hjnj GIMI
j fc b-!q s p fr u j s fc b-!n T fo fc m p c b
SURVEY, DESIGN, BUILDING
Tbilisi, pekinis q. 39
: +9 95 599 111 123; +99 5 599 37 3 251
: nu go dal@ ramb 1er.ru
39 PE KINI ST., TBIL ISI, GEORGIA

Проект устройства пруда-отстойника месторождения Бектакари

Исполнители:

Академический Доктор
Технических Наук, а/профессор Г. Джавахишвили

Горный инженер-геолог Н. Далакишвили

Директор ООО «Гими» Г. Размадзе

Тбилиси
2017г.

Содержание

1. Ключевые определения — 3
1.1. Общие данные — 3
1.2. Пруд-отстойник — 3
1.3. Расчет устойчивости склона — 4
1.4. Основные конструктивные мероприятия — 10
1.5. Строительство пруда-отстойника — 10

Список таблиц

Таблица 1– Основные физическо-механические характеристики грунтов.....6
Таблица 2Расчет устойчивости склона отстойника -выемка I-II схема 1 8
Таблица 3Расчет устойчивости склона отстойника- выемка I-II схема 1.....9

Список чертежей

Чер. 1 План расположения отстойника и расчета устойчивости выемки 5
Чер. 2Расчет устойчивости схема 1.....7

Графическая часть

№	Название, масштаб, Формат	Чертеж №
1	Ситуационный план - м 1:1000 [1:2000] – А1[А3]	1
2	Генеральный план - м 1:1000 [1:2000] – А1[А3]	2
3	Проектный план - м 1:500 –А2	3
4	Картограмма земельных работ- м 1:500 – А2	4
5	Выемки А-А и В-В - м 1:250 [1:500] – А1[А3]	5
6	Выемка С-С - м 1:250 – А2	6
7	Типичные узлы - м 1:25 – А3	7
8	Узел 4 – Железобетонные колодцы - м 1:50 – А3	8
9	Лоток - А3	9
10	Перечень основных работ	10

1. Ключевые определения

1.1. Общие данные

Золото-полиметаллическое месторождение Бектакари расположено в центральной части Грузии, в рудном районе Болниси, на приблизительном расстоянии 18км от Даба Казрети в северо-восточном направлении, на расстоянии от столицы Грузии -Тбилиси 80км в юго-западном направлении. Ближайшим населённым пунктом является деревня Бектакари, которая находится на расстоянии приблизительно 200м от промышленной площадки над шахтой.

Дорогу ближайшего города Болниси можно использовать круглый год. Он находится в 35км на юго-западе от Тбилиси и на расстоянии 450км и 550км, соответственно от портов Черноморья Поти и Батуми. Месторождение также имеет прямой доступ к железнодорожным линиям, с помощью которых происходит связь со странами Закавказья и СНГ. Попасть на территорию проекта возможно в течении всего года, автомобильной дорогой Болниси-Квеши-Тандзия.

Проектная территория расположена на следующих координатах (WGS 84 datum):

- UTM Zone 38 широта: 4591793 Север.
- UTM Zone 38 долгота: 448268 Восток.

1.2. Пруд-отстойник

На объекте в технологических целях должны быть использованы шахтные воды. Для этого, на объекте предусмотрено строительство двухсекционного пруда-отстойника. Строительство двухсекционного пруда-отстойника, в частности, для регулировки расхода шахтных вод и последующего использования.

Рабочий проект -пруд-отстойник шахтовых вод, с объемом 27300 (13650 X 2) м³, разработан по проектному заданию, опираясь на технологическую часть проекта и выполненные топографические съемки.

Проект разработан для IIIA климатической зоны. Расчетная температура воздуха в среднем100С. Нормативная глубина замерзания грунта 0.01 м.

Проектом предусмотрено строительство следующих объектов:

Двухсекционный пруд-отстойник шахтных вод, огражденный по периметру дамбами. Общий объем пруда - 27300 м3, размеры на плане - 50X40 м - 2 штуки;

Почвопокровная поверхность состоит из суглинка темно серого цвета, который содержит щебень и гравий; Мощность гравия-суглинка 0.6м; На смешанный слой щебеня-гравия распространяется трудно эластичная глина темно зеленого цвета. Дно пруда-отстойника углубление которого 3.7м, состоит из гравия, щебеня и глины со следующими свойствами:

- Гравии-суглинок $\gamma = 1.89$гр/см^3; $\varepsilon = 0.675$; $E = 85.8/61.2$кг/см^2, $W = 17.8\%$
- Щебень с наполнителем $\gamma = 2.02$ гр/см^3; $\varepsilon = 0.531$; $E = 138.1/27.8$кг/см^2, $W = 15.3\%$
- Глина $\gamma = 1.67$ гр/см^3; $\varepsilon = 1.037$; $E = 26.2/12.3$кг/см^2, $W = 24.3\%$

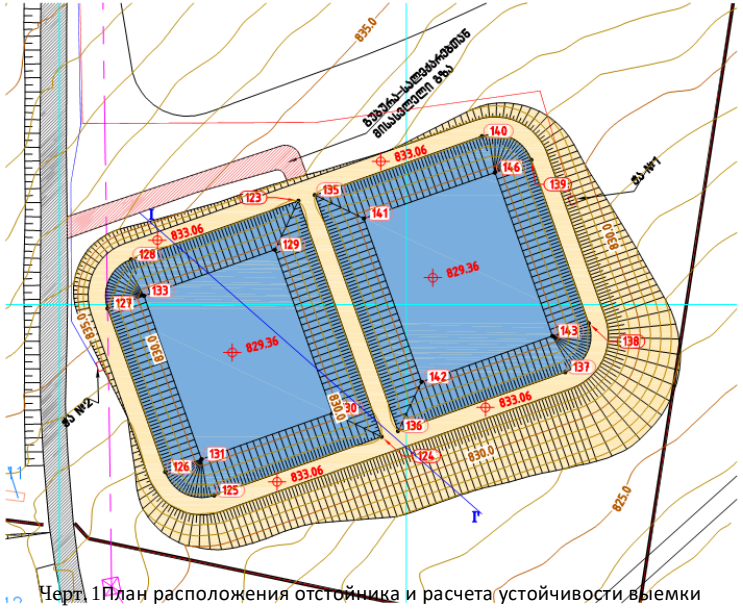
1.3. Расчет устойчивости наклонов

Устройство отстойника на промышленном участке месторождения Бектакари предусмотрено на юго-востоке на расстоянии 430м, на гипсометрической отметке 833м Отстойник состоит из двух прямоугольных прудов, каждый размером≈ 4500 м2. Рельеф территории размещения отстойника представляет равномерно 7.4% наклон склона юго-восточной экспозиции.

(черт. 1), который основан на генезисе современных делювиальных суглинков грунта с включениями обломочного материала.

Устойчивость склона была вычислена в соответствии с требованиями документации, методических учебников, для случая скольжения округленного цилиндра поверхности цилиндра.

Для вычисления устойчивости склона пруда были использованы результаты геотехнические исследования проведенного ООО «Геоинженеринг» летом 2016года. (см. таблицу



Черт. 1План расположения отстойника и расчета устойчивости выемки

Таблица 1– Основные физическо-механические свойства грунтов

Вид грунта	Описание грунта	Плотность (ρ) т/м3	Угол внутреннего трения (φ)	Удель. когерентность (С) кпа (т/м2)
Слой почвы	Темно коричневая влажная глина с органикой	1.8	-	-
Делювиальный грунт	Влажная пыльная глина с включениями гравия и щебеня	1.97	20.9	82 (8.2)
Техногенный , сбор грунта в отстойнике в виде кучи	Влажная пыльная глина с включениями гравия и щебеня	1.97	20.9	82 (8.2)

Рыхлый делювиальный грунт из котлована, для вала отстойника утрамбовывается до естественной плотности.

Коэффициент устойчивости наклона Kმდ, рассчитывается соотношением сдерживающих и движущих сил, действующих в массиве вдоль плоскости ползания. В этом же соотношении также рассмотрен и коэффициент сейсмичности-m. В данном случае , формула расчета коэффициент. устойчивости будет выглядеть так:

$$K_{md} = \frac{\Sigma P_i \operatorname{tg} \varphi_i (\cos \alpha^{I}_{i} - m \sin \alpha^{I}_{i}) + \Sigma C_i L_i + \Sigma P_i \sin \alpha^{II}_{i}}{\Sigma P_i \sin \alpha_i + \Sigma P_i m \cos \alpha_i}$$

Где: Pi – Гравитационная масса т, Выделенного в массиве склона блока, рассчитывается следующей формулой: Po = Fi x ρ x 1 მ. где Fi – площадь блока მ2, ρ - плотность грунта т/м3;

α^{I}_{i} – Угол плоскости в градусах при ползании блока, где направление скольжения соответствует наклону склона

α^{II}_{i} – Угол плоскости в градусах при ползании блока, где направление скольжения противоположено наклону склона.

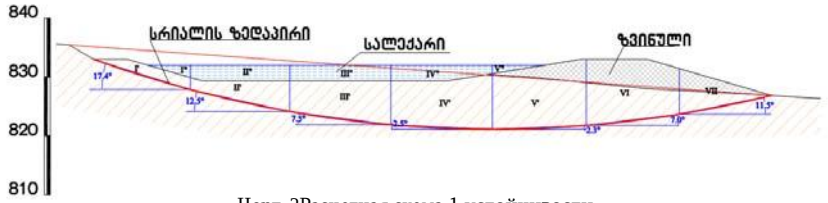
L i – Длина плоскости ползанья блока м.

φι – Угол внутреннего трения грунтов в градусах.

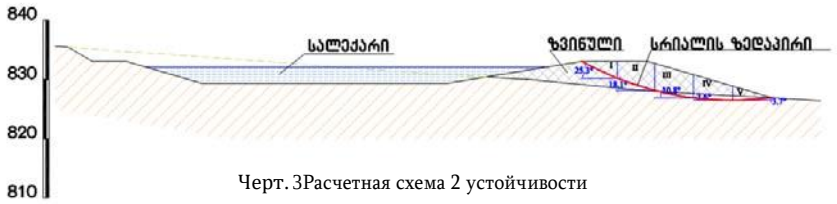
Ci – Сцепление грунтов т/м2.

m – Коэффициент сейсмичности, который принят для восьми бальных сейсмических зон 0.05.

Устойчивость была вычислена в направлении максимального наклона естественного склона, двумя схемами, как для склона (см. черт. 2), так и для вала отстойника.



Черт. 2Расчетная схема 1 устойчивости



Черт. 3Расчетная схема 2 устойчивости

Расчет устойчивости приведен в таблицах:

Таблица 2Расчет устойчивости склона пруда - выемка I-II схема 1

Блоки		I	II	III	IV	V	VI	VII	
Площадь блока, м^2	1Fгр.	28.0	59.2	110.8	142.1	168.1	160.8	62.4	
Площадь блока, м^2	2Fвода	7.8	45.0	46.3	41.9	6.6	-	-	
Плотность грунта, т/м^3	1ρ	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Плотность грунта, т/м^3	2ρ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Вес блока, т	1P	55.2	116.6	218.3	279.9	331.2	316.8	122.9	
Вес блока, т	2P	7.8	45.0	46.3	41.9	6.6	-	-	
Вес блока, т	ΣP	63.0	161.6	264.6	321.8	337.8	316.8	122.9	
Угол плоскости при ползании, градус	α^{I}	17.4	12.5	7.5	2.5				
	α^{II}					-2.3	-7.0	-11.5	
	$\cos\alpha^{I}$	0.95	0.98	0.99	1.00				
	$\cos\alpha^{II}$					1.00	0.99	0.98	
Коэффициент сейсмичности	m	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
Длина плоскости ползанья	L	17.3	17.3	17.3	17.3	16.0	16.0	16.0	
	sin α	0.30	0.22	0.13	0.04	-0.04	-0.12	-0.20	
Угол внутреннего трения, градус	f	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	
	tgφ	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	
Сцепление, т/м^2	c	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	
	ΣP(cos α'-m sin α') tgφ	2.80	16.59	17.41	15.95				52.75
	Σ c L	141.86	141.86	141.86	141.86	131.20	131.20	131.20	961.04
	ΣP m sin α^{II}					-0.68	-1.93	-1.23	-1.23
	ΣP sin α^{I}	18.83	34.98	34.53	14.04	-13.55	-38.61	-24.51	88.83
	ΣP m cos α^{I}	3.00	7.89	13.12	16.08	16.87	15.72	6.02	78.70
	K_{mdgr}								**6.04**

Таблица 3Расчет устойчивости склона пруда - выемка I-II схема 1

Блоки		I	II	III	IV	V	
Площадь блоков, м^2	F	9.0	24.9	28.4	21.5	8.6	
Плотность грунта, т/м^3	ρ	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Вес блока,т	P	17.7	49.1	55.9	42.4	16.9	
Угол плоскости ползанья, градус	α^I	25.3	18.1	10.8	3.6		
	α^{II}					-3.7	
	$\cos\alpha^I$	0.90	0.95	0.98	1.00		
	$\cos\alpha^{II}$					1.00	
Коэффициент сейсмичности	m	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
Длина плоскости ползанья	L	6.7	6.7	6.7	6.7	6.8	
	sin α	0.43	0.31	0.19	0.06	-0.06	
Угол внутреннего трения,градус	f	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	
	tgφ	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	
Сцепление т/м^2	c	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	
	$\Sigma P(\cos\alpha'-m \sin\alpha')\,tg\varphi$	5.98	17.51	20.79	16.09		60.37
	$\Sigma\, c\, L$	54.94	54.94	54.94	54.94	55.76	219.76
	$\Sigma P\, m \sin\alpha^{II}$					-0.05	-0.05
	$\Sigma P \sin\alpha^I$	7.58	15.24	10.48	2.66		35.96
	$\Sigma P\, m \cos\alpha^I$	0.80	2.33	2.75	2.11		7.99
	$K_{устой.}$						**6.37**

Значение коэффициента устойчивости полученное вычислением в обоих случаях намного превышает критическое значение (Кустой..>1.0), что указывает на его устойчивость.

1.4. Основные конструктивные мероприятия

Для обеспечения правильного и экологический безопасного устройства пруда-отстойника, необходимо, чтобы он имел надежную гидроизоляцию.

Для строительства корпуса пруда-отстойника используется гравий-щебень грунт вынутый из котловины пруда-отстойника, заполненный суглинком, плотность которого доведена до 1.89-2.02гр/см3, а пористость до 0.685-0.533.

Экран против фильтрации отстойника делается из очень плотного слоя глины не пропускающею практически воду, толщина которой 0.55м, а плотность доведена до 1.82-2.02гр/см3.

Второй слой экрана против фильтрации отстойника делается из полиэтиленовой пленки с высокой плотностью, толщиной 1.5мм (геомембрана), которую от механического повреждения защищает два слоя геотекстиля (300гр/м2

Защитный слой склонов отстойника устраивается из крупнозернистого щебеня (50-150), толщиной в 20см.

По обе стороны прудов устраивается железобетонные колодцы со спускной лестницей.

1.5. Строительство пруда-отстойника

Для устройства площадки фундамента необходимо снятие верхнего слоя почвы (до глубины 50-70см). Вместе с этим, слой почвы должен бить складирован для последующей рекультивации.

После очистки территории земля должна быть срезана на проектной отметке и перемещена на насыпь.

Для формирования склонов и выступов отстойника грунт должен быть утрамбован.

После формирования отстойника в геометрических размерах устраивается экран против фильтрации, который состоит из слоев глины и геомембраны.

Укладка глины (гидроизоляционный слой) осуществляется следующим путем: слой глины увлажняется оросительной машиной и распрямляется на площади фундамента, после этого слой глины утрамбовывается с помощью катка. (вес до 18т

Геомембрана постилается на уплотненный слой глины; От механического повреждения у геомембраны есть два защитных слоя геотекстиля. Сварка швов геомембраны должна осуществляется специальным сварочным аппаратом. Пленка должна быть приварена с перекрытием 15 см и проверена на цельность подачей воздуха. Желательно устроить двойные швы сварки, каждый с толщиной 2см, расстояние между швами 1см. Для укрепления пленки на периметре площади делают каналы размером 1.0*0.5м; Конец пленки с длиной 2м кладется в канал и засыпается смесью песка-гравия. Такая укладка пленки абсолютно исключает разрыв и возможность утечки воды.

Перечень объема основных работ приведен в таблице (графическая часть, страница 10).