

Науково-виробниче
об'єднання «Хаймек»

Донецький національний
технічний університет

Ф.О. Папаяні

Л.М. Козиряцький

А.П. Кононенко

ЕРЛІФТИ

Донецьк, ДонНТУ, 2010

Автори:

Ф.О. Папаяні, Л.М. Козиряцький, А.П. Кононенко

Ерліфти / Ф.О. Папаяні, Л.М. Козиряцький, А.П. Кононенко. — Донецьк, 2010.

Викладені основи теорії і розрахунку ерліфтів, результати багаточисельних експериментальних досліджень ерліфтів різного призначення, конструктивного і схемного вирішення установок, що працюють на гомогенних рідинах і гідросумішах, в різних умовах експлуатації і виконаних, в основному, великим колективом дослідників під керівництвом професора В.Г. Гейсера, а також іншими дослідниками. Приведена велика різноманітність конструктивних елементів ерліфтів, пропонованих до впровадження, вжитих в установках, що діють, і захищених авторськими правами. Описані параметри і характеристики ерліфтних установок, що діють, і питання перспективного використання ерліфтів.

Книга буде корисна як проектувальникам, науковцям і студентам, так і інженерно-технічному експлуатаційному персоналу ерліфтних установок.

**© Папаяні Ф.О., Козиряцький Л.М.,
Кононенко А.П., 2010**

*Присвячується пам'яті нашого вчителя і
основоположника школи ерліфтного гідронідйому
лауреата Державної премії СРСР,
заслуженого діяча науки і техніки України,
доктора технічних наук, професора
ГЕЙЄРА ВІКТОРА ГЕОРГІЙОВИЧА*

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ І СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ ЕРЛІФТІВ	8
2. ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЕРЛІФТІВ	12
2.1. Фізичне єство принципу дії ерліфтів.....	12
2.2. Основні властивості, характеристики, структура потоку і особливості роботи.....	19
2.3. Класифікація і основні гідравлічні схеми ерліфтів.....	25
2.4. Аналіз існуючих математичних описів роботи	34
2.5. Принципи теорії подібності і моделювання	41
2.6. Ерліфтні установки з пароструминними компресорами	44
2.7. Зміна стану газоподібного робочого тіла в підймальній трубі ерліфта	57
3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕРЛІФТОВ	70
3.1. Експериментальні випробування ерліфтної установки Екібастузської ГРЕС-1	70
3.2. Промисловий експериментальний ерліфт для відкачування ствола шахти «Ігнат'євська».....	75
3.3. Ерліфтна морська експериментальна установка	81
3.4. Експериментальні дослідження руху гідросуміші у підймальній трубі ерліфта з пароструминним компресором	84
3.5. Дослідження характеристик ерліфтів при відносних зануреннях від 0,5 до 1,0.....	95
3.6. Лабораторні ерліфти	113
3.7. Експериментальні дослідження вакуумнагнітальної ерліфтної установки	128
3.8. Дослідження ерліфтного підйому руди.....	135
3.9. Експериментальні дослідження газліфтів з підведенням телопотенціальних і димових газів.....	139
4. ОСНОВИ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ЕРЛІФТОВ	143
4.1. Особливості розрахунку і проектування ерліфтів для підйому сипких матеріалів	143
4.2. Гідравлічна крупність і коефіцієнт опору	

руху твердого тіла у водоповітряному потоці	143
4.3. Вживані методики розрахунку ерліфтів	167
4.4. Гідравлічний розрахунок підіймальної труби змінного діаметру для довгого ерліфта	186
4.5. Проблема створення і теоретичні основи проектування ерліфтних систем підйому суднових комплексів видобутку сировини з дна світового океану	187
5. РІЗНОМАНІТНІСТЬ КОНСТРУКЦІЙ ЕРЛІФТОВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ	212
5.1. Оригінальні ерліфтні установки	212
5.2. Змішувачі	269
5.3. Повітровідділювачі	284
5.4. Всмоктуючі пристрої	301
5.5. Способи	370
6 ЕРЛІФТНИЙ ГІДРОПОДЪЕМ ЯК ОБ'ЄКТ УПРАВЛІННЯ	390
6.1. Матеріальний баланс в системі гідропідйому	391
6.2. Стабілізація стаціонарного режиму	398
6.3. Статична і динамічна оптимізація режиму	405
6.4. Управління пусковим режимом і багатосекційними установками	409
7 ЕРЛІФТНІ УСТАНОВКИ, ЩО ДІЮТЬ	416
7.1. Ерліфти у вугільній промисловості	416
7.2. Ерліфтні установки систем золошлаковидалення теплових електростанцій	448
7.3. Ерліфтно-земснарядні комплекси з видобутку корисних копалин внутрішніх водоймищ	461
7.4. Ерліфти при свердловинному гідровидобутку корисних копалин	491
7.5. Ерліфтний спосіб видобутку нафти – газліфти	519
7.6. Глибоководні ерліфти з видобутку корисних копалин з дна морів та океанів	526
8 ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕРЛІФТІВ	538
8.1. Ерліфти для видобутку сапропелів і пелоїдів	538
8.2. Перспективи і сфера застосування комплексною газліфтною установкою	558
ЛІТЕРАТУРА	561