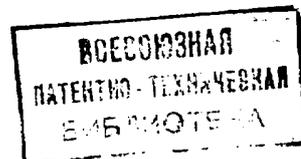




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- 1
- (21) 4141342/29-15
 - (22) 10.11.86
 - (46) 15.05.90. Бюл. № 18
 - (71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт алюминиевой, магниевой и электродной промышленности
 - (72) А.Г.Сусс, А.И.Цеховой, В.А.Чернявский, В.И.Корнеев и Д.Г.Ломагин
 - (53) 627.824 (088.8)
 - (56) Авторское свидетельство СССР № 653335, кл. E 02 В 3/16, 1973.

Крамской В.А. и др. Проектирование и строительство асфальтополимербетонных и пленочных гидроизолирующих экранов шламохранилищ алюминиевой подотрасли - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания "Технология и механизация гидроизоляционных работ промышленных, гражданских и энергетических сооружений" Л.: ВНИИГ им. Б.Е.Веденева, 1982, с. 90-91.

- 2
- (54) СПОСОБ СОЗДАНИЯ ГИДРОИЗОЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

(57) Изобретение относится к гидротехническому строительству и может быть использовано при создании противофильтрационных устройств. Способ включает доставку гидроизолирующего материала, его подготовку и укладку в сооружение. В качестве гидроизолирующего материала используют шлам от переработки боксита по способу Байера, выходящий из процесса с влажностью Т:Ж=1:(2-10). Содержание фракций +50 мкм в шламе составляет не более 10 мас.%. Подготовка шлама осуществляют выдерживанием его в течение 10-30 дн. Укладка его в сооружения производится по определенной технологии с уплотнением до пористости не более 0,60-0,65. 2 табл.

Изобретение относится к гидротехническому строительству, а именно к созданию гидроизолирующих элементов (ядра, экраны) земляных плотин и водоприемных чаш, в частности, шламохранилищ для хранения отходов глиноземного производства.

Цель изобретения - повышение противофильтрационных свойств и удешевление процесса создания.

Способ осуществляют в следующей последовательности.

В качестве материала создаваемого гидроизолирующего элемента, достав-

ляемого к месту укладки, используют шлам от переработки боксита по способу Байера (байеровский шлам), выходящий из процесса с соотношением твердого к жидкому по весу Т : Ж = 1 : 2-10, и подготавливают его путем обезвоживания до Т : Ж = 1 : 0,5-0,6. Подготовленный материал забирают на строительство через 10-30 дн. после начала обезвоживания. При этом содержание фракций шлама +50 мкм составляет не более 10 мас.%. Укладку подготовленного шлама ведут послойно в два слоя по 30 см. с

(19) **SU** (11) **1564257** **A 1**

раздельным уплотнением каждого до пористости не более 0,60-0,65.

Пример. В качестве исходного байеровского шлама используют шламы Николаевского глиноземного (НГЗ) и Уральского алюминиевого (УАЗ) заводов, выходящие из процесса с $T : Ж = 1 : 2,1-2,5$. Затем шламы по принятой на заводах технологии разбавляют технической щелочной водой до $T : Ж = 1 : 3,5-8$ и перекачивают на специально подготовленные гидроизолированные площадки с уклоном 0,01, длиной 180-200 м. Шлам наливают с верхнего края через патрубки диаметром 50-100 мм, обеспечивающие скорость истечения 2,0 м/с. При этом непрерывно производится слив подшламовой воды через водозаборные колодцы, расположенные в нижней части площадки, с возвратом подшламовой воды на завод. Намыв материала осуществляют до образования слоя 0,5-1,5 м. После окончания намыва материал выдерживают определенное время. Забор подготовленного шлама для создания гидроизолирующих элементов гидросооружений осуществляют на участке от 80 м от верхнего края площади до 180 м на НГЗе и до 120 м на УАЗе. Грансостав отобранных проб, плотность скелета, влажность, пористость, время обезвоживания, коэффициенты фильтрации и строительные характеристики шламов по способности к экскавации и уплотнению приведены в табл. 1.

Коэффициенты фильтрации, определяемые на серийном приборе в трубке КФ-00 для проб материала соответствующего грансостава (примеры 5, 6, 7, 8 и 9, 12, 13, 14, 15, 16, табл. 1), находятся в пределах $10^{-6} - 10^{-1}$ см/с, т. е. материал еще до уплотнения показывает противифльтрационную стойкость более высокую, чем экраны из полиэтиленовой пленки и суглинков. Наиболее отвечает требованиям противифльтрационной стойкости и строительной технологичности обезвоженный материал с содержанием фракций +50 мкм менее 10 мас.% и -5 мкм не более 20 мас.% (примеры 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, табл. 1).

Использование шлама с повышенным содержанием фракции +50 мкм ухудшает противифльтрационные характеристики материала (примеры 1, 2, 3, 4, 11, табл. 1).

Отбор проб с повышенным содержанием фракции -5 мкм даже через 30 дн. после окончания намыва не позволяет с ними работать, так как при укладке такие шламы не уплотняются, а разжижаются и налипают на технику (пример 16, табл. 1). Это обусловлено тем, что, благодаря своему мелкому грансоставу и низкому коэффициенту фильтрации, шлам долгие сохраняет повышенную влажность и не может быть использован в таком виде для создания экрана. Проба также содержит повышенное количество водорастворимых щелочей (2,6 мас.% от веса сухого вещества).

Тепловое высушивание шлама до отношения $T : Ж = 1 : 0$ приводит к его необратимым изменениям. Шлам комкуется и приобретает прочность 2 МПа. Поэтому он не может быть уплотнен обычными способами. Коэффициент фильтрации шлама возрастает при этом до $7 \cdot 10^{-4}$ см/с (пример 10, табл. 1).

Уплотнение материала в процессе укладки до пористости не более 0,60-0,65 позволяет существенно повысить его противифльтрационную стойкость.

Водопроницаемость материала по мере его уплотнения определяется в серийных компрессионно-фильтрующих приборах Бальдыша. Результаты измерений коэффициентов фильтрации и плотности скелета материала при сжатии под различной нагрузкой приведены в табл. 2.

Суглинистые шламы, фракционный состав которых отвечает ограничениям формулы по содержанию фракций +50 мкм не более 10 мас.%, под нагрузкой заметно уплотняются и при пористости 0,60-0,65 снижают коэффициенты фильтрации в 5-100 раз до $пх \cdot 10^{-7} - пх \cdot 10^{-8}$ см/с (примеры 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, табл. 2). Уплотнение под нагрузкой песчаных шламов менее значительно и не позволяет достичь низких коэффициентов фильтрации материала (примеры 1, 2, 3, 4, 11 табл. 2). Водопроницаемость песчаных шламов и после уплотнения в 10-1000 раз больше, чем у суглинистых шламов.

Как следует из приведенных данных, предлагаемый способ создания гидроизолирующих элементов гидротехнических сооружений из шламов дает возможность повысить их противифльтрацион-

ную устойчивость в 10-500 раз по сравнению с гидроизолирующими элементами из полиэтиленовой пленки со снижением коэффициентов фильтрации с $p(10^{-5}-10^{-6})$ до $p(10^{-7}-10^{-8})$ см/с.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ создания гидроизолирующих элементов гидротехнических сооружений, включающий доставку материала, его подготовку и укладку, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения противифльтрационных

свойств и их стабильности и удешевления процесса, в качестве материала гидроизолирующего элемента используют шлам от переработки боксита по способу Байера, выходящий из процесса с влажностью Т : Ж = 1 : 2-10, который перед укладкой подготавливают путем обезвоживания до влажности Т : Ж = 1 : 0,5 - 0,6, при этом содержание фракций +50 мкм в шламе составляет не более 10 мас.%, после чего подготовленный материал уплотняют до пористости не более 0,60-0,65.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Места отбора проб и расстояние от выпуска	Время выдержки, дн.	Влажность весов. Т : Ж	Плотность скелета, г/см ³	Пористость (до уплотнения)	Содержание фракций, мас. %		Классификация материала	Коэффициент фильтрации, см/с	Строительной характеристики		Примечание
						+50мкм	-5мкм			поддается экскавации	поддается уплотнению	
1	НГЗ-выпуск	1	1:0,4	1,35	0,67	82	4	Песчаный	$5 \cdot 10^{-4}$	Поддается	Уплотняется	
2	НГЗ-выпуск	20	1:0,23	1,34	0,67	60	9	" "	$2 \cdot 10^{-4}$	" "	" "	
3	НГЗ - 50 м	10	1:0,42	1,33	0,69	67	8	" "	$6 \cdot 10^{-5}$	" "	" "	
4	НГЗ - 70 м	20	1:0,46	1,31	0,70	16	9	" "	$1 \cdot 10^{-5}$	" "	" "	
5	НГЗ - 80 м	50	1:0,51	1,10	0,70	10	7	Суглинистый	$9 \cdot 10^{-4}$	" "	" "	
6	НГЗ - 100 м	10	1:0,89	0,86	0,77	4	8	" "	$1 \cdot 10^{-4}$	Не поддается	Не уплотняется	
7	НГЗ - 150 м	20	1:0,60	1,12	0,69	3	7	" "	$6 \cdot 10^{-7}$	Поддается	Уплотняется	
8	НГЗ - 150 м	!	1:1,36	0,63	0,83	3	8	" "	$8 \cdot 10^{-6}$	Не поддается	Не уплотняется	
9	НГЗ - 180 м	30	1:0,52	1,09	0,70	3	9	" "	$2 \cdot 10^{-7}$	Поддается	Уплотняется	
10	НГЗ - 150 м	-	1:0	0,70	0,82	-	-	Песчаный	$7 \cdot 10^{-4}$	" "	" "	Тепловая сушка
11	УАЗ - выпуск	1	1:0,7	1,04	0,69	20	10	" "	$1 \cdot 10^{-5}$	Не поддается	Не уплотняется	
12	УАЗ - 80 м	10	1:0,90	1,10	0,66	2	11	Суглинистый	$4 \cdot 10^{-7}$	Поддается	" "	
13	УАЗ - 80 м	20	1:0,50	1,12	0,66	2	12	" "	$2 \cdot 10^{-7}$	" "	Уплотняется	
14	УАЗ - 100 м	10	1:0,60	1,12	0,66	1	16	" "	$3 \cdot 10^{-7}$	" "	" "	
15	УАЗ - 120 м	5	1:0,90	0,93	0,72	2	10	" "	$2 \cdot 10^{-4}$	Не поддается	Не уплотняется	
16	УАЗ - 130 м	30	1:0,90	1,00	0,69	10	28	" "	$1 \cdot 10^{-4}$	" "	" "	

Т а б л и ц а 2

№ пп	Проба	Напряжение, кПа																	
		0			25			50			100			200			300		
		Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с
1	НГЗ - выпуск	1,35	0,67	$5 \cdot 10^{-9}$	1,36	0,67	$3 \cdot 10^{-9}$	1,36	0,67	$4 \cdot 10^{-4}$	1,37	0,66	$2 \cdot 10^{-4}$	1,38	0,66	$1 \cdot 10^{-4}$	1,39	0,66	$7 \cdot 10^{-4}$
2	НГЗ - выпуск	1,34	0,67	$2 \cdot 10^{-4}$	1,34	0,67	$2 \cdot 10^{-4}$	1,35	0,67	$2 \cdot 10^{-4}$	1,36	0,67	$8 \cdot 10^{-4}$	1,37	0,66	$6 \cdot 10^{-7}$	1,38	0,66	$3 \cdot 10^{-9}$
3	НГЗ 50 м	1,33	0,69	$6 \cdot 10^{-5}$	1,34	0,68	$6 \cdot 10^{-5}$	1,36	0,67	$4 \cdot 10^{-3}$	1,37	0,66	$4 \cdot 10^{-5}$	1,38	0,65	$2 \cdot 10^{-3}$	1,38	0,65	$1 \cdot 10^{-9}$
4	НГЗ - 70 м	1,31	0,70	$1 \cdot 10^{-6}$	1,31	0,70	$1 \cdot 10^{-2}$	1,32	0,67	$8 \cdot 10^{-4}$	1,34	0,67	$6 \cdot 10^{-4}$	1,36	0,66	$5 \cdot 10^{-4}$	1,37	0,66	$2 \cdot 10^{-4}$
5	НГЗ - 80 м	1,10	0,70	$9 \cdot 10^{-4}$	1,12	0,69	$8 \cdot 10^{-4}$	1,14	0,69	$6 \cdot 10^{-4}$	1,18	0,68	$6 \cdot 10^{-7}$	1,24	0,65	$4 \cdot 10^{-7}$	1,26	0,65	$1 \cdot 10^{-7}$
6	НГЗ - 100 м	0,86	0,77	$1 \cdot 10^{-4}$	1,01	0,72	$3 \cdot 10^{-7}$	1,07	0,71	$3 \cdot 10^{-7}$	1,13	0,69	$1 \cdot 10^{-7}$	1,20	0,67	$1 \cdot 10^3$	1,26	0,65	$8 \cdot 10^{-4}$
7	НГЗ - 150 м	1,12	0,69	$6 \cdot 10^{-7}$	1,14	0,69	$6 \cdot 10^{-7}$	1,14	0,69	$6 \cdot 10^{-7}$	1,16	0,68	$2 \cdot 10^{-7}$	1,22	0,67	$9 \cdot 10^{-3}$	1,26	0,65	$8 \cdot 10^{-4}$
8	НГЗ - 150 м	0,63	0,83	$8 \cdot 10^{-6}$	1,00	0,73	$3 \cdot 10^{-7}$	1,06	0,71	$2 \cdot 10^{-7}$	1,12	0,69	$2 \cdot 10^{-7}$	1,21	0,67	$1 \cdot 10^{-7}$	1,26	0,65	$9 \cdot 10^{-4}$
9	НГЗ - 180 м	1,09	0,70	$2 \cdot 10^{-7}$	1,12	0,69	$2 \cdot 10^{-7}$	1,14	0,69	$2 \cdot 10^{-7}$	1,20	0,67	$1 \cdot 10^{-7}$	1,24	0,65	$9 \cdot 10^{-3}$	1,27	0,65	$8 \cdot 10^{-4}$
10	НГЗ - 150 м	Опыт не проводился																	
11	УАЗ - выпуск	1,04	0,69	$1 \cdot 10^{-5}$	1,11	0,67	$8 \cdot 10^{-6}$	1,28	0,62	$4 \cdot 10^{-6}$	1,34	0,60	$2 \cdot 10^{-6}$	1,34	0,60	$2 \cdot 10^{-6}$	1,35	0,60	$1 \cdot 10^{-4}$

Продолжение табл. 2

№ пп	Проба	Напряжение, кПа																	
		0			25			50			100			200			300		
		Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с	Плотность скелета, г/см ³	Пористость	K _ф , см/с
12	УАЗ - 80 м	1,10	0,66	4 · 10 ⁻⁷	1,14	0,65	4 · 10 ⁻⁷	1,21	0,63	4 · 10 ⁻⁷	1,27	0,61	2 · 10 ⁻⁷	1,29	0,60	1 · 10 ⁻⁷	1,30	0,60	9 · 10 ⁻⁷
13	УАЗ - 80 м	1,12	0,66	2 · 10 ⁻⁷	1,14	0,65	2 · 10 ⁻⁷	1,21	0,63	2 · 10 ⁻⁷	1,28	0,61	2 · 10 ⁻⁷	1,29	0,60	1 · 10 ⁻⁷	1,30	0,60	1 · 10 ⁻⁷
14	УАЗ - 100 м	1,12	0,66	3 · 10 ⁻⁷	1,13	0,65	3 · 10 ⁻⁷	1,14	0,65	3 · 10 ⁻⁷	1,18	0,64	3 · 10 ⁻⁷	1,24	0,62	2 · 10 ⁻⁷	1,27	0,61	1 · 10 ⁻⁷
15	УАЗ - 120 м	0,93	0,72	2 · 10 ⁻⁶	0,94	0,72	2 · 10 ⁻⁶	0,95	0,71	2 · 10 ⁻⁶	1,07	0,68	1 · 10 ⁻⁶	1,18	0,64	6 · 10 ⁻⁷	1,26	0,61	3 · 10 ⁻⁷
16	УАЗ - 130 м	1,00	0,69	1 · 10 ⁻⁶	1,00	0,68	1 · 10 ⁻⁶	1,14	0,65	8 · 10 ⁻⁷	1,15	0,65	7 · 10 ⁻⁷	1,17	0,64	6 · 10 ⁻⁷	1,20	0,63	5 · 10 ⁻⁷

Редактор И. Касарда

Составитель В. Казаков

Техред Л. Олейник

Корректор А. Обручар

Заказ 1142

Тираж 538

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101