

Spis treści

Wstęp 9

1. Wymagania kwalifikacyjne dla zawodu operatora maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych w zakresie klas uprawnień 10

2. Ogólne wiadomości o robotach ziemnych 14

2.1. Podstawowe pojęcia technologiczne związane z robotami ziemnymi18

2.2. Rodzaje gruntów i ich podział na kategorie20

2.3. Cechy fizyczne gruntów.....25

2.4. Kąt stoku naturalnego29

2.4.1. Sposób określania klina odłamu gruntu oraz. bezpiecznej odległości przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu wykopów szerokoprzestrzennych.....30

2.4.1.1. Praktyczne wyznaczanie bezpiecznej odległości ustawienia maszyny podczas wykonywania robót ziemnych w pobliżu wykopów szerokoprzestrzennych w zależności od rodzaju gruntu (kategorii gruntu)34

2.1. Rozpoznanie gruntów w terenie36

3. Pomiary i obliczenia robót ziemnych38

Podstawowe wzory do obliczania robót ziemnych..... 38

3.1.1. Obliczanie powierzchni wybranych figur płaskich38

3.1.2. Obliczanie objętości wybranych brył40

3.2. Przykłady obliczania mas ziemnych.....41

3. Roboty przygotowawcze i towarzyszące43

4.1 Oczyszczenie terenu43

4.2. Przygotowanie podłoża pod nasyp45

4.3. Odwodnienie terenu budowy.....46

4.4. Wytaczanie robót ziemnych48

3. Podział maszyn do robót ziemnych i ich podstawowe parametry52

4. Wydajność maszyn do robót ziemnych.....70

5. Użytkowanie eksploatacyjne maszyn do robót ziemnych.....73

7.1. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji maszyn74

7.2. Zawartość i zasady posługiwania się Dokumentacją Techniczno-Ruchową.....79

7.3. Książka maszyny82

7.4. Podstawowe materiały eksploatacyjne83

7.4.1. Oleje do układów hydrokinetycznych.....88

7.4.2. Oleje silnikowe w układach hydrostatycznych89

7.4.3. Układ centralnego smarowania89

7.4.4. Układ paliwowy.....93

7.4.5. Układ chłodzenia94

7.4.6. Układ hamulcowy94

7.1. Zadania operatora w procesie użytkowania eksploatacyjnego maszyn.....95

3. Ogólne zasady bezpiecznej pracy maszynami do robót ziemnych	98
8.1. Zasady organizacji stanowiska pracy maszyny.....	99
8.2. Zasady bhp przy użytkowaniu, obsługach technicznych oraz transporcie maszyn	100
8.3. Symbole i napisy ostrzegawcze.....	120
3. napęd hydrauliczny w maszynach do robót ziemnych	124
9.1. Ogólna charakterystyka napędów hydraulicznych.....	124
9.1.1. Podstawowe zależności w napędach hydraulicznych	125
9.1. Rodzaje i budowa hydraulicznych układów napędowych	127
9.2. Symbole graficzne stosowane w napędzie hydraulicznym.....	133
9.3. Elementy hydrauliki roboczej w napędzie hydrostatycznym	135
9.4. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych wybranych zespołów roboczych napędu hydrostatycznego.....	144
9.5.1. Obrotowe przekładnie hydrostatyczne w mechanizmach napędowych maszyn do robót ziemnych	148
9.5.2. Liniowe przekładnie hydrostatyczne w mechanizmach napędowych maszyn do robót ziemnych	157
9.5.3. Hydrostatyczny układ skrzyni.....	159
9.5.4. Hydrauliczne złącze obrotowe - kolumna obrotowa	160
9.5.5. Rekuperator energii	162
9.5.6. Hydrauliczne mocowanie osprzętów roboczych	163
9.1. Zasady pracy napędowych układów hydrostatycznych.....	163
9.6.1. Regulator mocy układu hydrostatycznego wyczuwający spadek prędkości obrotowej spalinowego silnika napędowego	168
9.1. Budowa i zasady pracy układów sterujących w napędzie hydrostatycznym	169
9.2. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zespołów roboczych napędu hydrokinetycznego	177
9.3. Skrzynie biegów współpracujące z hydrokinetycznym układem napędu jazdy	183
9.4. Zabezpieczenia hydrauliczne układów hydraulicznych.....	188
9.5. Zagrożenia występujące przy użytkowaniu i obsłudze układów hydraulicznych	192
9.6. Zasady postępowania w przypadku awarii układu hydraulicznego.....	193
3. Podstawy elektrotechniki	196
10.1. Podstawowe wielkości elektryczne	198
10.1.1. Praca i moc prądu elektrycznego	200
10.1. Obwód elektryczny prądu stałego	201
10.2.1. Łączenie odbiorników	203
10.1. Ogólne wiadomości o maszynach prądu stałego.....	204
10.2. Elementy instalacji elektrycznych w maszynach do robót ziemnych.....	208
10.4.1. Akumulatory kwasowe	208
10.4.1.1. Własności elektryczne akumulatorów kwasowych	211
10.4.1.2. Ogólne warunki ładowania akumulatorów.....	215
10.4.1.3. Określenie biegunowości akumulatora	217
10.4.1.4. Sposoby łączenia akumulatorów	217
10.4.1.5. Użytkowanie i konserwacja akumulatorów	218
10.4.1.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	219
10.4.1. Prądnice prądu przemiennego	220
10.4.2.1. Nedomagania alternatorów	224

10.4.1. Rozruch silnika spalinowego	225
10.4.2. Bezpieczniki i przewody	228
3. Silniki wysokoprężne	230
11.1. Zasada pracy silnika wysokoprężnego	231
I 1.2. Wielkości charakteryzujące silnik spalinowy.....	240
I 1.3. Budowa i zasady pracy układów występujących w silniku wysokoprężnym ...	245
11.3.1. Kadłuby, głowice i cylindry.....	246
11.3.2. Układ korbowo-tłokowy	248
11 3.3. Układ rozrządu silnika wysokoprężnego	254
11.3.4. Układy wtryskowe silników wysokoprężnych	260
11.3.5. Komory spalania silników wysokoprężnych	270
11.3.6. Układ zasilania silników powietrzem.....	271
11.3.7. Układy smarowania silników wysokoprężnych	273
11.3.8. Układy chłodzenia silników wysokoprężnych.....	280
1 1.3.9. Układ wydechowy.....	287
1 1.4. Turbodoładowanie silnika wysokoprężnego	292
1 1.4 1. Turbodoładowanie zespolone	297
11.4.2. Eksploatacyjne wymagania obsługi turbosprężarek.....	298
11.5. Obsługa i eksploatacja silnika wysokoprężnego	300
11.5.1. Zaniedbania i niedopatrzności w użytkowaniu silnika	303
11.5.2. Nakazy DTR maszyn dotyczące eksploatacji silników	304
11.5.3. Obsługa codzienna silnika	306
11.5.4. Obsługa okresowa silnika	307
11.5.5. Obsługa układu smarowania (olejenia)	308
11.5.6. Obsługa układu chłodzenia	309
I 1.5.7. Obsługa magazynowa	311
11.5.8. Urządzenia rozruchowe silników wysokoprężnych.....	311
11.5. Niedomagania silnika wysokoprężnego, objawy i przyczyny	315
3. Budowa maszyn do robót ziemnych	320
12.1. Budowa i zasady pracy układów jezdnych.....	322
Mechaniczny układ napędu jazdy	322
Główne podzespoły mechanicznego układu napędu jazdy	324
12.1.2. Hydrostatyczny układ napędu jazdy.....	340
12.1.3. Hydrokinetyczny układ napędu jazdy	341
12.1. Podwozia gąsienicowe	342
12.2. Podwozia kołowe	347
12.3. Budowa i zasady pracy układów roboczych.....	351
12.4. Rodzaje, budowa i zasady pracy układów skrętu	354
12.5. Rodzaje, budowa i zasady pracy układów hamulcowych	358
12.6. Budowa nowoczesnych kabin sterujących	363
3. Technologia robót	365
Zakres stosowania maszyn do robót ziemnych.....	365
Podstawowe wiadomości o skrawaniu gruntów.....	367

13.2. Techniki pracy maszynami do robót ziemnych	369
13.2.1. Ładowarki jednonaczyniowe	369
13.2.1.1. Przejazdy ładowarką w terenie	369
13.2.1.2. Nabieranie i ładowanie gruntu	370
13.2.1.3. Wykonywanie wykopów	374
13.2.1.4. Urabianie skarpy.....	375
13.2.1.5. Zasypywanie wykopów	375
13.2.1.6. Zgarnianie i równanie terenu	376
13.2.1.7. Praca z osprzętem widłowym.....	377
13.2.1.8. Praca z chwytakiem do drewna.....	378
13.2.1.9. Praca osprzętem wirującym	378
13.2.1.10. Kompaktory	379
13.2.2. Zgarniarki	380
13.2.2.1. Wyrównywanie terenu	384
13.2.2.2. Wykonywanie wykopów i nasypów	384
13.2.2.3. Wykonywanie przekopów i ścinanie zboczy	387
13.2.3. Równiarki	389
13.2.3.1. Sterowanie osprzętem roboczym	389
13.2.3.2. Skręcanie równiarką.....	390
13.2.3.3. Równanie terenu.....	391
13.2.3.4. Naprawa drogi gruntowej.....	391
13.2.3.5. Mieszanie kruszywa drogowego.....	391
13.2.3.6. Kopanie rowów	391
13.2.3.7. Ścinanie wałów ziemnych (nabrzeży)	392
13.2.3.8. Odśnieżanie	392
13.2.3.9. Praca zrywakiem	393
13.2.3.10. Prace z wykorzystaniem ramy przegubowej	393
13.2.3.11. Praca osprzętem spycharkowym.....	394
13.2.4. Spycharki.....	394
13.2.4.1. Wyrównywanie terenu	398
13.2.4.2. Wyrównywanie nasypów.....	398
13.2.4.3. Zasypywanie wykopów wąskoprzestrzennych.....	399
13.2.4.4. Zasypywanie wykopów szerokoprzestrzennych i jamistych	402
13.2.4.5. Wykonywanie wykopów.....	402
13.2.5. Koparki jednonaczyniowe.....	404
13.2.5.1. Ustawienie koparki nad wykopem.....	409
13.2.5.2. Metoda wykonywania robót osprzętem podsiębiernym	410
13.2.5.3. Sposoby pracy koparki przedsiębiernej	413
13.2.5.4. Sposoby wkopywania się koparki przedsiębiernej	415
13.2.5.5. Pokonywanie wzniesień przez koparkę	415
13.2.6. Koparko-ładowarki.....	417
13.2.6.1. Praca osprzętem koparkowym	417
13.2.6.2. Praca osprzętem ładowarkowym	420
Literatura.....	422