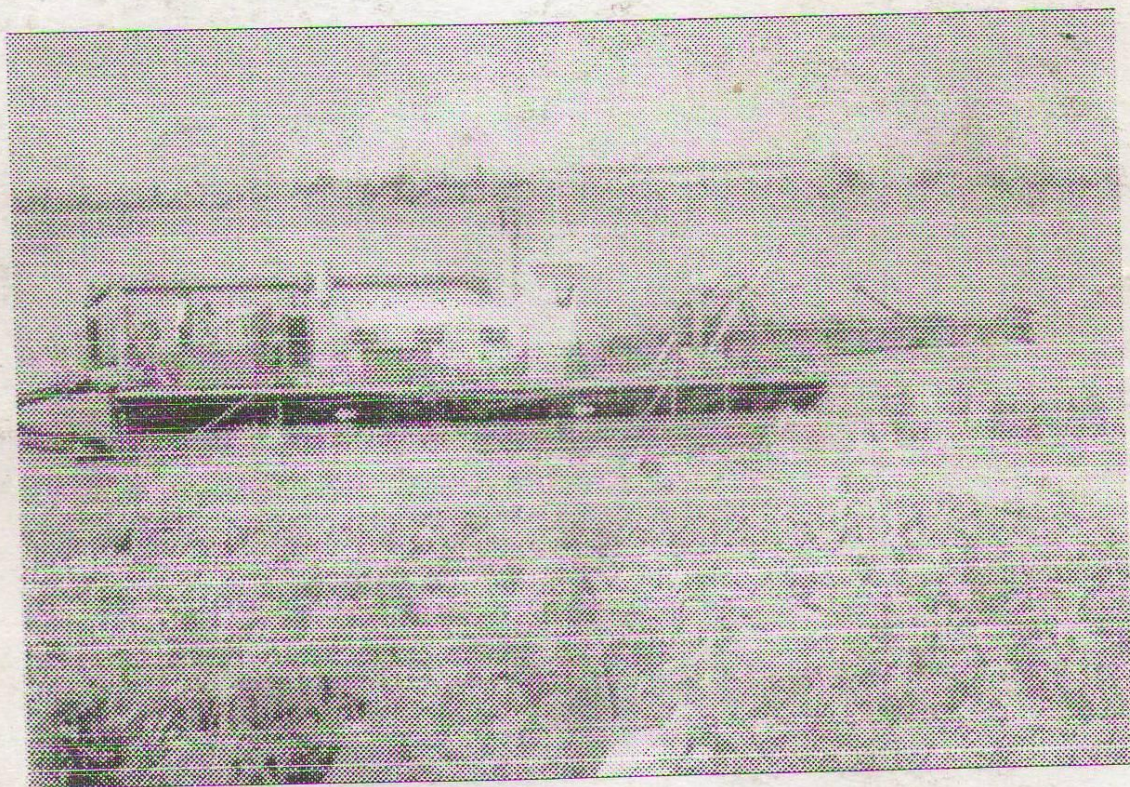


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Донецький національний технічний університет

М.Г. Бойко  
Л.М. Козиряцький  
А.П. Кононенко

# ЗЕМЛЕСОСНІ І ЕРЛІФТНО- ЗЕМЛЕСОСНІ СНАРЯДИ



Донецьк 2007

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний технічний університет**

**М.Г. Бойко**  
**Л.М. Козирицький**  
**А.П. Кононенко**

## **Землесосні і ерліфтно-землесосні снаряди**

Рекомендовано Міністерством освіти і  
науки України як навчальний посібник для  
студентів вищих навчальних закладів  
(Гриф № 14/182-903 від 22.04.2005 р.)

**Донецьк 2007**

УДК 621.879.45

Б 77

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (Гриф № 14/182-903 від 22.04.2005 р.).

**Рецензенти:**

Яхно О.М., завідувач кафедри прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут";

Константинов Ю.М., професор Київського національного університету будівництва та архітектури;

Євтушенко А.С., доцент Сумського державного університету.

**Бойко М.Г., Козиряцький Л.М., Кононенко А.П.**

Б 77 Землесосні і ерліфтно-землесосні снаряди: Навчальний посібник. — Донецьк: ДонНТУ, 2005. — 296 с.

ISBN 978-966-377-036-9

Надані загальні відомості про земснаряди (призначення, класифікація, параметри, компоновання, принципи дії), надані конструкції ґрунтозабірних пристроїв та пристроїв для робочих переміщень, корпусу, допоміжних пристроїв та механізмів. Описано керування земснарядом, експлуатація, обслуговування, монтаж та демонтаж механічного і гідравлічного обладнання.

Наведені загальні відомості про ерліфти та ерліфтно-земснарядні комплекси (ЕЗК), надані основи теорії ерліфтів та їх гідравлічні розрахунки, дослідження руху твердої фракції у підйомній трубі ерліфта, конструктивні елементи ерліфтів, особливості роботи ЕЗК. Надано опис гідровідвалів та розробка родовищ драгами. Наведені порівняльні дані.

Навчальний посібник призначено для студентів гірничих, гідравлічних, будівельних та механічних спеціальностей, а також для інженерно-технічних робітників, які працюють в галузі гідромеханізації.

Таблиць 46, малюнків 155, перелік рекомендованої літератури 46 назв.

ISBN 978-966-377-036-9

© Донецький національний технічний університет, 2006

**ЗМІСТ**

ВСТУП. КОРОТКА ІСТОРИЧНА ДОВІДКА.....	5
1. ЗЕМЛЕСОСНІ СНАРЯДИ.....	9
1.1. ПРИЗНАЧЕННЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ.....	9
1.2. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ ТА ЇХ ВИБІР.....	11
1.3. ЗАГАЛЬНЕ КОМПУНУВАННЯ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ.....	18
1.4. ПРИНЦИП ДІЇ ЗЕМЛЕСОСНОГО СНАРЯДА.....	23
1.5. ҐРУНТОЗАБІРНІ ПРИСТРОЇ.....	24
1.6. ПРИСТРОЇ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ РОБОЧІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ.....	49
1.7. ДОПОМІЖНІ ПРИСТРОЇ НА ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДАХ.....	65
1.8. КОРПУСИ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ.....	78
1.9. КЕРУВАННЯ ЗЕМЛЕСОСНИМИ СНАРЯДАМИ І КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНА АПАРАТУРА.....	84
1.10. РОЗРОБКА ПОРІД ЗЕМСНАРЯДАМИ.....	98
1.11. ЗАСОБИ ДОПОМІЖНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕСОСНИХ РОБІТ.....	104
2. ЕРЛІФТНО-ЗЕМСНАРЯДНІ КОМПЛЕКСИ.....	128
2.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	128
2.2. ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ І ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЕРЛІФТІВ.....	128
2.3. ПРИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, ПРИНЦИП ДІЇ І ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕРЛІФТНО-ЗЕМСНАРЯДНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	131
2.4. ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЕРЛІФТІВ.....	137
2.5. ОСОБЛИВОСТІ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ЕРЛІФТА ТА ГІДРОЕЛЕВАТОРА У СИСТЕМІ ЕРЛІФТ-ЗЕМСНАРЯД.....	175
2.6. ПРОЕКТУВАННЯ ЕРЛІФТНО-ЗЕМСНАРЯДНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	189
2.7. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕРЛІФТНО-ЗЕМСНАРЯДНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	193
2.8. ЕРЛІФТИ ПРИ СВЕРДЛОВИННОМУ ГІДРОВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН.....	200
3. ҐРУНТОВІ НАСОСИ.....	206
3.1. ҐРУНТОВИЙ НАСОС ЗГМ-2М.....	206
3.2. ҐРУНТОВІ НАСОСИ СЕРІЇ ГР.....	207
3.3. ҐРУНТОВІ НАСОСИ СЕРІЇ ГРА.....	216
3.4. ҐРУНТОВІ НАСОСИ ТИПУ Р.....	218
3.5. ЗАГЛИБНІ ҐРУНТОВІ НАСОСИ.....	220
3.6. ҐРУНТОВІ НАСОСИ ТИПУ МП.....	222
3.7. ВУГЛЕСОСИ.....	225
3.8. ЗНОС ҐРУНТОВИХ НАСОСІВ.....	226

4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ, МОНТАЖ І ДЕМОНТАЖ МЕХАНІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ ЗЕМЛЕСОСНИХ СНАРЯДІВ .....	229
4.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ .....	229
4.2. ЩОДЕННИЙ ДОГЛЯД ЗА ЗЕМЛЕСОСНИМ СНАРЯДОМ .....	229
4.3. НЕСПРАВНОСТІ НАСОСНОГО УСТАТКУВАННЯ І АРМАТУРИ ТРУБОПРОВОДІВ І ЗАСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ .....	230
4.4. ОБСЛУГОВУВАННЯ МЕХАНІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ .....	233
4.5. РЕГУЛЮВАННЯ ОСНОВНИХ АГРЕГАТІВ .....	235
4.6. ЗМАЩУВАННЯ АГРЕГАТІВ .....	238
5. РОЗРОБКА РОДОВИЩ ДРАГАМИ .....	241
6. ГІДРОВІДВАЛИ .....	252
6.1. ПРИЗНАЧЕННЯ І РОЗТАШУВАННЯ ГІДРОВІДВАЛІВ .....	252
6.2. ПОДІЛ ГІДРОВІДВАЛІВ НА КЛАСИ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ .....	253
6.3. ЄМНІСТЬ ГІДРОВІДВАЛУ І ПОЧАТКОВЕ ОБВАЛУВАННЯ .....	255
6.4. ТЕХНОЛОГІЯ ГІДРОВІДВАЛУОУТВОРЕННЯ .....	261
6.5. ВИДАЛЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ВОДИ .....	274
6.6. ОСОБЛИВОСТІ НАМИВУ НА ШЛАМОСХОВИЩАХ .....	279
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ .....	285
ДОДАТКИ .....	287
ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПРЕСОРІВ ДЛЯ ЕРЛФТНО-ЗЕМСНАРЯДНИХ КОМПЛЕКСІВ .....	287
ДОДАТОК Б – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕСУВНИХ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ .....	288
ДОДАТОК В – ТРУБИ СТАЛЬНІ БЕЗШОВНІ ГАРЯЧКАТАНІ .....	289
ДОДАТОК Г – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВУГЛЕСОСІВ .....	291
ДОДАТОК Д – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВИХ НАСОСІВ .....	292
ДОДАТОК Е – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСІВ РІЗНИХ ТИПІВ .....	293

## Вступ

У світовій практиці освоюються величезні родовища нафти, газу, вугілля, залізняку, проводяться великі гідромеліоративні роботи. Все це пов'язано з виконанням величезних об'ємів земляних робіт. Великі об'єми земляних робіт здійснюються при днопоглибленні рік, будівництві дамб, каналів, портів, видобутку відкритим способом залізної руди, піску, гальки, вугілля й інших корисних копалин. Тільки комплексна механізація земляних робіт дозволяє здійснити розробку і переміщення багатьох мільйонів кубометрів ґрунту за короткий термін і з найменшими витратами труда. Десятки тисяч екскаваторів, бульдозерів, скреперів та іншої землерийної техніки зайнято в будівництві. Комплексна механізація земляних робіт полягає в механізації розробки, транспортування й укладки ґрунту. Наприклад, розробка ґрунту здійснюється екскаватором, транспортування – автосамоскидами, на укладці ґрунту зайняті бульдозери, на ушільненні ґрунту – котки і поливальні машини.

Гідромеханізація є найбільш ефективним способом комплексної механізації земляних робіт. Гідромеханізація – єдиний технологічний процес розробки, транспортування і укладки ґрунту за допомогою води [37, 38].

Яри, русла рік є результатом роботи водяних потоків. Це навело людину на думку про можливе застосування енергії води, що рухається, для розробки, транспортування і укладки ґрунту.

Крім виконання земляних робіт, важливою галуззю застосування гідромеханізації є видобуток і переробка піщано-гравійних матеріалів. Ці матеріали використовуються у величезній кількості для приготування бетонної суміші, улаштуванні всіляких фільтрів і кріплень земляних споруджень. При будівництві великих гідровузлів витрата піщано-гравійних матеріалів обчислюється мільйонами кубічних метрів. Застосування гідромеханізації для видобутку й переробки піщано-гравійних матеріалів у відповідних природних умовах дуже ефективно і забезпечує отримання високоякісної продукції.

Таким чином, гідромеханізація являє собою своєрідний конвеєр, що виконує в безупинному виробничому процесі повний комплекс земляних робіт: розробку, транспортування й укладку ґрунту. Безперервність процесів гідромеханізації є важливою особливістю цього способу, що забезпечує його високу продуктивність та ефективність.

Гідромеханізація знаходить широке застосування в будівництві промислових підприємств, гірничій і вугільній промисловості, в транспортному будівництві. Сотні і тисячі землесосних снарядів, гідромоніторноземлесосних установок продуктивністю від 20 до 1000 м<sup>3</sup> ґрунту за годину використовуються в народному господарстві. З'явилися експериментальні землесосні снаряди, керування якими автоматизоване. Удосконалюється технологія гідромеханізованих робіт. Гідромеханізаторами накопичений значний досвід виконання робіт. Гірничій промисловості і будівництву необхідні кваліфіковані, які добре знають справу, кадри робітників та інженерно-технічних працівників, здатних забезпечити високу продуктивність праці, відмінну якість споруджень і безупинний технічний прогрес у гідромеханізації.