

Б22.27

Λ 721



# ДРАЖНАЯ РАЗРАБОТКА РОССЫПЕЙ. ПРАКТИКУМ



Учебно-методическое пособие

# **ДРАЖНАЯ РАЗРАБОТКА РОССЫПЕЙ. ПРАКТИКУМ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ



Москва  
Знание-М  
2024

Научная библиотека СФУ



A1454665B

УДК 622.2(075.3)

ББК 33.26

Д72

#### Рецензенты:

*Тальгамер Б. Л.* — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск;

*Валиев Н. Г.* — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой горного дела, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

#### Авторский коллектив:

Равиль Зиннурович Нафиков — кандидат технических наук, доцент кафедры открытых горных работ, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

Виктор Евгеньевич Кисляков — доктор технических наук, профессор кафедры открытых горных работ, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;

Павел Викторович Катышев — кандидат технических наук, доцент кафедры открытых горных работ, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;

Александр Константинович Кирсанов — кандидат технических наук, доцент кафедры шахтного и подземного строительства, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;

Наталья Александровна Шкаруба — кандидат технических наук, доцент кафедры подземной разработки месторождений им. Н. Х. Загирова, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Д72 **Дражная разработка россыпей** : учебное-методическое пособие / Р. З. Нафиков, В. Е. Кисляков, П. В. Катышев и [др.]. — Москва : Знание-М, 2024. — 54 с.

ISBN 978-5-00187-737-0

DOI: 10.38006/00187-737-0.2024.1.54

Представлены методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Дражная разработка россыпей», имеющих цель помочь студентам усвоить представленную методику расчетов, приобрести необходимые навыки в разработке технологических схем, развить инженерное творческое мышление, научиться анализировать и оценивать полученные результаты и принимать по ним правильные решения в условиях производства. Предназначено для подготовки специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело».

554077



УДК 622.2(075.3)

ББК 33.26

ISBN 978-5-00187-737-0

© Нафиков Р. З., Кисляков В. Е., Катышев П. В. и др., 2024  
© Знание-М, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Практическая работа № 1 Определение размеров котлована и углубочной выработки .....	4
Практическая работа № 2 Расчет параметров плотин и рационального расстояния между ними .....	8
Практическая работа № 3 Расчет параметров игловой оттайки мерзлых пород в процессах подготовки песков к драгированию .....	13
Практическая работа № 4 Проверка соответствия параметров драги геологическим условиям залегания россыпи .....	17
Практическая работа № 5 Расчет параметров дражного забоя .....	23
Практическая работа № 6 Определение годовой производительности драги .....	31
Практическая работа № 7 Расчет параметров дражных отвалов .....	34
Практическая работа № 8 Определение оптимальной продолжительности дражного сезона .....	38
Практическая работа № 9 Определение потерь и разубоживания .....	42
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	45
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	46

## Практическая работа № 1

### Определение размеров котлована и углубочной выработки

1.1. Способ вскрытия предопределяет важнейшие особенности технологий разработки россыпи. Он заключается в создании специальных горных выработок (котлованов) или гидротехнических сооружений (плотин, перемычек), обеспечивающих возможность размещения драги в рабочем состоянии на горизонте залежи.

Россыпи, которые можно вскрыть только одним способом, встречаются редко в практике дражных разработок. Выбор места заложения вскрывающих выработок или сооружений производят путем всестороннего технико-экономического анализа всех конкурирующих вариантов.

При вскрытии россыпи котлованом его размеры в плане должны обеспечивать возможность разворота понтона на  $180^\circ$  в процессе монтажа драги и свободное маневрирование ее при переходе к добычным работам.

При этом необходимо проходить углубочную выработку, соединяющую котлован (площадку) с контуром полигона до отметки плотика.

1.2. Данные для расчетов приведены в табл. П1–П3.

Размеры котлована определяют по следующим формулам:

- длина котлована (по дну):

$$l_k = R_k + (l_x - IO) + e_k, \text{ м}; \quad (1.1)$$

- ширина котлована (по дну):

$$b_k = \sqrt{D^2 + \text{Ш}^2} + 2 \cdot e_k, \text{ м}; \quad (1.2)$$

- глубина котлована:

$$h_k = H_2 + (O + h_{\text{ст}} + h_3), \text{ м}, \quad (1.3)$$

где  $R_k$  – радиус черпания драги на уровне дна котлована:

$$R_k = D + IO - \Gamma + \sqrt{(A + r)^2 - (B + b + h_{\text{ст}} + h_3)^2}, \text{ м}; \quad (1.4)$$

$l_x$  – длина хвостовых колод, м;  $IO$  – расстояние от оси понтона до оси свай, м;  $e_k$  – безопасный зазор между понтоном и бортом котлована (в зависимости от мощности залежи),  $e_k = 1,5 \div 3,0$  м;  $D$  – длина понтона, м;  $\text{Ш}$  – ширина понтона, м;  $H_2$  – надводная мощность россыпи, м;  $O$  – средняя осадка понтона, м;  $\Gamma$  – расстояние от носа понтона до вертикальной оси

верхнего барабана, м; А – длина черпаковой рамы, м;  $r$  – радиус черпания на нижнем барабане, м; Б – высота установки оси верхнего барабана над палубой понтона, м; б – средняя высота надводного борта понтона, м;  $h_{\text{ст}}$  – высота стапеля,  $h_{\text{ст}}=0,9 \div 1,2$  м;  $h_3$  – запасная глубина,  $h_3=0,5 \div 0,8$  м.

Длина углубочной выработки:

$$l_y = \frac{H_p - h_k}{\text{tg} \gamma_3}, \text{ м}, \quad (1.5)$$

где  $H_p$  – полная мощность россыпи, м;  $\gamma_3$  – угол зарезки (углубки),  $\gamma_3=7 \div 13^\circ$ .

Таблица 1.1

### Основные размеры котлованов

Показатели	Модель драги					
	80Д	150Д	250Д	ОМ-431	ОМ-417	600Д
Емкость черпака, л	80	150	250	380	400	600
Мощность россыпи, срабатываемая драгой, м	7	11	15,5	30	19	60
то же, надводная, м	1	2	3,5	4	2	10
то же, подводная, м	6	9	12	26	17	50
Размеры понтона, м:						
длина	24	36	42,8	62	52,8	112,8
ширина	12	17	18,8	24	24	32,6
высота борта	2,25	2,6	3	3,5	3,8	5
Средняя глубина осадки драги в рабочем состоянии, м	1,75	1,8	2	2,7	2,9	3,7
Масса драги, т	390	912	1394	3252	2815	10 331
Размеры первичного котлована (при вскрытии россыпи котлованом), м:						
длина	40	50	60	95	70	145
ширина	30	40	50	75	60	120
глубина ниже уровня воды	2,4	2,6	3,3	4,3	4,7	5,7
Размеры сборочной площадки (при вскрытии россыпи плотинами), м:						
длина	60	70	90	130	100	190
ширина	50	60	75	95	80	140
уровень подъема воды над площадкой (минимальный)	2,9	3,4	4,2	5,1	5,6	7,0



Объем углубочной выработки (приближенно) равен:

$$V_{\text{д}}^{\kappa} = \frac{(H_{\text{р}} - h_{\kappa}) \cdot \sin(\gamma_{\text{з}} + \gamma_{\text{о}})}{6 \cdot \sin \gamma_{\text{з}} \cdot \sin \gamma_{\text{о}}} \cdot \left[ (B'_{\text{р}} + B_{\text{р}}) \cdot H_{\text{р}} + (b'_{\kappa} + b_{\kappa}) \cdot h_{\kappa} + \sqrt{H_{\text{р}} \cdot h_{\kappa} \cdot (B'_{\text{р}} + B_{\text{р}}) + (b'_{\kappa} + b_{\kappa})} \right], \text{ м}^3, \quad (1.6)$$

где  $B'_{\text{р}}$  и  $B_{\text{р}}$  – ширина разреза (длина забоя) драги соответственно по плоту и по поверхности россыпи, м (без расчетов можно принять по табл. 1.2);  $\gamma_{\text{о}}$  – угол откоса лобовой части забоя (котлована),  $\gamma_{\text{о}}=40\div60^{\circ}$ ;  $b'_{\kappa}$  – ширина котлована по поверхности россыпи:

$$b'_{\kappa} = 2 \cdot h_{\kappa} \cdot \operatorname{tg}(90 - \delta) + b_{\kappa}, \text{ м}; \quad (1.7)$$

$\delta$  – угол откоса борта котлована (далье разреза),  $\delta=65\div80^{\circ}$ .

Таблица 1.2

**Значения ширины одинарного забоя**

Параметры	Драга					
	80Д	150Д	250Д	ОМ-431	ОМ-417	600Д
$B_{\text{max}}$	53–60	80–86	103–108	130–154	130–154	226–240
$B_{\text{min}}$	41–44	62–68	54–61	70–77	70–77	128–133

1.3. Начертить в масштабе схему вскрытия россыпи котлованом (рис. 1.1) и параметры углубочной выработки, проставить размеры.

1.4. Выполненную и оформленную работу студент сдает на проверку преподавателю, защищает ее, после чего получает задание на выполнение следующей.

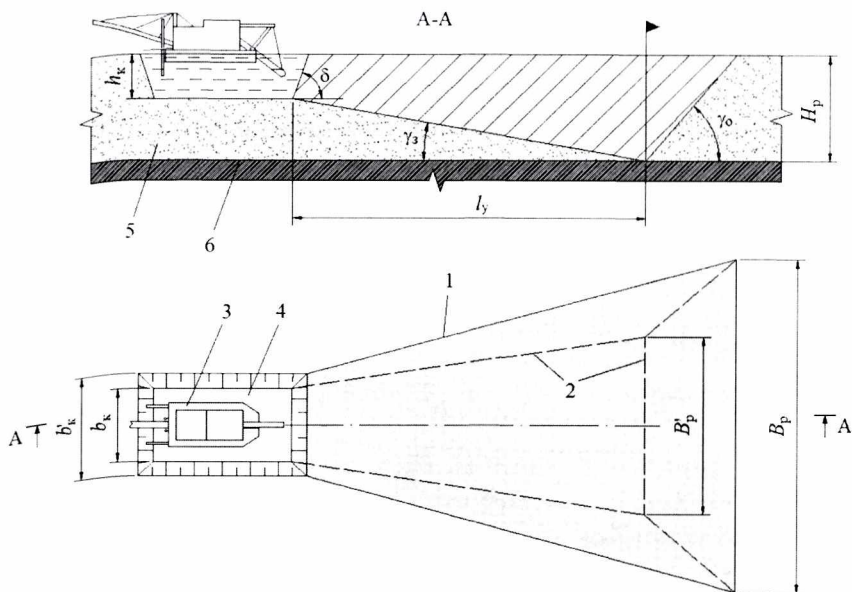


Рис. 1.1. Схема вскрытия россыпи котлованом:

- 1, 2 – промышленный контур соответственно по поверхности и плотнику россыпи;  
3 – драга; 4 – котлован; 5 – наносы; 6 – плотик россыпи

### ***Контрольные вопросы***

1. Перечислить способы вскрытия при дражном способе разработке.
2. Условия применения вскрытия котлованами.
3. Технология проведения вскрытия котлованом.
4. Какие условия нормальной работы драги должны обеспечивать размеры котлована?
5. От чего зависит длина углубочной выработки?



*Учебное издание*

**Нафиков Равиль Зиннурович, Кисляков Виктор Евгеньевич,  
Катышев Павел Викторович и др.**

# **ДРАЖНАЯ РАЗРАБОТКА РОССЫПЕЙ. ПРАКТИКУМ**

*Учебно-методическое пособие*

*Издается в авторской редакции*

Издательство «Знание-М»

---

Подписано в печать 12.02.2024. Формат 60х84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 3,13. Заказ № 10063. Тираж 20 экз.  
Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии  
«Дизайн-бюро Школы креативных индустрий»  
Северо-Кавказского федерального университета  
355038, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2

Издано в научных и учебных целях.