

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: охрана поверхностных и подземных вод в условиях горнодобывающей промышленности.

Цель работы: выполнить базовый расчет показателей использования водных ресурсов.

3.1. Расчет показателей использования водных ресурсов

Основными показателями использования водных ресурсов являются: коэффициент использования оборотной воды; коэффициент потерь свежей воды; коэффициент использования воды, забираемой из источника; коэффициент водоотведения; коэффициент полезного использования воды.

3.1.1. Определение коэффициента использования оборотной воды в общем объеме водопотребления

Коэффициент использования оборотной воды ($K_{об}$) определяют по формуле [7]

$$K_{об} = \frac{Q_{об} \cdot 100}{Q_{об} + (Q_{ист} + Q_{сыр})} \cdot 100, \% \quad (3.1)$$

где $Q_{об}$ - количество воды, используемой в обороте, м³/ч; $Q_{ист}$ - количество воды, забираемой из источника, м³/ч; $Q_{сыр}$ - количество воды, поступающей в систему с сырьем, м³/ч.

Исходные данные для расчета приведены в табл. 3.1.

3.1.2. Определение коэффициента безвозвратного потребления и потерь свежей воды

Коэффициент потерь воды ($K_{пот}$) определяют по выражению [7]

$$K_{пот} = \frac{(Q_{ист} + Q_{сыр}) - Q_{сбр.в}}{(Q_{ист} + Q_{сыр}) + Q_{посл} + Q_{об}} \cdot 100, \% \quad (3.2)$$

Таблица 3.1

Исходные данные для расчетов по охране поверхностных и подземных вод

Варианты	Основные показатели									
	$Q_{об}$, м ³ /ч	$Q_{ист}$, м ³ /ч	$Q_{ср.в}$, м ³ /ч	$Q_{посл}$, м ³ /ч	$Q_{н}$, м ³ /ч	$Q_{с1}$, мг/л	Бензол ПДК=0,1мг/л	Мышьяк ПДК=0,05мг/л		
1	$5 \cdot 10^3$	10^3	$0,1 \cdot 10^3$	$0,5 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	0,2	0,1	0,05		
2	$6 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^3$	$0,2 \cdot 10^3$	$0,6 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$	0,25	0,1	0,05		
3	$7 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$	$0,3 \cdot 10^3$	$0,7 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	0,3	0,1	0,05		
4	$8 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$	$0,4 \cdot 10^3$	$0,8 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^3$	0,35	0,1	0,05		
5	$9 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	$0,5 \cdot 10^3$	$0,9 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^3$	0,4	0,1	0,05		
6	10^4	$1,5 \cdot 10^3$	$0,6 \cdot 10^3$	10^3	$2,5 \cdot 10^3$	0,45	0,1	0,05		
7	$11 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^3$	$0,7 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$	0,5	0,1	0,05		
8	$12 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$	$0,8 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^3$	0,55	0,1	0,05		
9	$13 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$	$0,9 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	0,6	0,1	0,05		
10	$14 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	10^3	$1,4 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3$	0,65	0,1	0,05		
11	$15 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	0,7	0,1	0,05		
12	$16 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^3$	$3,1 \cdot 10^3$	0,75	0,1	0,05		
13	$17 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	0,8	0,1	0,05		
14	$18 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^3$	0,85	0,1	0,05		
15	$19 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$3,4 \cdot 10^3$	0,9	0,15	0,05		
16	$2 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^3$	0,95	0,15	0,05		
17	$3 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^3$	1,0	0,15	0,05		
18	$4 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$3,7 \cdot 10^3$	1,05	0,15	0,05		
19	$5 \cdot 10^4$	$2,8 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^3$	1,1	0,15	0,05		
20	$6 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^3$	1,15	0,15	0,05		
21	$7 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	1,20	0,15	0,05		
22	$8 \cdot 10^4$	$3,1 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	1,25	0,15	0,05		
23	$9 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	1,30	0,15	0,05		
24	10^5	$3,3 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	1,35	0,15	0,05		
25	$11 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$	1,40	0,15	0,05		
26	$12 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$4,5 \cdot 10^3$	1,45	0,15	0,05		
27	$13 \cdot 10^4$	$3,6 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^3$	$3,1 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^3$	1,50	0,15	0,05		
28	$14 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	$4,7 \cdot 10^3$	1,55	0,15	0,05		

где $Q_{сбр.в}$ - количество сточных вод, сбрасываемых водоемом, м³/ч;

$Q_{посл}$ - количество воды, используемой последовательно, м³/ч.

Исходные данные для расчета приведены в табл.3.1.

3.1.3. Определение коэффициента использования воды, забираемой из источника

Коэффициент определяют по формуле [7]

$$K_{исп.в} = \frac{(Q_{ист} + Q_{сыр}) - Q_{сбр.в}}{(Q_{ист} + Q_{сыр})} \leq 1, \quad (3.3)$$

3.1.4. Определение коэффициента водоотведения

Коэффициент водоотведения (K^c) определяют по формуле [7]

$$K^c = \frac{Q_{сбр.в}}{Q_{ист} + Q_{сыр} + Q_n^c} 100, \% \quad (3.4)$$

где Q_n^c - количество сточных вод, получаемых от других потребителей для повторного использования на предприятии в качестве свежей воды, м³/ч.

Исходные данные приведены в табл.3.1

3.1.5. Определение коэффициента использования воды

Коэффициент $K_{исп}$ определяют по выражению [7]

$$K_{исп} = \frac{Q_{исп} + Q_{сыр} + Q_{посл} + Q_{об} + Q_{сбр.в}}{Q_{ист} + Q_{сыр} + Q_{посл} + Q_{обл} + Q_{пр}} 100, \% \quad (3.5)$$

где $Q_{пр}$ - количество воды, необходимое для разбавления сточных вод водопользователя до ПДК, м³/ч;

$$Q_{пр} = Q_{сбр.в} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (3.6)$$

C_i - концентрация i -го вредного вещества в сточных водах, мг/л;

$ПДК_i$ - предельно-допустимая концентрация i -го вредного вещества, мг/л.

Значение ($Q_{пр}$) определяется по двум компонентам вредных примесей - фенолу и мышьяку. Исходные данные приведены в табл.3.1.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные требования к питьевой воде.
2. Дайте определение «сточные воды».
3. Какие вредные примеси включают сточные и карьерные воды.
4. Принципы замкнутого водоснабжения карьера.

Список использованных источников

1. Корякин А.И. Экология горного производства. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочной полной и сокращенной форм обучения специальности 090500 «Открытые горные работы» / А.И. Корякин, В.Е. Баженов. – Кемерово, Кузбасский государственный технический университет, 2001. – 27 с.