschnięte krzewy należy początkowo wyłamać a następnie przy pomocy grabi zaroślowych usunąć poza granicę pola.

Powierzchniowe ulepszenie łąk i pastwisk przeprowadza się według schematu: ścinanie krzewów i kęp (roślinnych — przez frezowanie, ziemnych — przy pomocy specjalnej brony), niekiedy drenowanie krecie, nawożenie, podsiew traw i wałowanie.

## BADANIA NAUKOWE W ZAKRESIE MECHANIZACJI

Czerwcowe plenum KC KPZR (1959 r.) zajmowało się zagadnieniami przyspieszenia postępu technicznego w przemyśle i budownictwie. Powzięte uchwały dotyczyły również pracowników nauki w dziedzinie melioracji, zobowiązując ich do skonstruowania nowych, bardziej doskonałych i o dużej wydajności maszyn i narzędzi do kompleksowej mechanizacji wszystkich pracochłonnych procesów oraz ich automatyzacji.

Podstawowymi zadaniami w zakresie mechanizacji robót przy odwodnieniu i zagospodarowaniu gruntów są: pełna mechanizacja i automatyzacja robót drenarskich, udoskonalenie istniejących maszyn stosowanych przy hydromechanizacji, usuwaniu krzaków, kamieni a także przy zagospodarowaniu zmeliorowanych gruntów. Maszyny te pozwolą na 1,5—2-krotne podniesienie wydajności pracy.

W ubiegłym roku zostało wynalezione urządzenie do automatycznego kierowania traktorem. Wynalazek ten został wysoko oceniony przez

KC KPZR i premiera tow. Chruszczowa, jako nowy kierunek w rozwoju i stosowaniu automatyzacji w rolnictwie.

Wiosną 1959 r. w mieście Krasnojarsku zespół specjalistów po raz pierwszy zademonstrował zdalne kierowanie przy pomocy radia trakto-rem przeprowadzającym orkę. Obecnie przeprowadza się badania w celu zastosowania zdalnego kierowania nie tylko przy orce, ale i przy innych robotach.

Praca przy obsłudze traktora, spycharki, zgarniarki i koparki wymaga jeszcze dużego wysiłku i odbywa się w trudnych warunkach (kurz, gaz, podwyższona temperatura i ciągłe wstrząsy). Z tego względu oczywista jest potrzeba szerokiego wprowadzenia automatyzacji, telemechaniki i kierowania maszynami przy pomocy radia.

Niezbędne jest zautomatyzowanie produkcji sączków ceramicznych oraz wprowadzenie automatyzacji do samego procesu drenowania, jak również wprowadzenie na szeroką skalę automatycznego kierowania stacjami pomp i innymi urządzeniami wodnymi.

Szybkie tempo rozwoju melioracji hydrotechnicznych jest jednym ze składowych elementów olbrzymich zadań budownictwa komunizmu, zapewniających nie tylko ich wykonanie, ale i znaczne przekroczenie. Z tego względu wprowadzenie mechanizacji i automatyzacji jest jednym z głównych zadań instytucji naukowo-badawczych zajmujących się problematyką melioracyjną.

Z jakiego względu prowadzi nasza partia uporczywą walkę o postęp techniczny?

„Nasza partia — jak mówi wezwanie czerwcowego plenum KC KPZR — zawsze wykonuje to w imię poprawy życia narodu, pomnożenia jego bogactw materialnych i duchowych, w imię dalszego umocnienia potęgi socjalistycznej ojczyzny.

Nasza partia wykonuje to dlatego, ażeby praca ludzi radzieckich była lżejszą i jeszcze bardziej wydajną”.