

**Общество с ограниченной ответственностью
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
"САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"
(ООО «САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000»)**

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
регистрационный номер СРО–П-081–6451126744-00006-8 от 04 июня 2014 г.

**Тушение породных отвалов, расположенных в
Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО
«Ростовуголь» (ШУ «Шолоховское», ШУ «Горняцкое»,
ШУ «Краснодонецкое») (2 этап)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Книга 2

ШУ «Горняцкое»

«Конструктивные и технологические решения»

2-КР/ИОС7

Раздел 4

Саратов 2020 г.

Инов. № подл.	Подпись и ата	Взам. Инов. №

**Общество с ограниченной ответственностью
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
"САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"
(ООО «САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000»)**

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
регистрационный номер СРО–П-081–6451126744-00006-8 от 04 июня 2014 г.

**Тушение породных отвалов, расположенных в
Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО
«Ростовуголь» (ШУ «Шолоховское», ШУ «Горняцкое»,
ШУ «Краснодонецкое») (2 этап)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Книга 2

ШУ «Горняцкое»

«Конструктивные и технологические решения»

2-КР/ИОС7

Раздел 4

Главный инженер

Н. А. Костиков

Главный инженер
проекта

С.Д. Перевалов

Саратов 2020 г.

Взам. Инв. №	
Подпись и ата	
Инв. № подл.	

Содержание

Состав проектной документации	4
4.1 Сведения о горногеологических, топографических,	5
инженерно-геологических, гидрологических, метеорологических	5
и климатических условиях участка проектирования	5
4.2 Сведения о составе породной массы отвала	9
4.3 Тепловое состояние отвала	11
4.4 Технологические решения по тушению отвала	16
4.4.1 Общие положения	16
4.4.2 Технологические решения по основному оборудованию	20
4.4.3 Определение сменной производительности автосамосвалов при перевозке суглинка.....	23
4.5 Подготовительные работы	25
4.5 Тушение породного отвала	27
4.6 Мероприятия по предотвращению стоков атмосферных осадков.....	31
на откосы отвала	31
4.7 Технология приготовления антипирогенных растворов	32
4.8 Подготовительные работы к последующей рекультивации.....	33

Графические приложения

1. Ситуационный план. Масштаб 1:50000. 2-КР/ИОС7 (лист 1)
2. Топографический план породного отвала ШУ «Горняцкое» на начало работ по тушению. Масштаб 1:1000. 2-КР/ИОС7 (лист 2).
3. Журнал регистрации температуры породного отвала.
2-КР/ИОС7 (лист 3)
4. План очагов горения на породном отвале ШУ «Горняцкое» по состоянию 15.08.2019.
2-КР/ИОС7 (лист 4)
5. Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5. 2-КР/ИОС7 (лист 5)
6. План породного отвала после переформирования.
2-КР/ИОС7 (лист 6)
7. Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, А-А.
2-КР/ИОС7 (лист 7)
8. План изоляции очага горения на отметке +160 м.
2-КР/ИОС7 (лист 7)
9. План породного отвала после окончания работ.
2-КР/ИОС7 (лист 7)

Состав проектной документации

номер разде- ла	Обозначение	наименование	Примеча- ние
1	2-ПЗ	Пояснительная записка	
2	2-ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	2-АР	Архитектурно-планировочные ре- шения	не разра- батывает- ся
4	2-КР/ИОС7	Конструктивные и технологические решения	
5	2-ИОС1.ИОС2. ИОС3.ИОС5	Инженерное оборудование, сети технического обеспечения	
6	2-ПОР	Проект организации работ	
7	2-ПОД	Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капиталь- ного строительства	не разра- батывает- ся
8	2-ПрБ	Промышленная безопасность	
9	2-ООС	Охрана окружающей среды	
10	2-ОВОС	Оценка воздействия объекта на окружающую среду	
11	2-СЗЗ	Проект санитарно-защитной зоны	
12	2-СМ	Смета на строительство объектов капитального строительства	

4.1 Сведения о горногеологических, топографических, инженерно-геологических, гидрологических, метеорологических и климатических условиях участка проектирования

В настоящей проектной документации объектом проектирования является породный отвал шахты №1-бис, входившей после закрытия в границы горного отвода шахты «Западная» ДАО «ШУ «Горняцкое» ОАО «Ростовуголь», решение о ликвидации которого принято 14.05.1996 года и юридически ликвидированного в 2003 г. ШУ «Горняцкое» расположено в поселке Восточно-Горняцкий (Горняцкое сельское поселение) Белокалитвинского района Ростовской области в 20 км к северо-востоку от г. Белая Калитва. На горном отводе шахтоуправления расположены поселок Восточно-Горняцкий и хутор Рудаков.

Поселок Восточно-Горняцкий основан в 1890 году, на месте Свинаревских рудников (рудник «Горняцкий» с 1921 г.). После обследования шахтных полей Горняцкого рудника севернее и восточнее п. Горняцкий в 1937-1938 г.г. на северном и южных крыльях Горняцкой синклинали были заложены ряд мелких шахт. Исторически ШУ «Горняцкое» треста «Богураевуголь» ведет отсчет с 1943 года, когда после освобождения территории Ростовской области от немецко-фашистской оккупации началось восстановление мелких шахт, построенных в период 1927-1939 г.

На момент остановки горных работ в состав шахтоуправления входили шахты «Восточная», «Западная» и «Южная», которыми в разные годы отрабатывались угольные пласты k_2 , i_3 , i_3^H , i_2^1 . Все пласты имеют сложное двух-трех пачечное строение и невыдержанную мощность от 0,7 до 1,8 м с пластовой зольностью до 40%. Шахты «Западная» и «Восточная» по основному рабочему пласту i_3 граничат с шахтой «Шолоховская», по вышележащему пласту k_2^H сбиты со старыми горными работами Горняцкого рудника. В настоящее время выработки всех шахт затоплены.

Шахта №1-бис как предприятие ликвидирована в 1975 году, главные подземные выработки и горный отвод были переданы правопреемнику - шахте «Западная». Поле шахты №1-бис вскрыто 2 наклонными стволами и 2 мелкими шурфами на выходах пласта i_3 .

Породный отвал вспомогательного ствола шахты №1-бис, по официальным сведениям, эксплуатировался в период 1955-1975 г.г.



Рисунок 1 – Вид породного отвала с запада

В геоморфологическом отношении район участка проектирования относится к Донецкому кряжу, который заходит в пределы Ростовской области восточными, ныне разрушенными отрогами с пологими холмами и представляет собой денудационно-эрозионную возвышенность, расчлененную долиной реки Калитва и сетью балок – Антошкина, Обливенская, Сухая Падина, Ольховая.

Абсолютные отметки земной поверхности участка расположения породного отвала варьируют от +130 до +140 м.

По СП 131.13330.2012 (актуализированный СНиП 23-01-99 «Строительная климатология») территория участка относится к III В климатическому району, расположенному в полузасушливой зоне Ростовской области с умеренно-континентальным климатом, для которого характерны малоснежная зима с сильными ветрами, жаркое сухое лето, резкие колебания суточных и сезонных температур, незначительное количество атмосферных осадков, повышенное испарение и низкая относительная влажность. Осенью продолжительное время сохраняется сухая и теплая погода.

Климат района определяется влиянием воздушных масс, приходящих из соседних регионов (Арало-Каспийской провинции), и геоморфологическими факторами, присущими территории открытого Донбасса.

Среднемесячная температура самого холодного месяца – января – составляет 7°C, самого теплого месяца – июля +23°C. Абсолютный минимум – минус 38°C, абсолютный максимум +41°C.

Нормативная глубина промерзания (по сумме абсолютных среднемесячных отрицательных температур) согласно СП 22.13330.2016 СНиП 2.02.01-83*, для суглинков 0,66 м, для крупнообломочных грунтов 0,97 м.

Среднегодовое количество осадков составляет 565 мм. Среднее число дней с осадками за год составляет 122. Большая часть атмосферных осадков выпадает в теплый период (апрель - октябрь) - в среднем 346 мм, или 63 % от годовой суммы. Общая продолжительность дождей в среднем составляет около 790 часов в год, преобладают продолжительные обложные дожди (72 %), ливневые составляют около 24 %. Наибольшую повторяемость имеют осадки продолжительностью менее 6 часов. Основная часть осадков выпадает в виде дождей. Из твердых осадков, составляющих 30%, наибольшую повторяемость имеет снег.

Устойчивый снежный покров образуется в середине декабря, таяние - в третьей декаде марта. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова - 68 дней. Снежный покров невысокий - 10-15 см. Средняя многолетняя из наибольших высот снежного покрова за зиму 20 см (в пониженных местах рельефа иногда достигает 1,0 м).

Относительная влажность наибольшая в декабре – 85÷87%, наименьшая - 55% - в июле. Число засушливых дней в году с относительной влажностью менее 30% около 60 дней. Испарение с водной поверхности достигает 1400-1600 мм/год, т.е. в 3 раза превышает годовую сумму осадков. По этому показателю территория неблагоприятна для восполнения запасов поверхностных и подземных вод и относится к зоне недостаточного увлажнения.

В течение года преобладают ветры восточного направления, наибольшие значения среднемесячных скоростей ветра наблюдаются в январе-марте – до 22 м/сек, наименьшие – в августе–сентябре – 3,5 м/сек.

Для поселка Горняцкий колебания атмосферного давления составляют от 972 до 1042 МБ. Максимальное давление наблюдается зимой.

Согласно приложению Б СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» нормативная сейсмичность района для карт ОСР-97-С 1% «Европейская часть РФ» оценивается в 6 баллов по шкале MSK-64, что означает с 99% вероятностью отсутствие землетрясения силой свыше 6 баллов за период 50 лет. Указанная на картах сейсмическая интенсивность относится к участкам со средними по сейсмическим свойствам грунтами (II категории, согласно табл.1). При проектировании мероприятий по тушению породных отвалов учет сейсмичности района не требуется.

В геологическом строении рассматриваемой площади участвуют отложения пород четвертичного, неогенового, палеогенового и каменноугольного возрастов. Четвертичные отложения в Шолоховском угольном районе представлены почвенно-растительным слоем, лёссовидными суглинками и глинами мощностью от 3 до 7 м.

Неогеновые отложения представлены скифскими глинами мощностью от 8 до 40 м.

Палеогеновые породы сложены песками и глинами мощностью до 30 метров.

Каменноугольные породы под участком строительства представлены средним отделом карбона отложениями свит C_2^5 и C_2^4 . Они сложены чередующимися слоями песчаников, песчаных и глинистых сланцев с подчиненными прослоями известняков и углей. Участок характеризуется относительно сложным геологическим строением и находится в северной части главной структуры района – Горняцкой синклинали. Падение пород – южное от 30° на выходах пластов до 11° - 8° в осевой части.

Свита C_2^4 распространена от известняка I1 до известняка K1 и имеет мощность до 500 м. Наиболее выдержанными в этой части разреза являются известняки I1, I2, I_2^1 , I3, I4, I_4^1 и угольные пласты i_2^H , i_2^1 , i_2^2 , i_3 , i_3^B , i_3^H i_3^{1-B} .

Свита C_2^5 представлена известняками K1, K_1^1 K_1^2 и K2 Угольные пласты рабочей мощности свиты C_2^5 под рассматриваемым участком не залегают.

Общий водоприток по шахтному полю ШУ «Горняцкое» на дату остановки водоотлива составлял 240 м³/час. На период проведения инженерно-геологических изысканий (июль 2019 г.), на пройденную глубину 5,0 м грунтовые воды в скважинах №№ 1-5 вскрыты не были.

Согласно СП 11-105-97, ч. II приложение И по типу подтопляемости территория классифицируется как III-A-1 – подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем.

В геолого-литологическом строении участка изысканий, по данным инженерно-геологических изысканий на участке породного отвала, до разведанной глубины 5,0 м принимают участие верхнечетвертичные делювиальные отложения, представленные суглинком. Весь комплекс пород перекрыт техногенным грунтом современного возраста.

В соответствии с ГОСТ 20522-2012 на площадке изысканий выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- tQ_{IV} - насыпной (техногенный) грунт представлен суглинком с включением щебня углистых, песчаных и глинистых сланцев от 34 до 70%;
- dQ_{III} - суглинок коричневого цвета, полутвердой консистенции, с включением дресвы и щебня до 25%.

4.2 Сведения о составе породной массы отвала

Породный отвал находится на территории бывшей промплощадке шахты №1-бис, в 0,9 км к северу от окраины поселка Горняцкий. Отвал вытянут в юго-восточном направлении и имеет полуконической формы вершину, строение основного тела отвала ближе к хребтовидному типу. Отсыпался по классической технологии бесконечной откатки с применением вагонеток. Высота отвала увеличивается в юго-восточном направлении, достигая в вершинной части около 40 метров, углы откосов отвала составляют от 19 до 45°. В отвале складировано около 350 тыс. м³ горных пород от проведения вскрывающих и подготавливающих выработок шахты №1-бис. Вокруг отвала имеются множественные навалы породы высотой от 2 до 12 м, происхождение которых,

вероятно, относится к периоду времени, в котором отвал уже не эксплуатировался.

Породная масса отвала является механической смесью вмещающих горных пород, отработывавшихся шахтой №1-бис угольного пласта i_3 , от выхода пласта под наносы до отметок $-80 \div -110$ м.

Перегоревшая часть пород представлена неоднородной массой от светло-коричневого до темно-бурого цвета, характерного при окрашивании гематитом, с преобладанием более мелких фракций над крупными, что происходит при разложении крупных обломков под действием высоких температур или химического выветривания.

По петрографическому и минералогическому составу отвальная масса представлена в основном глинистыми, песчано-глинистыми частично углефицированными сланцами, и гораздо реже - песчано-окварцованными разностями сланца. Преобладание глинистых пород обусловлено малыми глубинами отработки и геологическими особенностями отработанного участка свиты C_4^2 .



Рисунок 2 – Юго-западный откос породного отвала

Породы, не подвергшиеся температурному воздействию горения, имеют цвета от светло до темно-серого.

По гранулометрическому составу отвальная масса достаточно неоднородна и представлена смесью фракций крупностью от нескольких миллиметров до обломков сланца крупностью 20-250 мм. Физико-механические свойства грунтов по данным инженерно-геологических изысканий на участке породного отвала приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателей				Букв.обоз.	Ед. изм.	№ инженерно-геологического элемента	
						2	3
Влажность	природная			W	%	-	23,10
	при полном водонасыщении			W _n	%	-	27,16
	на границе текучести			W _L	%	-	31,70
	на границе раскатывания			W _p	%	-	21,40
Число пластичности				I _p	%	-	10,30
Показатель текучести	при естественной влажности			I _L	д.ед.	-	0,17
	при полной влагоемкости				д.ед.	-	0,56
Плотность	частиц грунта			ρ _s	г/см ³	-	2,68
	грунта природной влажности	нормативная		ρ	г/см ³	-	1,91
		расчетная	α=0,85	ρ _I	г/см ³	-	1,90
			α=0,95	ρ _{II}	г/см ³	-	1,90
Плотность грунта при полном водонасыщении				ρ _v	г/см ³	-	1,97
Плотность сухого грунта				ρ _d	г/см ³	-	1,55
Коэффициент пористости				e	д.ед.	-	0,73
Пористость				n	%	-	42,10
Степень влажности				S _r	д.ед.	-	0,85
Гранулометрический состав				Галька (щебень)	%	44	-
				Гравий (дресва)		17	-
				2-0,5		11	-
				0,5-0,025		9	-
				0,25-0,1		8	-
				0,1-0,05		7	-
				<0.05		4	-

4.3 Тепловое состояние отвала

Для определения теплового состояния породной массы отвала, расположения очагов горения и их границ в августе 2019 года ООО «КВАДРО М» выполнена температурная съемка («Технический отчет о маркшейдерских работах по проведению температурной съемки по объекту: «Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвенском районе Ростовской области «ОАО

«РОСТОВУГОЛЬ» (ШУ «Шолоховское», ШУ «Горняцкое» и ШУ «Краснодонское» (ИГ и Д 138/19). Результаты температурной съемки по отвалу шахты №1-бис ШУ «Горняцкое» приведены в таблице 2. По результатам тепловой съемки определено пространственное положение и выполнен план с нанесением границ очага горения (температура выше 80° и изотерм с шагом 100° на глубине 2,5 м). План тепловой съемки отвала приведена на чертеже 2-КР/ИОС7 (лист 4).

Таблица 2

№ точки	Температура пород (°С), на глубине от поверхности. м		
	0,5	1,5	2,5
1	30	32	36
2	32	35	38
3	30	34	36
4	31	35	37
5	32	36	38
6	31	36	39
7	32	37	40
8	34	39	47
9	47	108	122
10	30	32	35
11	32	35	38
12	31	37	41
13	32	36	43
14	34	37	48
15	56	80	89
16	53	79	87
17	62	84	98
18	54	79	87
19	32	36	42
20	31	35	40

№ точки	Температура пород (°C), на глубине от поверхности. м		
	0,5	1,5	2,5
21	30	33	36
22	33	38	46
23	31	36	42
24	32	38	47
25	30	33	36
26	31	34	36
27	34	38	48
28	33	36	48
29	68	98	123
30	59	72	85
31	58	74	89
32	56	70	82
33	34	38	46
34	32	35	43
35	84	184	212
36	80	164	205
37	79	150	201
38	32	36	48
39	31	34	45
40	30	33	42
41	31	33	36
42	28	30	33
43	32	34	37
44	33	35	38
45	29	31	33
46	33	35	39
47	34	38	42
48	32	35	38

№ точки	Температура пород (°C), на глубине от поверхности. м		
	0,5	1,5	2,5
49	31	34	37
50	31	34	36
51	32	35	39
52	30	33	36
53	33	37	41
54	68	108	141
55	44	65	87
56	42	63	88
57	40	61	82
58	71	119	149
59	54	76	115
60	64	105	137
61	46	64	85
62	47	63	86
63	51	70	91
64	56	74	93
65	46	65	83
66	31	34	36
67	33	36	39
68	35	38	43
69	29	32	36
70	32	39	44
71	32	36	40
72	32	36	43
73	31	34	38
74	29	30	33
75	28	29	31
76	31	36	42

№ точки	Температура пород (°С), на глубине от поверхности, м		
	0,5	1,5	2,5
77	32	35	42
78	31	35	37
79	34	39	49
80	30	35	37

По результатам проведенного обследования теплового состояния поверхности отвала, температурной съемки и пространственного распространения очага горения можно сделать следующие выводы:

- Зона температур более 80° С общей площадью 4650 м² расположена в лобовой части вытянутого конического отвала, которая является наветренной для господствующих в районе восточных ветров;
- Горение отвала не интенсивное, максимальная зарегистрированная температура составляет 212° С и приурочена к лобовому склону отвала;
- Очаг имеет опоясывающую вершину отвала форму, относительно небольшую мощность и глубину горения от поверхности откосов, ориентировочно до 5-6 метров;
- Основной очаг горения, в котором температура пород составляет более 200° С, имеет локальный характер и площадь до 150 м². Большая часть очага имеет приповерхностный характер горения (1-1,5 м в глубину отвала) и не отличается высокими температурами;
- Горение отвальной массы поддерживается за счет обдува поверхности склонов ветрами восточного и северо-восточного направления, а также за счет циркуляции воздуха в теле отвала, благодаря нескольким крупным обнажениям на боковых склонах, где производился отбор породы, очевидно, при ликвидации стволов шахты;
- Следов свободной серы, открытого горения, провалов и трещин выгорания на отвале не обнаружено;
- Геофизическим обследованием пустот и разуплотнений в теле отвала не выявлено.

Наиболее вероятная картина горения отвала и характер распределения температур приведена на разрезах 1-1... 5-5 (лист 5 графических приложений).

4.4 Технологические решения по тушению отвала

4.4.1 Общие положения

Тушение горящих породных отвалов осуществляется в соответствии требованиями «Инструкции по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов» и технологических схем тушения, выбор которых определяется в зависимости от поставленных задач с учетом формы, размеров и теплового состояния отвала. Главной задачей работ по тушению породного отвала шахты №1-бис является ликвидация его негативного влияния на окружающую среду.

Подавление процессов горения горных пород в отвалах возможно при выполнении следующих основных условий:

1. Охлаждение пород до температуры, при которой не происходит воспламенение горючих газов. Отвал считается потушенным, когда температура пород на глубине 2,5 м от поверхности не превышает 80°C.

2. Изоляция каналов межкускового пространства от доступа атмосферного воздуха.

Принятые технические решения и объемы работ, в настоящей проектной и рабочей документации, определены исходя из состояния породного отвала на момент проведения изыскательских работ в августе 2019 г. Учитывая то обстоятельство, что горение породного отвала не статично, а является динамично развивающимся процессом, который в зависимости от различных природных или антропогенных влияний может как развиваться, так и затухать, настоящей проектной документацией предусматривается проведение дополнительных изысканий (температурных съемок) на всех стадиях ведения работ. Сохраняя принятые технические решения по тушению породного отвала, и основываясь на новых данных о температурном состоянии, генпроектировщик в рамках технического сопровождения работ за счет средств, выделяемых подрядной организации на ведение работ по тушению отвала, может вносить

изменения в рабочую документацию с уточнением объемов и способов ведения работ по тушению.

Основные технические решения по тушению отвала приняты с учетом действующих нормативных материалов и в соответствие следующим документами:

- Техническое задание на выполнение работ по разработке проектной и рабочей документации по объекту «Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (2 этап);

- Технический отчет о маркшейдерских работах по проведению температурной съемки по объекту: «Тушение породных отвалов расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Шолоховское», ШУ «Горняцкое» и ШУ «Краснодонское») ИГиД -138/19 ООО «Квадро-М», 2019 г.

- Письмо Администрации Белокалитвинского района Ростовской области о предоставлении исходных данных №65.05.2019/1243 от 09.08.2019 г.

Проектные технические решения предусматривают переформирование вытянутого конического отвала в плоский в следующем порядке:

- Подготовительный период:
 - устройство въезда на отвал для бульдозера и технологического транспорта;
 - устройство вала безопасности;
 - устройство водоотводной канавы;
 - устройство технологической площадки временных сооружений;
- Работы по тушению отвала предусматривают:
 - обследование теплового состояния отвала на начало производства работ;
 - понижение высоты отвала горизонтальными слоями 0,3-0,5 м до отметки +160 м с охлаждением пород очага горения в лобовой части отвала способом свободной фильтрации антипирогена (5% известковой суспензии). Порода каждого слоя перед перемещением под откос или погрузкой в автосамосвал охлаждается до температуры менее 80° С;
 - ниже отметки +160 м нагретые породы со стороны лобового откоса снимаются наклонными (15°) заходками бульдозера слоями 0,3÷0,5 м до выявленной границы температур ниже 80° С. Нагретые породы перед

снятием каждого слоя охлаждаются 5% известковой суспензией (допускается водой – при температуре менее 100°), обрабатываются 10% суспензией и перепланируются в отвал при выколаживании откоса;

- при понижении отвала бульдозером формируется технологическая дорога с уклоном 20% (10°) для подвозки суглинка автосамосвалами. Для разворота в вершинной части организуется площадка с уклоном 1,5% радиусом 15 м. Дорога и площадка с обеих сторон имеет вал безопасности высотой не менее 0,8 м.
- К работам по предупреждению рецидивного самовозгорания отвала относятся:
 - понижение высоты конического отвала от отметки +175 до отметки +160 м с формированием плоской вершинной части;
 - выколаживание откосов отвала до углов 20-25° с обработкой породы 5% известковой суспензией;
 - изоляция плоской части отвала от возможных очагов горения на склонах в лобовой части отвала, выполняемой на отметке +160 м отрезной траншеей по периметру верхней площадки и площадными траншеями, которые заполняются глинистой пульпой и выполняют функцию глиняного замка. Внешняя граница отрезной траншеи устанавливается по фактическому расположению контура вскрытого очага и результатам температурной съемки;
 - обработка поверхности переформированного отвала антипирогеном (5% известковой суспензией);
 - контрольная температурная съемка;
 - уплотнение поверхности переформированного отвала катками;
 - обследование теплового состояния переформированного отвала;
 - нанесение на дорогу, плато и откосы переформированного отвала изоляционного слоя суглинка мощностью 1 м (в уплотненном состоянии);
- На завершающем этапе выполняются:
 - организация водоотведения с отвала по ж/б лотку, укрепление валов безопасности бетоном вдоль технологического подъема;

- сооружение ж/б лотка по дренажной траншее по периметру отвала и укрепление валов безопасности бетоном;
- работы по рекультивации отвала и территорий, нарушенных в процессе ведения работ по тушению отвала – гидропосев на площади отвала и технологических площадок семян трав для задернения поверхностей, покрытых суглинками;
- исполнительная геодезическая съемка на площади ведения работ.

В таблице 3 приведен расход материалов для тушения породного отвала ШУ «Горняцкое».

Таблица 3

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество	Примечание
Суглинки			
Расход суглинка на покрытие, дороги и платообразной части отвала / боковой поверхности после переформирования	м ³	4200/ 26532	$h_{\text{сугл}} = 1,2 \text{ м}$
Расход суглинка при заполнении площадных траншей	м ³	1715	Очаг ниже отметки +160 м $h_{\text{тр}} = 3,0 \text{ м}$
Расход суглинка при заполнении отрезной траншеи	м ³	765	$h_{\text{тр}} = 4,0 \text{ м}$ $L_{\text{тр}} = 100 \text{ м}$
Покрытие технологических площадок	м ³	1200	
Всего суглинки	м ³	34412	
Известковая суспензия			
10% раствор для охлаждения и обработки породы из очага горения	м ³	2294	$q=500 \text{ л/м}^3$
5% раствор для охлаждения и обработки породы при выполаживании откосов	м ³	12341	$q=300 \text{ л/м}^3$
Всего известковой суспензии	м ³	16100	$k=1,1 \text{ (на потери)}$
Известь			
Приготовление 10% раствора известковой суспензии	т	413,6	$180,3 \text{ кг/м}^3$
Приготовление 5% раствора известковой суспензии	т	1058,2	$86,75 \text{ кг/м}^3$
Всего извести	т	1619	$k=1,1 \text{ (на потери)}$
Смачиватель ДБ			
Расход смачивателя ДБ для добавки в известковую суспензию	т	8,05	$0,5 \text{ кг на } 1 \text{ м}^3 \text{ суспензии}$
Вода техническая			
Для приготовления 10% известковой суспензии	м ³	2069	$2294 \times 1,1 \times 0,82$

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество	Примечание
Для приготовления 5% известковой суспензии	м ³	12489	12341×1,1×0,92
Для приготовления пульпы или размыва суглинка в траншеях	м ³	367	0,1 м ³ на 1м ³ материала
Для промывки трубопровода	м ³	1025	0,05 м ³ на 1м ³ материала
Для пылеподавления в летнее время	м ³	2600	0,1 м ³ на 1м ² площади
Для гидропосева семян	м ³	1300	0,05 м ³ на 1м ² площади
Всего вода техническая	м ³	19850	

4.4.2 Технологические решения по основному оборудованию

Определение сменной производительности основного оборудования, применяемого при тушении отвала

Сменная производительность бульдозера Б-10М в плотном теле (P_6 , м³) при перемещении отвальных пород на отвале определяется по формуле:

$$P_6 = 3600 T_{\text{см}} \cdot V \cdot K_y \cdot K_o \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{в}} / (K_p \cdot T_{\text{ц}}), \text{ м}^3,$$

$$P_6 = 3600 \cdot 8 \cdot 4,75 \cdot 1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,75 / (1,35 \cdot 28,4) = 1267$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, 8 час;

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера (объем призмы волочения);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, $K_y = 0,8$;

K_o – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открылками (отвал ящичного типа), $K_o = 1,0$;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения, $K_{\text{п}} = 0,60$;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования бульдозера во времени, $K_{\text{в}} = 0,75$;

K_p – коэффициент разрыхления грунта, $K_p = 1,35$;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{\text{ц}} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_{\text{п}} + 2t_p,$$

$$T_{\text{ц}} = 28,4\text{с}$$

где l_1 – длина пути набора грунта в призму волочения, 8 м;

v_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

$l_2 = 20$ м – расстояние транспортирования грунта;

v_2 – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

v_3 - скорость холостого хода, м/с;

$t_{п}$ – время переключения скорости, 3 с;

t_p – время одного разворота бульдозера, 10 с.

Расчеты производительности работы бульдозера типа Б10М и его технические характеристики, приведены в таблице 4

Таблица 4

Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Б10М
Продолжительность смены	$T_{см}$	час	8
Ширина отвала	-	м	3,31
Заглубление отвала	-	м	0,44
Объем призмы волочения	V	м ³	3,75
Скорость движения: при срезке грунта/при движении с грунтом/холостого хода	v	м/с	2,58/ 3,57/ 5,20
Продолжительность одного цикла	$T_{ц}$	с	28,4
Сменная производительность бульдозера	$П_б$	м ³	1267
Габаритная ширина		мм	2480
Габаритная длина		мм	5550
Габаритная высота		мм	3250
Мощность двигателя		кВт/л.с.	132/180
Эксплуатационная масса		т	19,57

Максимальная норма выработки для одноковшового экскаватора типа HITACHI ZX-200 LC без учета поправочных коэффициентов на условия работы при погрузке в автосамосвалы КамАЗ-6520:

$$H_B = (T_{см} - T_{пз} - T_{лн}) \cdot Q_k \cdot n_k / (T_{пс} + T_{уп}) = \\ = (480 - 30 - 15) \cdot 1,0 \cdot 13 / (6,0 + 0,5) = 870 \text{ м}^3 \text{ в смену,}$$

где H_B - норма выработки в смену, м³;

$T_{см} = 480$ мин - продолжительность смены;

$T_{пз} = 30$ мин - время на выполнение подготовительно-заключительных операций;

$T_{лн} = 15$ мин - время на личные нужды;

Q_k – объем горной массы в плотном теле в одном ковше экскаватора, м³;

$$Q_k = E \cdot K_3 = 1,0 \cdot 1,0 = 1,0 \text{ м}^3,$$

Здесь $E = 1,0 \text{ м}^3$ – емкость ковша экскаватора, м^3 ;

K_3 – коэффициент экскавации;

$$K_3 = K_n / K_p = 1,2 / 1,21 = 1,0$$

Где $K_n = 1,2$ – коэффициент наполнения ковша;

$K_p = 1,21$ коэффициент разрыхления пород в ковше экскаватора;

n_k – количество ковшей, загружаемых в один самосвал;

$$n_k = q_a / (Q_k \cdot \gamma) = 20 / (1,0 \cdot 1,56) = 13$$

здесь $q_a = 20 \text{ т}$ – грузоподъемность автосамосвала;

$\gamma = 1,56 \text{ т/м}^3$ – плотность горных пород;

$T_{пс}$ – продолжительность погрузки одного автосамосвала, мин,

$$T_{пс} = n_k / n_{ц} = 13 / 2,14 = 6,0 \text{ мин},$$

здесь $n_{ц} = 2,14$ - количество циклов экскавации в минуту;

$T_{уп} = 0,5 \text{ мин}$ - время установки автосамосвала под погрузку.

С учетом необходимости подчистки бульдозером автомобильных дорог к экскаватору ($K_1 = 0,97$), экскавации горной массы с наличием спекшейся породы до 10% ($K_2 = 0,95$) эксплуатационная производительность экскаватора составит:

$$H_{вэ} = H_v \cdot K_1 \cdot K_2 = 870 \cdot 0,97 \cdot 0,95 = 801 \text{ м}^3 \text{ в смену}.$$

Технические характеристики применяемого экскаватора, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Показатель	Ед. изм.	НІТАСНІ ZX-200 LC
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	кВт (л.с.)	122 (166)
Вид рабочего органа		Ковш обратная лопата
Емкость ковша	м^3	0,51-1,2
Радиус копания	м	11,2
Высота копания	м	10,7
Глубина копания максимальная	м	8,17
Максимальная высота разгрузки	м	7,8
Транспортная ширина экскаватора	мм	-
Высота экскаватора	мм	-
Максимальная скорость хода	км/ч	3,2-5,5

Показатель	Ед. изм.	НІТАСНІ ZX-200 LC
Преодолеваемый подъем	градус	35
Время цикла	сек	28
Рабочая масса экскаватора	т	20,4
Дорожный просвет	мм	450
Колесная (гусеничная) база	мм	3660
Ширина гусеницы	мм	760

4.4.3 Определение сменной производительности автосамосвалов при перевозке суглинка

Расчет необходимого количества технологического транспорта на перевозку суглинка из карьера строительных суглинков ООО «Альянс» (Каменский район, с. Старая Станица) приводится в таблице 5.

Расстояние транспортировки от места забора суглинка в ООО «Альянс» до места выполнения работ принято 83 км.

Продолжительность смены принята 12 часов.

Таблица 6

Наименование показателей	Транспортировка суглинков
Объем перевозок суглинка для отсыпки отвала, м ³	34412
Максимальный объем перевозок в сутки, м ³ (принят по суточной производительности бульдозера по перемещению суглинков)	1267
Объем перевозок в смену, м ³	1267
Тип автосамосвала	КамАЗ-6520
Грузоподъемность автосамосвала, т	20
Объем грунта в кузове автосамосвала, м ³	12,0
Расстояние транспортировки, км: - по автодороге	83
Средняя скорость движения, км/час:	70
Время погрузки одного автосамосвала, мин.	3,7
Время разгрузки, мин.	1
Время на маневры и установку автосамосвала под погрузку, мин.	2
Время движения туда и обратно, мин.	137
Время одного оборота автосамосвала, мин.	143
Возможное количество рейсов в смену одного автосамосвала, рейс	5
Сменная производительность одного автосамосвала, м ³	60

Наименование показателей	Транспортировка суглинков
Коэффициент неравномерности подачи суглинков из карьера	1,0
Коэффициент использования а/с во времени	0,9
Необходимое количество рейсов для доставки суточного объема суглинка, рейс	106
Необходимое количество рейсов для доставки планового объема суглинка, рейс	2618
Расчетное количество автосамосвалов, шт.	21
Общий пробег автосамосвалов, км	434600

Необходимое количество основных машин и механизмов для выполнения работ по тушению породного отвала определено на основании физических объемов и фактической производительности машин, и приведено в таблице 7.

Таблица 7

№ п.п.	Наименование машин и механизмов	Марка	Всего
1	Дизельная электростанция	АД-60С-Т400	2
2	Компрессорная станция передвижная	ЗИФ-55	1
3	Насос	1Х-80-50-200	1
4	Бульдозер	Б-10М	1
5	Экскаватор с ёмкостью ковша 1,0 м ³	ZX-200	1
6	Каток прицепной	ДУ-39Б (BW-6S)	2
7	Автомобиль самосвал грузоподъемность 20 т	КамАЗ-6520	21
8	Автоцистерна для перевозки воды объемом 17 м ³	МАЗ-6317Х9	2
9	Установка смесительная (на шасси Урал 4320)	УС-6-30Н	1

Данные машины и механизмы могут быть заменены на имеющиеся у подрядчика с аналогичными или улучшенными техническими характеристиками.

Потребность в рабочих кадрах для производства работ по тушению породного отвала при максимальном развитии работ определена в соответствии с «Расчетным нормативом для составления проектов организации строительства» и приведена в таблице 8. Работники, занятые на работах, будут доставляться из близлежащих населенных пунктов каждый день, дальность перевозки не более 20 км.

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Количество работников в смену, чел.
1	Мастер смены (прораб)	1
2	Бульдозерист (6 разр.)	1
3	Шофёр (автосамосвал, автоцистерна и т.п.)	23
4	Машинист экскаватора	1
5	Дизелист-компрессорщик	1
6	Разнорабочие	4
7	Сторож	1
ИТОГО		32

4.5 Подготовительные работы

Устройство временных подъездных дорог

Подъезд к временной промплощадке устраивается от существующей дороги от поселка Горняцкий к шахте №1-бис. Ширина подъездной дороги для двухполосного движения при подвозке суглинков – 7 м. Покрытие устраивается по выравненной поверхности из перегоревшей породы слоем 0,3 м.

Въезд на отвал формируется от ПК0 до ПК1 из породы от зачистки прилегающей к отвалу территории. Ширина полотна 13,5 м, заложение откосов при отсыпке не более 1:1,5. Рабочий уклон дорожного полотна по насыпи – 20%, что подходит по техническим характеристикам автосамосвала КамАЗ-6520 для движения с полной нагрузкой (уклон 25%).

Планировка территории в механической защитной зоне отвала

Вокруг отвала по границе с его подошвой сосредоточено большое количество навалов породы, которые необходимо переместить для сооружения автовъезда и вала безопасности. Порода из навалов перемещается в хвостовую часть отвала для насыпи под технологический въезд и частично используется на сооружение ограждающего вала. Объем перемещаемой породы около 7,2 тыс. м³.

Устройство вала безопасности

Вал безопасности возводится по периметру подножия откосов отвала на расстоянии до 12-15 м от контура подошвы отвала, в связи с увеличением площади основания отвала при понижении и выполаживании откосов. Вал имеет трапециевидное сечение с основанием 4 м и высотой 2 м. Возведение вала выполняется из породы, образовавшейся от устройства дренажной водоотводной канавы, и привозной породы от планировки поверхности вокруг отвала. Общая длина вала безопасности составляет 740 м.

При устройстве вала безопасности используется экскаватор ZX-200 и бульдозер Б-10М.

Устройство водоотводной канавы

Для сбора и отвода вод, стекающих с откосов отвала, между откосами и валом безопасности устраивается водоотводная (дренажная) канава. Устройство канавы осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой. Грунт от устройства водоотводной канавы используется для возведения вала безопасности. Общая длина канавы составляет 750 м.

Устройство площадки временных сооружений

Для размещения технологического оборудования у северозападного подножия отвала обустраивается площадка временных сооружений. Организацией рельефа предусмотрена сплошная горизонтальная площадка с автоподъездом с северной стороны. Планировка площадки производится бульдозером Б-10М. Площадка оборудуется временным ограждением. Рядом расположена площадка стоянки технологического транспорта. Площадь на 0,2 м покрывается перегоревшей породой.

Организация доставки воды

Водоснабжение работ по тушению породного отвала шахты №1-бис осуществляется привозной водой, которая завозится автоцистернами по договору с поставщиком, определенным администрацией Белокалитвинского района, на площадку временных сооружений и сливается в технологические резервуары.

Прокладка технического трубопровода на отвал

Для доставки воды и известковой суспензии к очагам горения предусматривается прокладка технологического трубопровода из стальных труб диаметром 102 мм с приварными фланцами от площадки временных сооружений до участка ведения работ. Максимальная длина трубопровода – 250 м.

Обследование теплового состояния отвала

Перед началом работ по тушению для уточнения температурного состояния отвала, границ горящих и разогретых зон производится температурная съемка на глубинах 0,5 м, 1,5 м и 2,5 м от поверхности. Результаты съемки наносятся на план отвала, а проекции изотерм по горящим участкам выносятся в натуру.

По полученным данным проектной организацией уточняется рабочая документация по тушению отвала, а при необходимости вносятся соответствующие коррективы.

После завершения работ по тушению отвала выполняется контрольная температурная съемка, по результатам которой отвал может быть переведен в категорию потушенных (негорящих).

4.5 Тушение породного отвала

После выполнения подготовительных работ, и температурной съемки с выносом в натуру контуров очага горения, выполняются мероприятия по тушению отвала. Характер и цели основных работ изложен в разделе 4.1, ниже более подробно остановимся на их описании.

Охлаждение нагретых зон на поверхности отвала

Работы по тушению отвала начинаются с охлаждения поверхностного слоя над оконтуренным очагом горения до температуры ниже 80° навесной струей известковой суспензии, методом дождевания, для возможности проезда бульдозера.

Подача известковой суспензии предусматривается с помощью насоса высокого давления IX-80-50-200, установленного на технологической площадке

временных сооружений по трубопроводу, проложенному по поверхности породного отвала.

Для приготовления известкового раствора используется гидратная (гашеная) 60% строительная известь 2-го сорта по ГОСТ 9179-2018.

Привезенная цементовозом сухая известь загружается в смесительную машину УС-6-30Н, смонтированную на шасси Урал-4320. Машина из сухой смеси при добавлении воды приготавливает концентрированный известковый 40% раствор с плотностью 1,33 г/см³. Через дополнительный рукав концентрированная смесь подается под всасывающий клапан насосной установки, а основным всасывающим рукавом насосная установка забирает воду из емкости ($V=30 \text{ м}^3$).

Перемешивание воды и известкового молока происходит в насосе и нагнетательном трубопроводе, что и позволяет получить необходимую концентрацию раствора.

Для прокладки трубопровода от насосной установки к очагам горения используются стальные электросварные трубы $\varnothing 102 \times 4,5$ мм ГОСТ 10704-91 с приварными свободными фланцами, которые укладываются по поверхности отвала. Свободные фланцы на приварном кольце состоят из двух частей: кольцо и, собственно, сам фланец. Внутренние диаметры кольца и самого фланца должны быть одинаковыми. От плоских и воротниковых по своему назначению, такой вид фланцев отличается удобством монтажа в труднодоступных и часто обслуживаемых местах трубопроводов. К трубе приваривается только кольцо, а фланец при этом остаётся свободным. Таким образом для соединения отрезков трубопровода или труб с оборудованием, нет необходимости поворачивать трубу для стыковки отверстий на фланцах.

Для фиксации трубопровода на наклонных частях отвала используются анкерные штыри из арматуры А240 (АІ) ГОСТ 5781-82 $\varnothing 22$ мм, которые попарно забиваются в породу на глубину 0,8 м и скрепляются швеллерной подкладкой, к которой хомутом крепится труба. Укладку трубопровода по горизонтальных участках допускается на бетонит.

Охлаждение разогретых участков производится последовательно по мере развития работ по тушению. При необходимости (повышение температуры поверхностных пород $>80^{\circ}$) охлаждение производится повторно.

Понижение высоты отвала и выполаживание откосов

Для придания массиву отвала более устойчивой к внешним воздействиям формы, снижению аэродинамического сопротивления и возможности проведения эффективных мероприятий по тушению и изоляции очагов горения предусматривается понижение высоты отвала на 15 м и выполаживание откосов до углов $20-25^{\circ}$ по северному и южному склонам и $20-22^{\circ}$ по лобовому склону, расположенному с наветренной стороны.

Работы по понижению высоты отвала ведутся бульдозером типа Б-10 М, доставляемым на вершину отвала самоходом по хребтовой наклонной части отвала, где углы наклона составляют $15-18^{\circ}$. При подъеме бульдозера организуется полоса движения для спуска-подъема машины и прокладки технологического трубопровода.

Понижение отвала бульдозером до отметки +160 м может производиться горизонтальными или слабонаклонными слоями мощностью 0,3-0,5 м в зависимости от состояния пород поверхности, при этом подъезд к откосу осуществляется ножом вперед. Выдвижение ножа за откос отвала запрещается. Перед перемещением температура перемещаемых пород не должна превышать 80°C , порода каждого из срезаемых нагретых слоев поливается известковой суспензией (10% раствор) с расходом 300 л на 1 м^3 перемещаемой породы.

При наличии на участках перемещения спекшейся корки или спекшихся (спаянных) объемных образований, породы предварительно рыхлятся при помощи бульдозеров-рыхлителей типа Б-10М, оснащенных поворотным ножом и переносом отвала для рыхления. В отдельных случаях для разрушения спекшихся глыб возможно применение однобаровых навесных установок.

От отметки +160 м в сторону хвостовой части отвала формируется полоса для технологической дороги с уклоном 20%, а в вершинной части устраивается площадка для разворота самосвалов с уклоном 1,5%.

При вскрытии очага на +160 м в лобовой части отвала нагретые породы после охлаждения снимаются наклонными (не более 15°) заходками бульдозера

0,3÷0,5 м до выявленной по склону границы температур ниже 80° С. Нагретые породы перед снятием каждого слоя охлаждаются 5% известковой суспензией (допускается – водой при температуре менее 100°), обрабатываются суспензией и перепланируются в отвал при выколаживании откосов.

Возможный объем перемещаемых пород до 2,4 тыс. м³ на площади планировки до 1,4 тыс. м². Общий объем перемещаемых при перепланировке отвала пород до 15,4 тыс. м³.

В итоге работ по выколаживанию откосов линия подошвы должна находиться на грунте основания отвала, наличие остатков навалов породы не допускается. В противном случае, работы могут браковаться или потребуются дополнительная обработка породы известковой суспензией и покрытием слоем суглинка за счет подрядчика.

Изоляция очагов горения и противорецидивные мероприятия

Для предотвращения рецидивного самовозгорания на участке в лобовой части отвала, где отсыпается порода из очага горения, устраивается глиняный замок, состоящий из отрезной и площадных траншей. Расположение траншей и места их закладки уточняются по температурной съемке, выполняемой при достижении поверхностью понижаемого отвала отметки +160 м.

Вынутая порода при устройстве траншей обрабатывается 10% известковой суспензией с расходом 300 л/м³. Далее 10% раствором известковой суспензии обильно орошаются стенки и донная часть отрезной или площадной траншей. После осушки траншей заиливаются глинистой пульпой в соотношении Т:Ж 1:5, подаваемой смесительной машиной и насосом. Допустимо заполнять траншеи привозным суглинком с размывом. Расход воды при размыве суглинка - 100 л/м³.

Разработка траншей выполняется экскаватором типа ZX-200. При заполнении траншей привозным суглинком используется бульдозер марки Б-10М.

Необходимость сооружения отрезной и площадных траншей зависит от фактических параметров вскрытого очага горения (температуры, глубины распространения, мощности горящего слоя) и определяется проектной

организацией в ходе авторского надзора и технического сопровождения выполняемых работ.

После тушения очага горения поверхность отвала обрабатывается 5% раствором известковой суспензии и тщательно уплотняется тяжелым прицепным катком до требуемого коэффициента уплотнения 0,8, обеспечивающего пожаробезопасность отвала.

Для достижения необходимой степени уплотнения поверхности отвала требуется не менее четырех проходов прицепного вибрационного катка типа BW-6S или восьми проходов пневмоколесного катка типа ДУ-30. Тяговым средством при этом может служить бульдозер Б-10М.

Обработанные известковой 5% суспензией с расходом 100 л/м² откосы отвала так же уплотняются прицепными катками до требуемого коэффициента уплотнения.

Для достижения необходимой степени уплотнения откосов требуется не менее четырех проходов прицепного вибрационного катка или восьми проходов пневмоколесного катка типа ДУ-30.

На уплотненную поверхность отвала наносится суглинок из расчета формирования изолирующего слоя мощностью 1,2 м. Сформированный изолирующий слой уплотняется прицепным катком по четыре прохода. Нанесение и уплотнение изолирующего слоя выполняется в три приема – слоями по 0,4 м. После уплотнения мощность изолирующего слоя составит 1,0 м.

4.6 Мероприятия по предотвращению стоков атмосферных осадков на откосы отвала

Для предотвращения неорганизованного стока атмосферных осадков и эрозии поверхности отвала проектной документацией предусматривается устройство системы водоотведения ливневых стоков от отвала на приток до 400 м³/час, включающей:

- формирование поперечного уклона по въездной технологической дороге 0,05 в сторону северо-восточного откоса;
- устройство водоотливного ж/б лотка вдоль северо-восточного откоса;

- устройство ограждающих валов по периметру подъема, укрепленных бетоном.
- водоотведение от подошвы отвала предусмотрено по водоотводной канаве с монолитным железобетонным лотком, расположенной вдоль подножия отвала с дальнейшим изливом на рельеф. Вал безопасности укрепляется бетоном.

4.7 Технология приготовления антипирогенных растворов

В комплексе мероприятий по пылеподавлению, тушению и профилактике самовозгорания отвала используется техническая вода и 5-10% известковый раствор (5% суспензия используется при охлаждении пород способом дождевания, а 10% суспензия применяется при обработке очагов горения и пропитке перестроированных пород).

Технологическая установка для приготовления рабочих растворов расположена на площадке временного оборудования в составе:

- резервуар запаса воды емкостью 50 м³ (типа РГ по ТУ265-001-56181752-2003);
- резервуар для приготовления известкового раствора емкостью 30 м³ (типа VT FRMR – водонагреватель промышленный комбинированный);
- насосная в блоке с укрытием для дизельной электростанции;
- агрегат для приготовления известковой пасты;
- компрессор.

Технологическая установка обеспечивается электроэнергией от дизельной электростанции. Доставка воды на технологические нужды осуществляется автоцистернами.

Для выработки электроэнергии используется дизельный электрогенератор типа Ад-60С-400 Т, мощностью 60 кВт, частота тока 50 Гц, расход топлива 17 л/час, емкость топливного бака 200 л.

Известь для приготовления 5-10% известкового раствора применяется сухая гидратная 60%, II сорт по ГОСТ 9179-2018, может поставляться в автоцементовозах или «биг бегах» с завода строительных материалов в г. Белая Калитва или других заводов-изготовителей.

Для подачи воды и известкового раствора на отвал в зоны работ, а также циркуляции известкового раствора в резервуаре используется насос центробежный, моноблочный, секционный вертикальный высокого давления (подача 40 м³/час, геодезический напор 85 м). Подача воды, известковой суспензии и глинистой пульпы на породный отвал осуществляется технологическим трубопроводом.

Для промывки системы трубопровода после работы с известковым раствором и глинистой пульпой, для залива насоса используется вода, находящаяся в резервном баке, емкостью 50 м³.

Нагнетательный трубопровод по поверхности отвала в зоне работ оснащается задвижкой и патрубками для пожарных шлангов, которыми ведется орошение водой и известковой суспензией породных масс.

4.8 Подготовительные работы к последующей рекультивации

На завершающем этапе выполняются работы по рекультивации породного отвала и территорий, нарушенных в процессе производства работ по тушению отвала.

Согласно требованиям п.п. 8 и 10 Постановления Правительства РФ от 10 июля 2018 г. №800 «О проведении рекультивации и консервации земель» рекультивация земель осуществляется в соответствии с утвержденными проектом рекультивации земель в виде отдельного документа. Настоящей проектной документацией определены основные проектные решения по рекультивации отвала.

Работы по выполаживанию откосов, переформированию отвала, планировке поверхности отвала, нанесению слоя суглинка, относятся к подготовительным работам для рекультивации нарушенных земель участка размещения породного отвала.

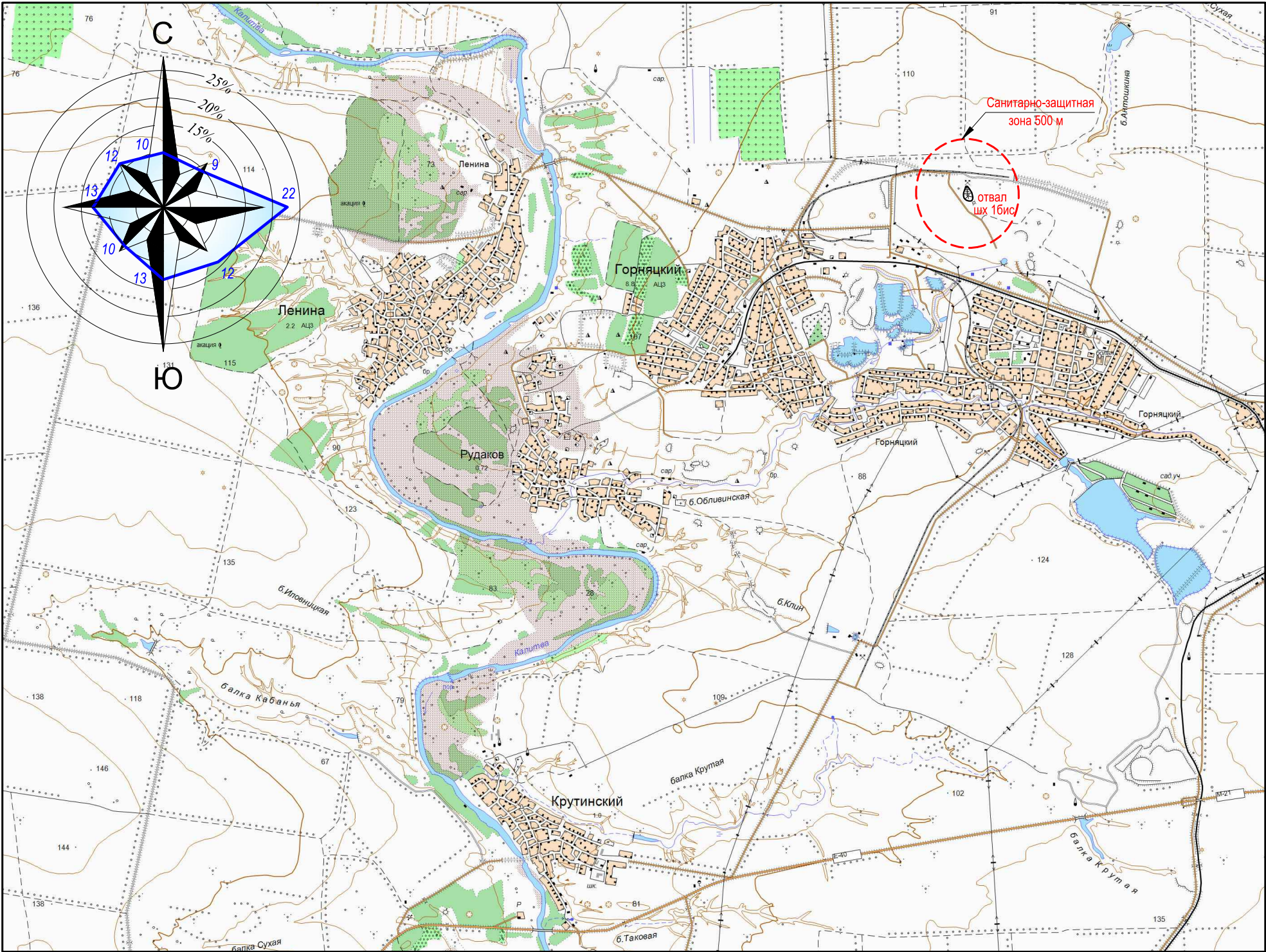
После выполнения на породном отвале комплекса, предусмотренных проектом работ, выполняются мероприятия по закреплению изолирующих грунтов отвала корневой системой дерновинно-злаковых многолетних трав, адаптированных к местным условиям. Наиболее оптимальной является смесь семян трав с нормой высева на 1 га:





- пырея бескорневищного – 10 кг;
- костреца безостого – 8 кг;
- люцерны синегибридной – 12 кг.

Посев смеси семян многолетних трав выполняется методом гидропосева на общей площади 2,6 га. Гидропосев является одной из наиболее технологичных и эффективных технологий для решения задач по контролю эрозии, озеленению откосов, склонов, территорий при строительстве, реконструкции дорог. В настоящее время технология находит применение и активно развивается во многих задачах, где необходимо получение развитой корневой системы растений либо стабилизация почв.

Посев семян травы ведется при помощи гидросеялки. Создаётся смесь из семян, мульчирующего материала (на основе древесных волокон или целлюлозы, опилок), красителя, гидрогеля, закрепителя, синтетических волокон, улучшителей почвы и удобрений. Закрепитель используется для связывания компонентов состава между собой. Гидрогель используется для накопления влаги и последующей отдачи её почве. Мульчирующий материал окрашен для того, чтобы оценить равномерность покрытия. Этой смесью покрывают участок. Первоначально смесь выглядит как жидкая глина, а через три часа создаётся структура, которая защищает семена от смыва дождём, выдувания ветром и съедения птицами, а также препятствует эрозии почвы.

Гидросеялкой (гидросидером, гидромульчером) можно обработать участок поверхности сложного рельефа - откосы, выемки, насыпи, участки без растительного грунта, где затруднён посев другими способами.



						2-КР/ИОС7				
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Ситуационный план расположения породного отвала ШУ "Горняцкое"		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Еремин С.А.			11.2019			П	1	9
Нач.отдела		Лужных И.И.			11.2019					
						Масштаб 1:50000		ООО "САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"		
ГИП		Перевалов С.Д.			11.2019					
Н.контроль		Семенова Т.Ф.			11.2019					

Копировал

Формат А3

Согласовано:				Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Должность	Фамилия	Подпись	Дата						

Согласовано:

Должность

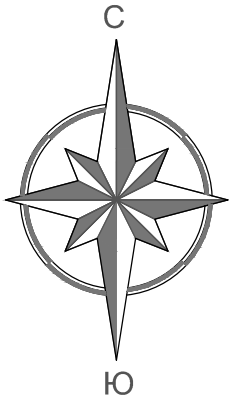
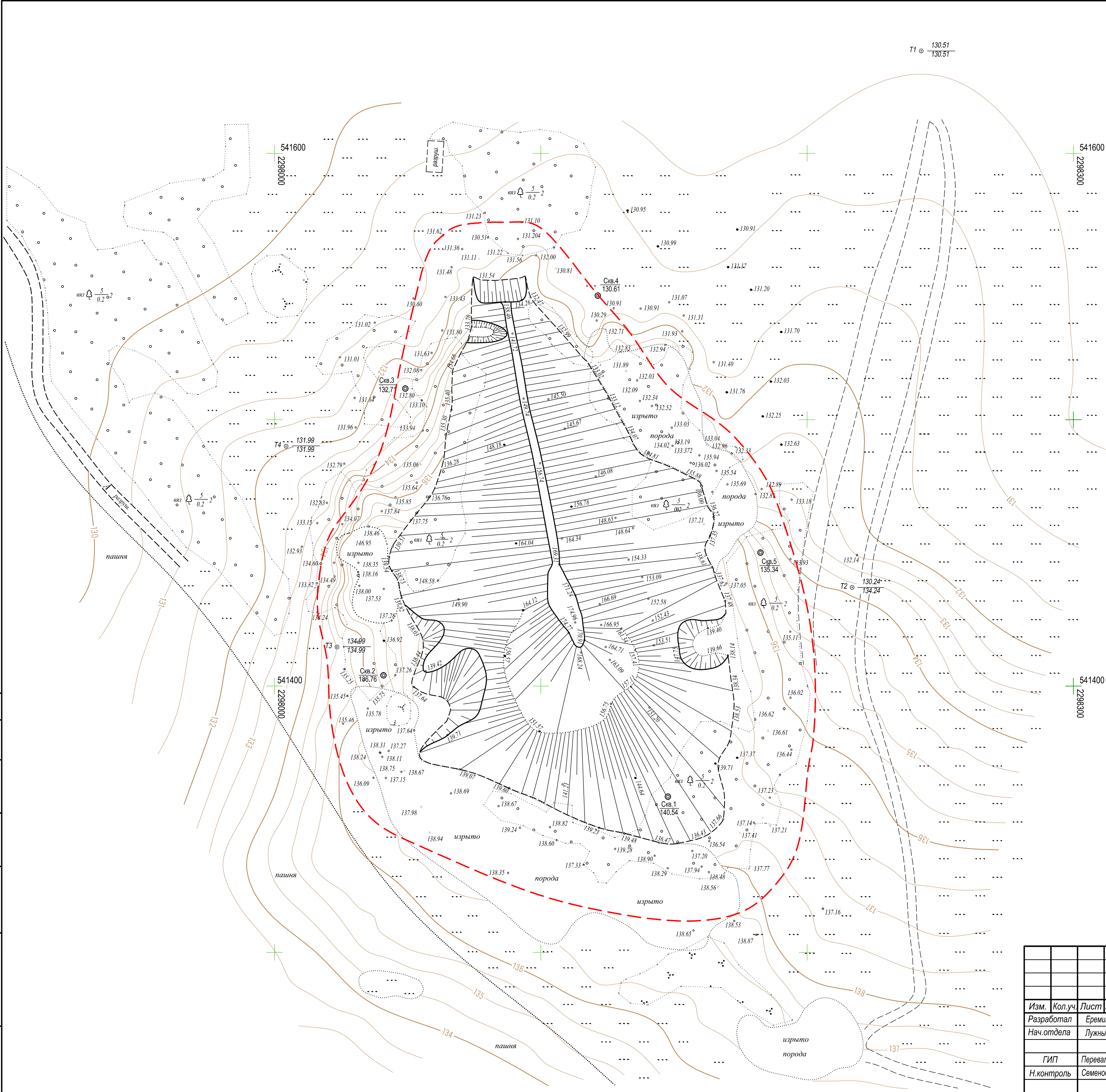
Подпись

Дата

Имя, № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата



Геометрические характеристики
породного отвала до начала работ

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Площадь основания	м²	19200
Геодезическая высота	м	40
Длина (макс.)	м	225
Ширина (макс.)	м	125
Макс. угол откосов	град.	45
Площадь механической защитной зоны	м²	35500





Каталог координат устьев
инженерно-геологических скважин

Наименование и номер выработки	Высотная отметка устья	X	Y
ШУ «Горняцкое»			
Скв. 1	140,54	541358,46	2298147,74
Скв. 2	136,76	541403,92	2298040,95
Скв. 3	132,71	541511,58	2298049,15
Скв. 4	130,61	541546,56	2298121,34
Скв. 5	135,34	541450,00	2298182,60

Условные обозначения

-
- Граница механической
-
- защитной зоны отвала

Система координат МСК 61.
Система высот Балтийская 1977 г.
Сплошные горизонталы проведены через 0,5 м.

						2-КР/ИОС7			
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Топографический план породного отвала ШУ "Горняцкое" на начало работ по тушению	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Еремин С.А.			11.2019		П	2	9
Нач.отдела		Лужных И.И.			11.2019				
						Масштаб 1:1000	000		
ГИП		Перевалов С.Д.			11.2019		"САРАТОВЗАПСИБИИПРОЕКТ-2000"		
Н.контроль		Семенова Т.Ф.			11.2019				

Журнал регистрации температуры породного отвала

№ точки	Температура пород (°С), на глубине от поверхности, м		
	0,5	1,5	2,5
1	30	32	36
2	32	35	38
3	30	34	36
4	31	35	37
5	32	36	38
6	31	36	39
7	32	37	40
8	34	39	47
9	47	108	122
10	30	32	35
11	32	35	38
12	31	37	41
13	32	36	43
14	34	37	48
15	56	80	89
16	53	79	87
17	62	84	98
18	54	79	87
19	32	36	42
20	31	35	40
21	30	33	36
22	33	38	46
23	31	36	42
24	32	38	47
25	30	33	36
26	31	34	36
27	34	38	48
28	33	36	48
29	68	98	123
30	59	72	85
31	58	74	89
32	56	70	82
33	34	38	46
34	32	35	43
35	84	184	212
36	80	164	205
37	79	150	201
38	32	36	48
39	31	34	45
40	30	33	42

№ точки	Температура пород (°С), на глубине от поверхности, м		
	0,5	1,5	2,5
41	31	33	36
42	28	30	33
43	32	34	37
44	33	35	38
45	29	31	33
46	33	35	39
47	34	38	42
48	32	35	38
49	31	34	37
50	31	34	36
51	32	35	39
52	30	33	36
53	33	37	41
54	68	108	141
55	44	65	87
56	42	63	88
57	40	61	82
58	71	119	149
59	54	76	115
60	64	105	137
61	46	64	85
62	47	63	86
63	51	70	91
64	56	74	93
65	46	65	83
66	31	34	36
67	33	36	39
68	35	38	43
69	29	32	36
70	32	39	44
71	32	36	40
72	32	36	43
73	31	34	38
74	29	30	33
75	28	29	31
76	31	36	42
77	32	35	42
78	31	35	37
79	34	39	49
80	30	35	37

Согласовано:

Дата

Подпись

Фамилия

Должность

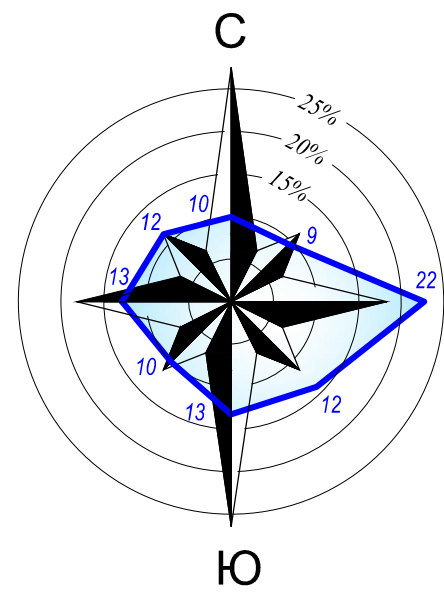
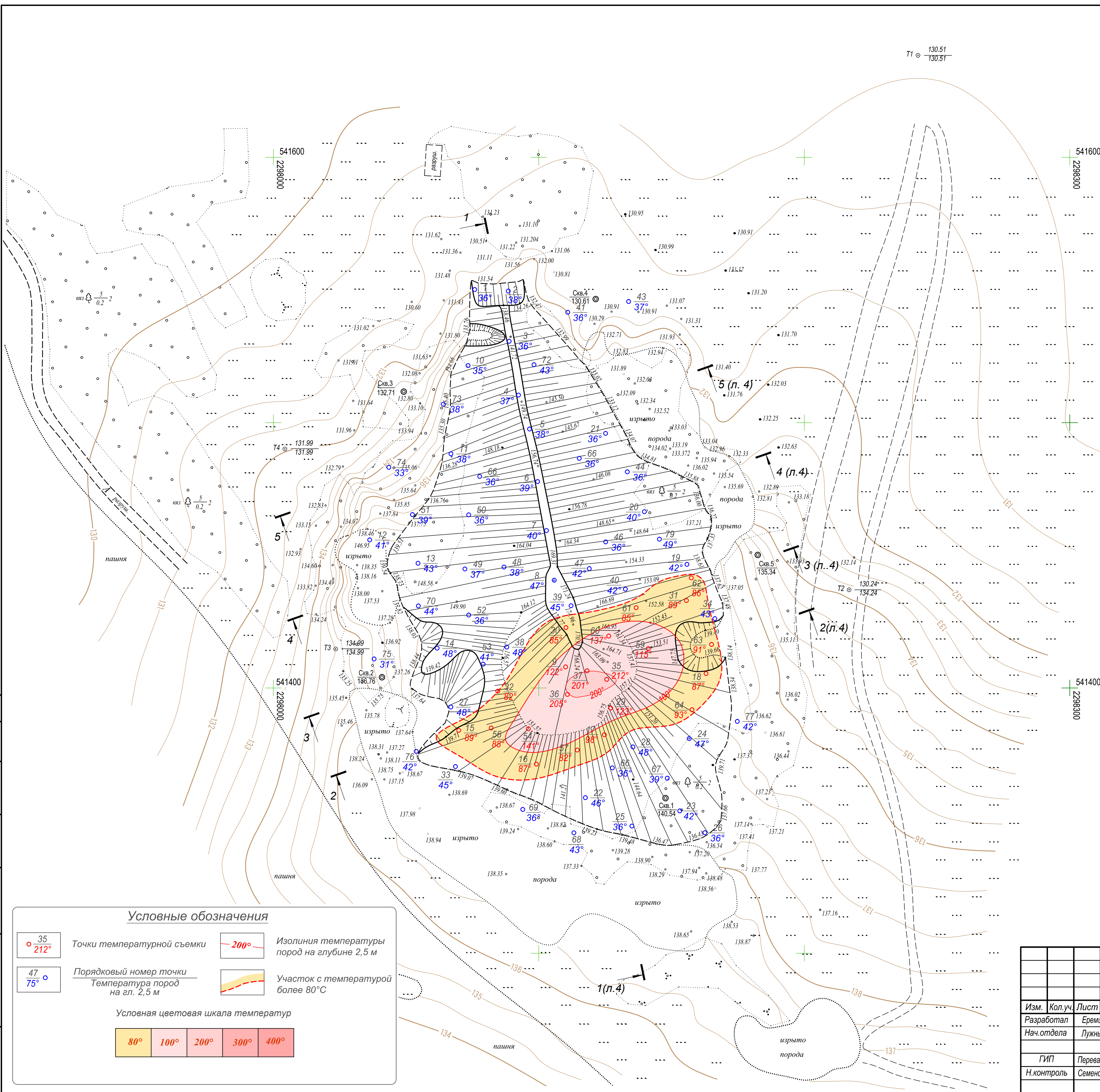
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2-КР/ИОС7			
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Температурная съемка породного отвала ШУ "Горняцкое" по состоянию 15.08.2019 г.	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Еремин С.А.		11.2019		П	3	9
Нач.отдела			Лужных И.И.		11.2019				
			ГИП	Перевалов С.Д.		Журнал регистрации температуры породного отвала	ООО "САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"		
			Н.контроль	Семенова Т.Ф.					

Согласовано:		Дата	
		Подпись	
		Фамилия	
Должность:			
Взам. инж. №		Подп. и дата	
Инв. № подл.			



Условные обозначения

35

212°

Точки температурной съемки

47

75°

Порядковый номер точки
Температура пород
на гл. 2,5 м

200°

Изолиния температуры
пород на глубине 2,5 м

Участок с температурой
более 80°С

Условная цветовая шкала температур

80°

100°

200°

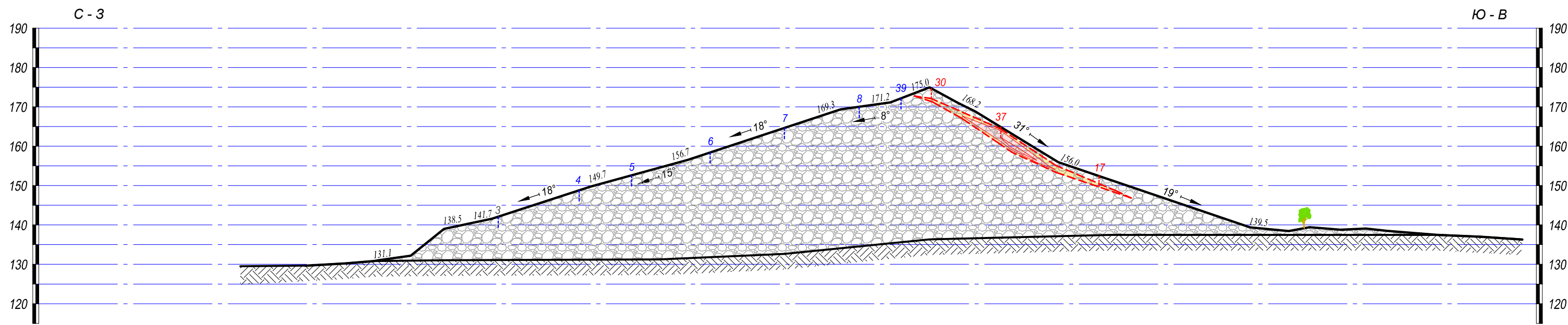
300°

400°

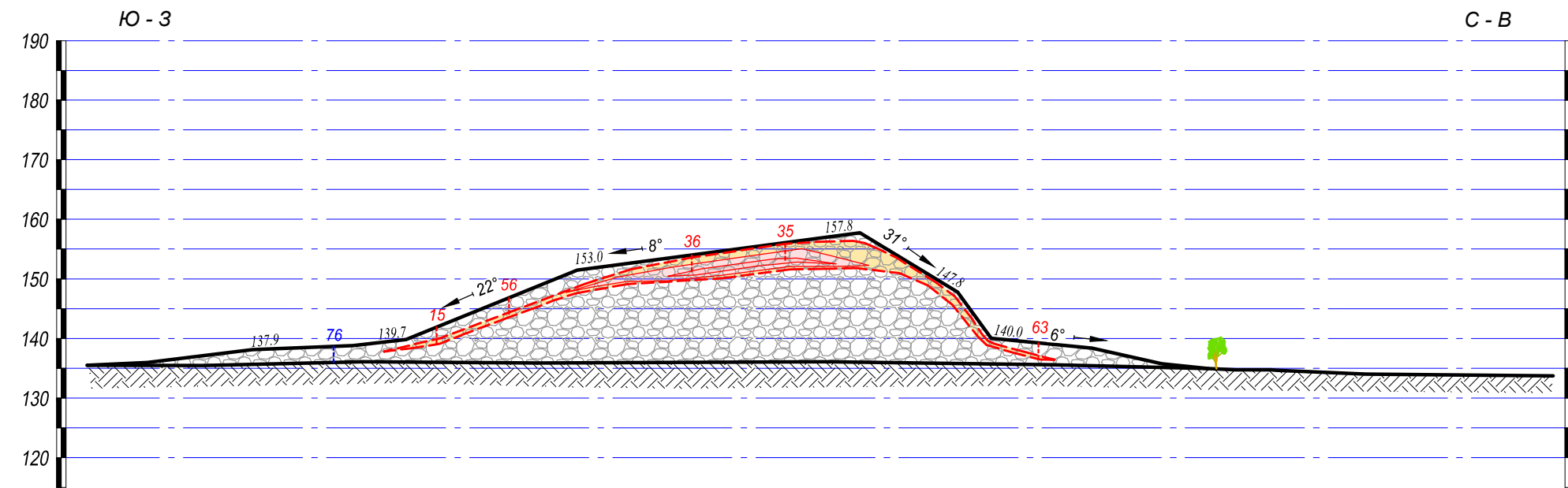
Площадь проекции зоны повышенных температур - 4640 м²

						2-КР/ИОС7		
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	План очагов горения на породном отвале ШУ "Горняцкое" по состоянию 15.08.2019 г.	Стадия	Лист
Разработал	Еремич С.А.				11.2019		П	4
Нач.отдела	Лужных И.И.				11.2019			9
						Масштаб 1:1000		
						ООО "САРАТОВЗАПИСИНИПРОЕКТ-2000"		
						Формат А2		

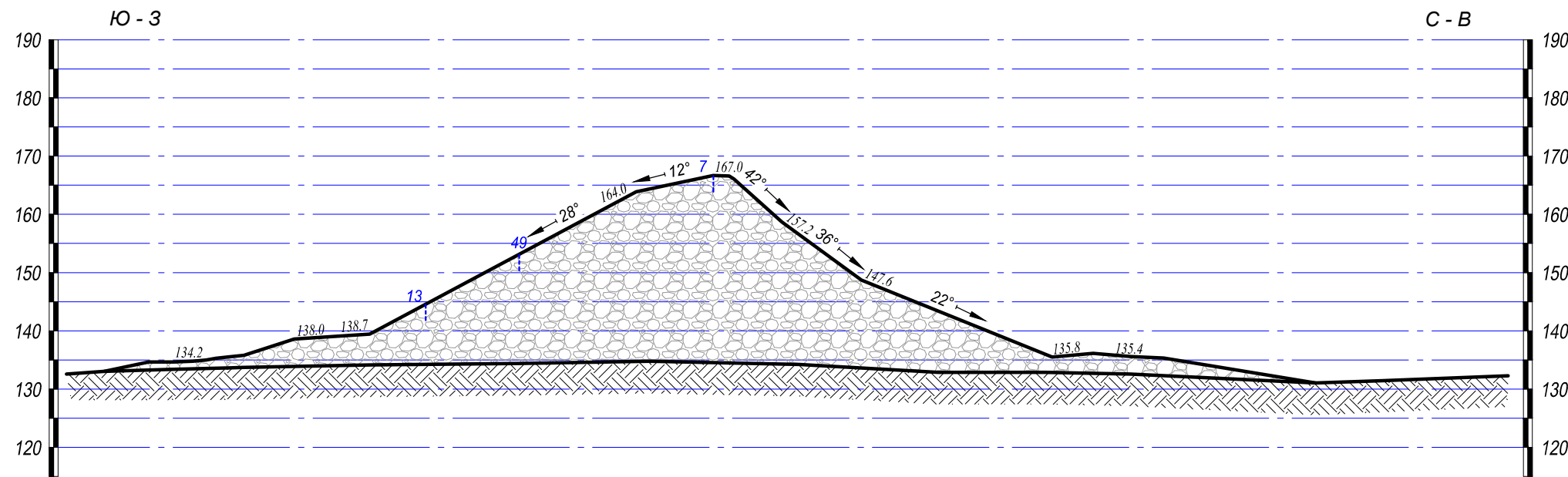
1 - 1 (лист 3)
Масштаб горизонтальный 1:1000
вертикальный 1:1000



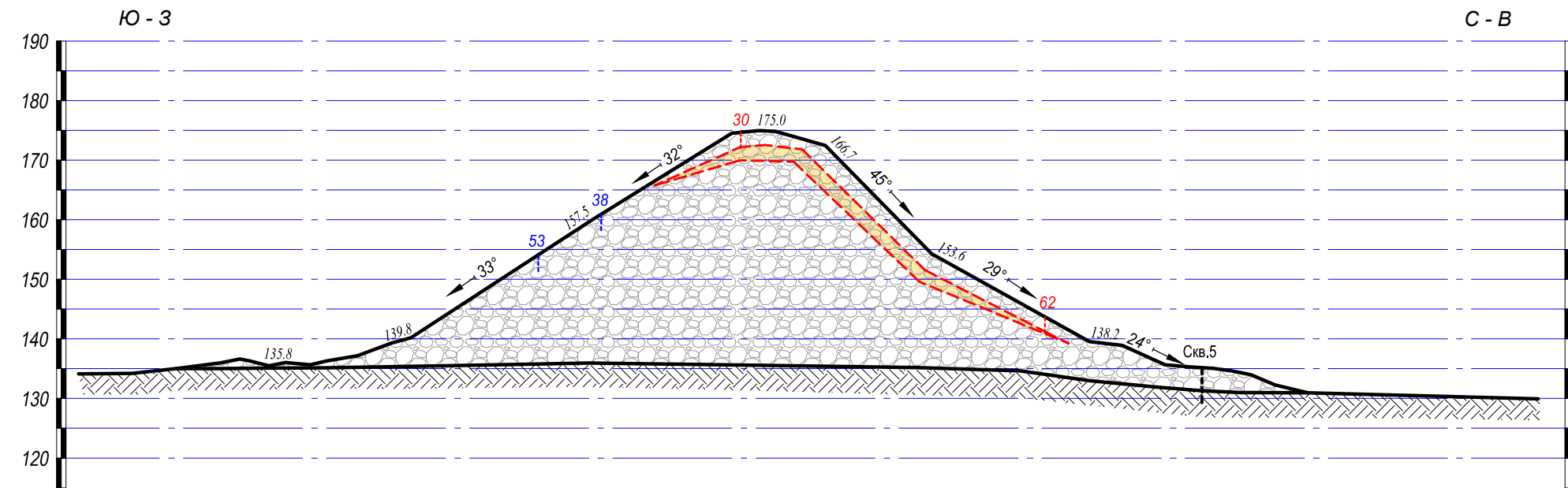
2 - 2 (лист 3)



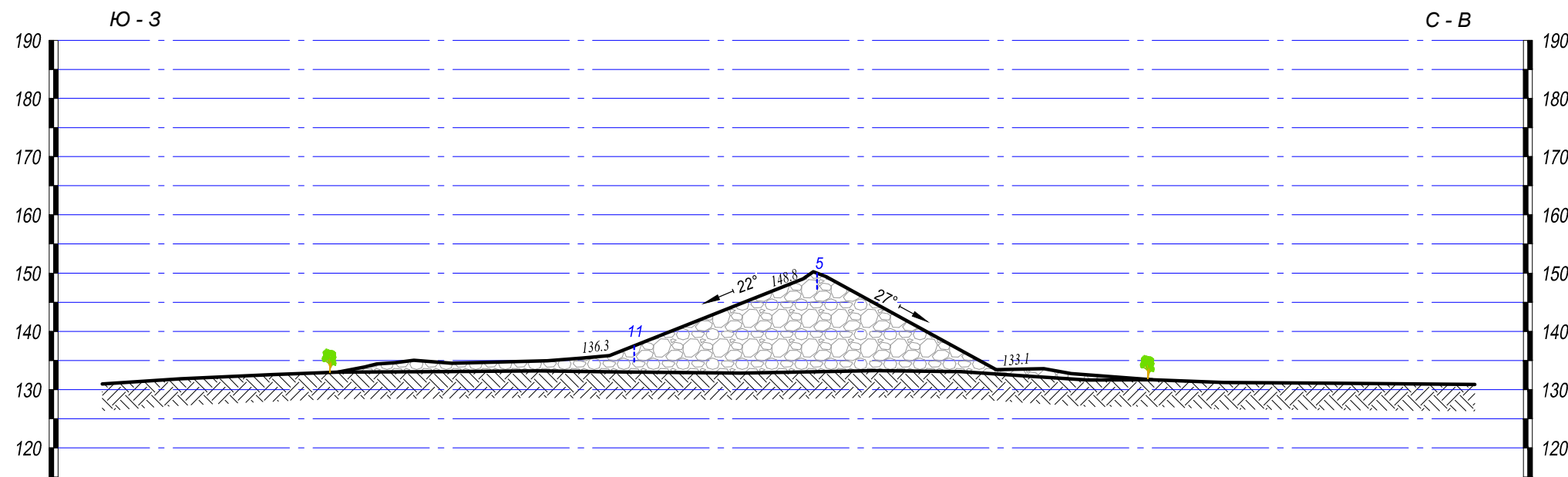
4 - 4 (лист 3)



3 - 3 (лист 3)

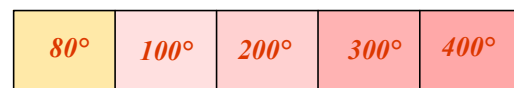


5 - 5 (лист 3)



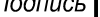



Данные инженерно-геологических изысканий по скв. №5

Условная цветовая шкала температур



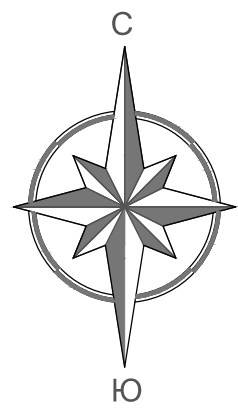
Согласовано:		Дата	Подпись		Фамилия		Должность										
Изм. № подл.		Взам. инв. №	Подп. и дата	Геологический индекс	Номер ИГЗ	Описание пород			Мощность слоя	Глубина подошвы слоя	Абс. отметка залегания подошвы слоя	Геологический разрез		Уровень грунтовых вод, м			
tQ _{IV}		1				Насыпной (техногенный) грунт -представлен суглинком с включениями углистых, песчаных и глинистых сланцев от 34 до 70%			3.4	3.4	131.94						
dQ _{III}		2				Суглинок коричневого цвета, полутвердой консистенции, с включением дресвы и щебня до 25%			1.6	5.0	130.34						

Данные инженерно-геологических изысканий по скв. №5

						2-КР/ИОС7			
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Еремин С.А.				11.2019		П	5	9
Нач.отдела	Лужных И.И.				11.2019	Масштаб вертикальный 1:1000 горизонтальный 1:1000	ООО "САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"		
ГИП	Перевалов С.Д.				11.2019				
Н.контроль	Семенова Т.Ф.				11.2019				

Копировал

Формат А2

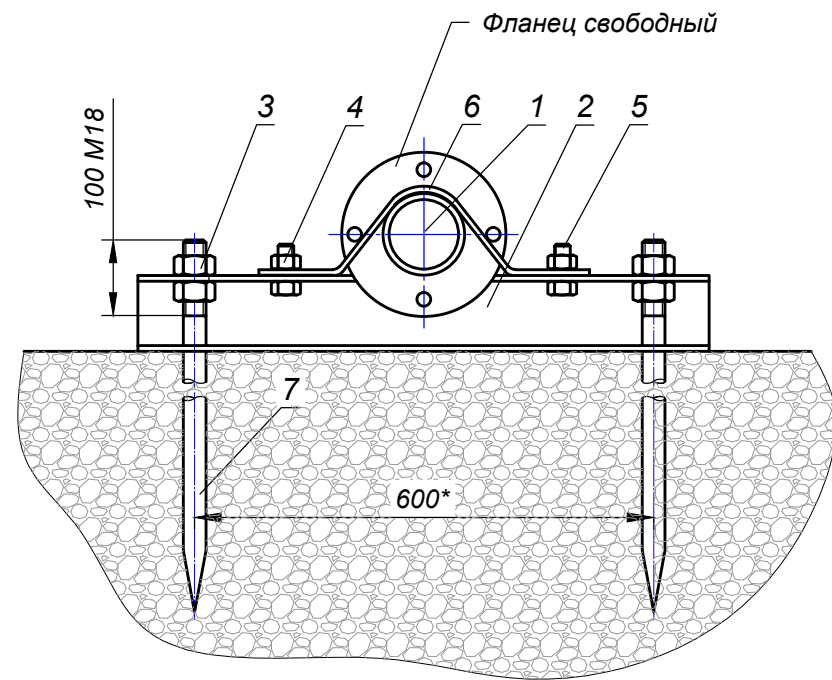


Ведомость расхода стали на элемент, кг.

Марка элемента	Изделия арматурные		Изделия закладные												Всего	Общий расход
	Арматура класса		Прокат марки		Прокат марки		Прокат марки		Прокат марки		Прокат марки		Всего			
	A-I	Всего	Болты		Гайки		C235		C235		C255					
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 7805-70		ГОСТ 5915-70		ГОСТ 103-2006		ГОСТ 8240-97		ГОСТ 10704-91					
	Ø22		Итого	14x60	Итого	14	18	Итого	4x60	Итого	10П	Итого		102x4.5		
Технологический трубопровод	119		119	119	4.77	4.77	1.27	5.33	6.59	18.8	18.8	172	172	2705	2705	2907

Узел А

Крепление технологического трубопровода



Спецификация на трубопровод

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг.	Примечание
		Технологический трубопровод			
		Сборочные единицы и детали			
1	ГОСТ 10704-91	Труба 102х4.5 ГОСТ 10704-91 C255 ГОСТ 27772-2015 L=250000	0	2705	
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер 10П ГОСТ 8240-97 C235 ГОСТ 27772-2015 L=800	25	6.87	44.2
3	ГОСТ 5915-70	Гайка М18 ГОСТ 5915-70	100	0.05327	5.33
4	ГОСТ 5915-70	Гайка М14 ГОСТ 5915-70	50	0.02533	1.27
5	ГОСТ 7805-70	Болт М14х60 ГОСТ 7805-70	50	0.09544	4.77
6	ГОСТ 103-2006	Полоса 4х60 ГОСТ 103-2006 C235 ГОСТ 27772-2015 L=400	25	0.75	18.8
7	ГОСТ 5781-82	Ø22 А-I L=800	50	2.38	119

Геометрические характеристики
породного отвала после переконформирования

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Площадь основания	м²	23500
Геодезическая высота	м	23
Длина (макс.)	м	285
Ширина (макс.)	м	130
Макс. угол откосов	град.	25
Площадь механической защитной зоны	м²	38400

Примечания

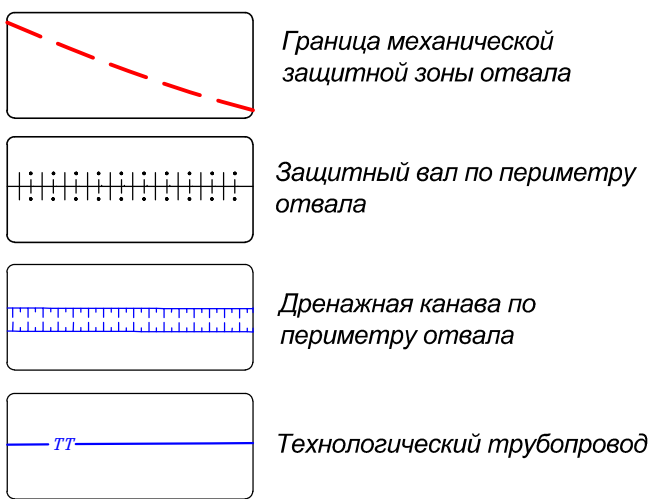
- 1 Въезд на отвал с одной полосой движения для расчетного автомобиля шириной 3 м (внутриплощадочная производственная дорога категории IV-к) принята согласно требований СП 37.13330.2012 "Промышленный транспорт".
- 2 Дорожная одежда проезжей части низшего типа по СП 37.13330.2012 - без покрытия.
- 3 Для отсыпки используются грунты породного отвала.
- 4 Насыпь уплотнить по ГОСТ 22733-77.
- 5 Дренаж дождевых вод - естественный, сток - по водоотводному ж/б лотку.
- 6 Скорость движения грузового транспорта по насыпи - не более 20 км/час.
- 7 Система координат МСК 61.
- 8 Система высот Балтийская 1977 г.
- 9 Сплошные горизонталы проведены через 0,5 м.
- 10 Условные обозначения на листе 2.
- 11 Разрезы по отвалу на листе 7.

						-2-КР/ИОС7			
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Медок.	Подпись	Дата	План породного отвала после переконформирования	Стандия	Лист	Листов
Разработал				Еремин С.А.	11.2019		П	6	9
Нач.отдела				Лужных И.И.	11.2019				
ГИП				Перевалов С.Д.	11.2019				ООО
Н.контроль				Семенова Т.Ф.	11.2019	Масштаб 1:1000			"САРАТОВЗАОПМЕНИПРОЕКТ-2000"

Копировал

Формат А1

Условные обозначения



Б - Б

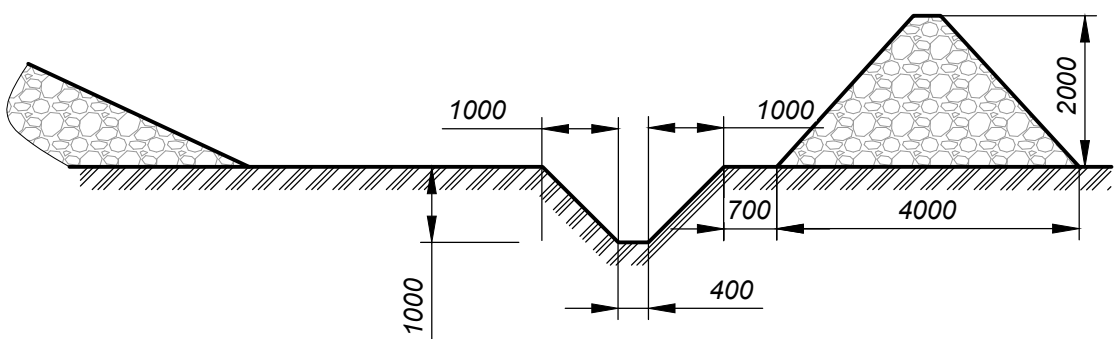


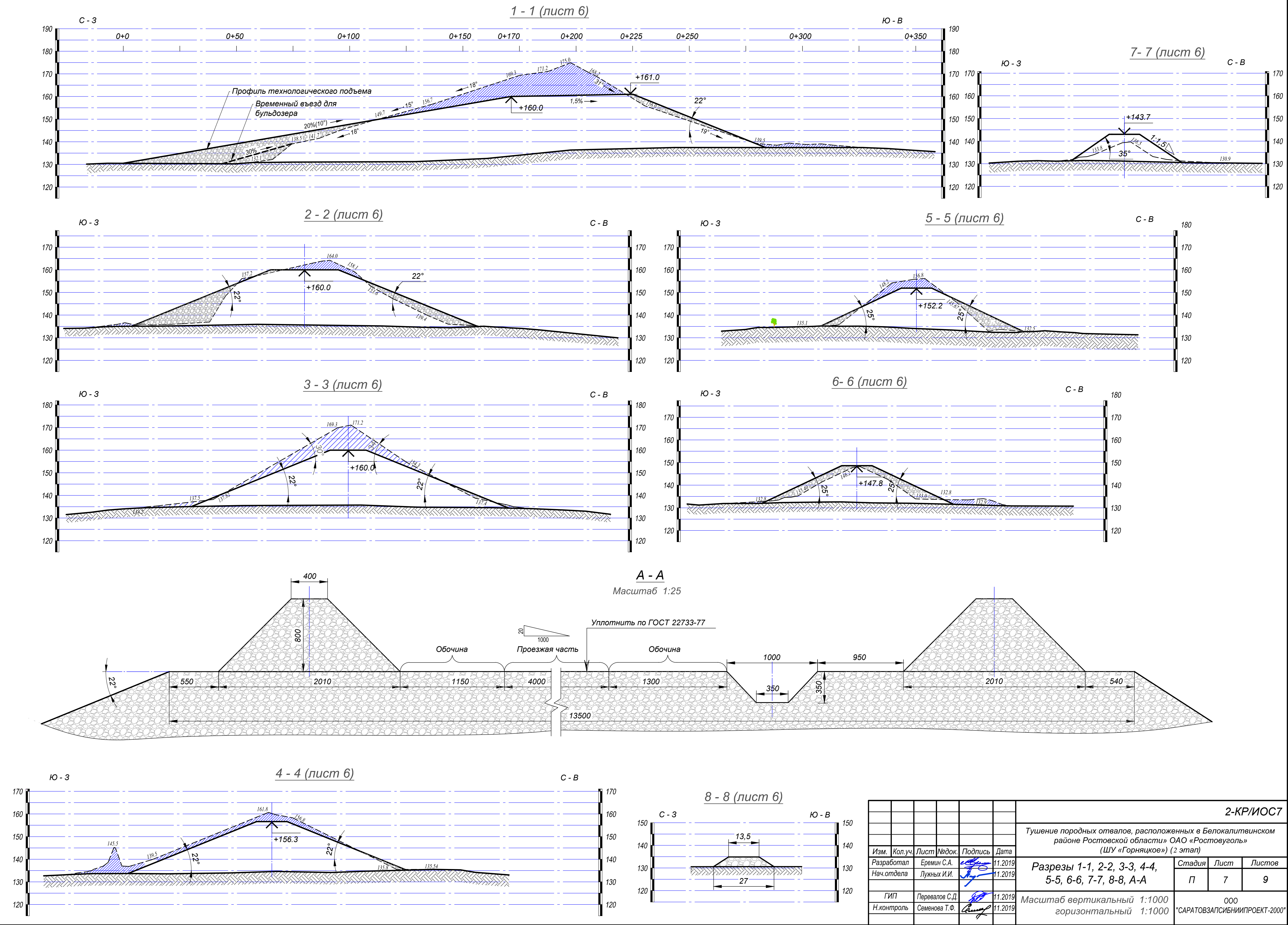
ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ





№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателя
1	Устройство въезда на отвал для бульдозера	м³	410
2	Устройство дренажной канавы (750 м.п. 1.4 м²)	м³	1050
3	Устройство вала безопасности (720 м.п. 4.0 м²)	м³	1830
4	Устройство автомобильного въезда на отвал	м³	6975
5	Планировочные работы по периметру отвала	м²/м³	15800/7200

Экспликация оборудования для тушения отвала

Номер на плане	Наименование	Кол., шт.	Тип, марка
1	Емкость химически устойчивая	1	30 м³
2	Емкость химически устойчивая	1	50 м³
3	Насос химический	1	1Х-80-50-200
4	Компрессор винтовой передвижной	1	ЗИФ-55
5	Дизельная электростанция	1	АД 60-Т400
6	Задвижка шиберная Ду100	2	
7	Вагон-бытовка	2	
8	Биотуалет	1	
9	Гидрант наземный пожарный	1	на отвале
10	Подстанция под гидрант фланцевая Ду 100	1	на отвале
11	Ствол пожарный ручной	1	РСП-70 на отвале
12	Рукав пожарный напорный 66 мм (скатка 20 м)	12	на отвале
13	Разветвитель рукавный трехходовой	1	РТ-70 на отвале
14	Щит пожарный	1	

Согласовано:	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия	Имя	Подпись
Име. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата



						2-КР/ИОС7			
						Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, А-А	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Еремин С.А.			11.2019		П	7	9
Нач.отдела		Лужных И.И.			11.2019				
ГИП		Перевалов С.Д.			11.2019	Масштаб вертикальный 1:1000 горизонтальный 1:1000	ООО		
Н.контроль		Семенова Т.Ф.			11.2019		"САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"		

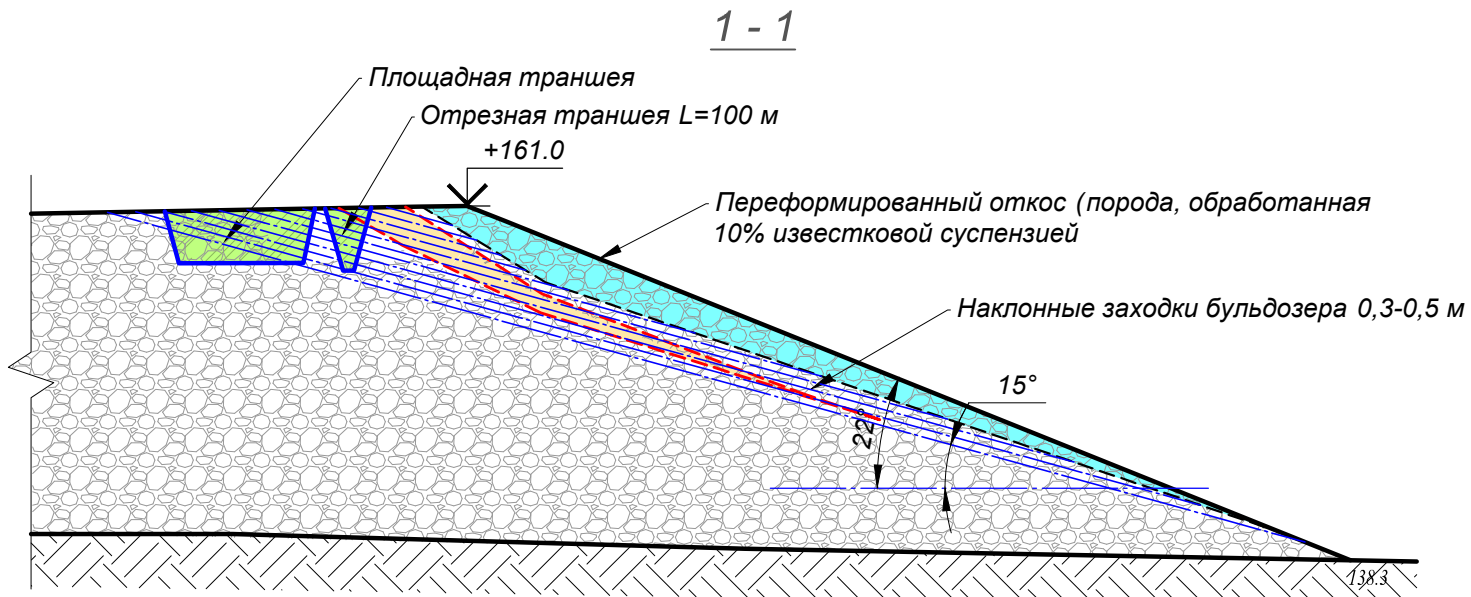
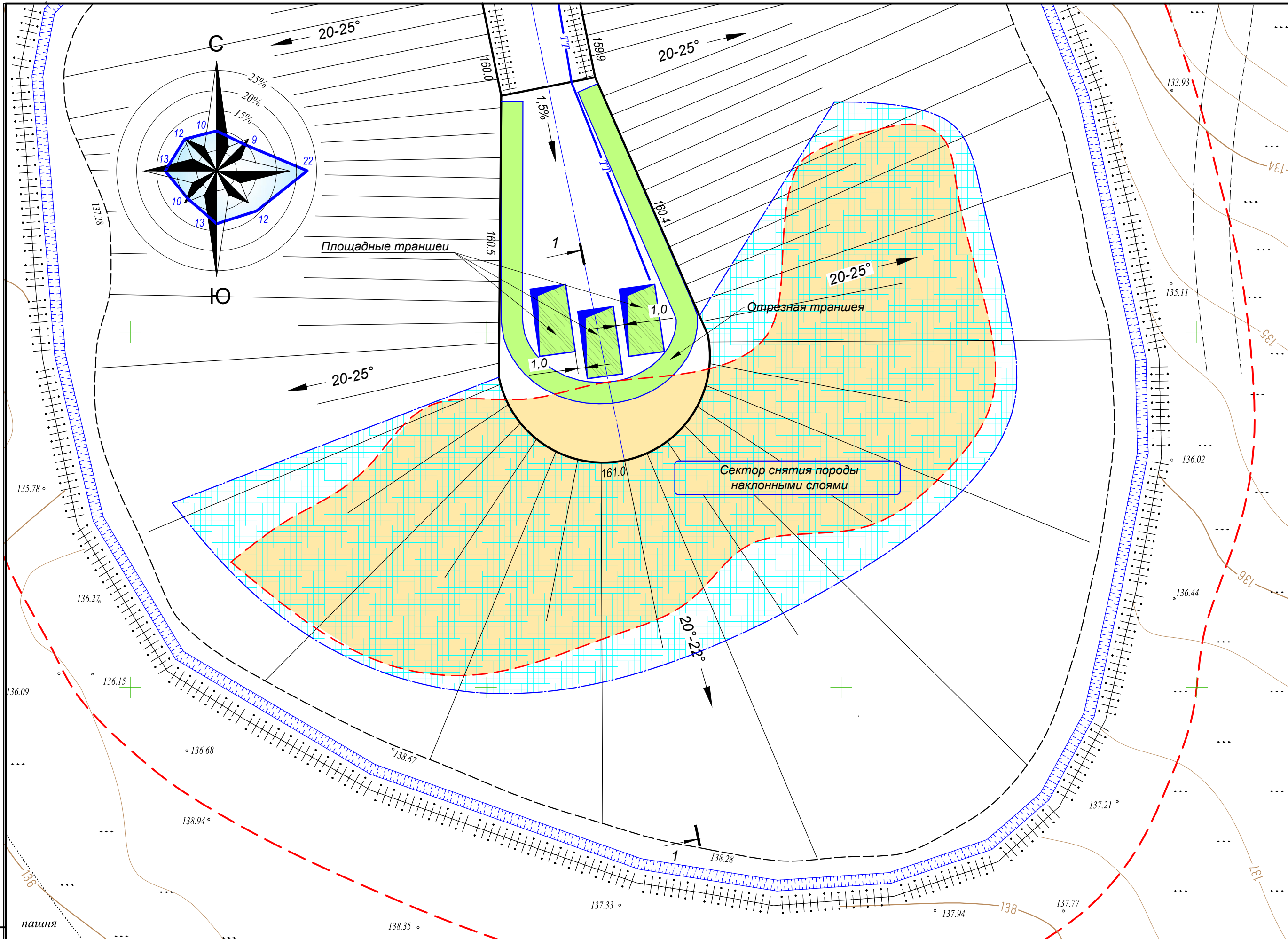
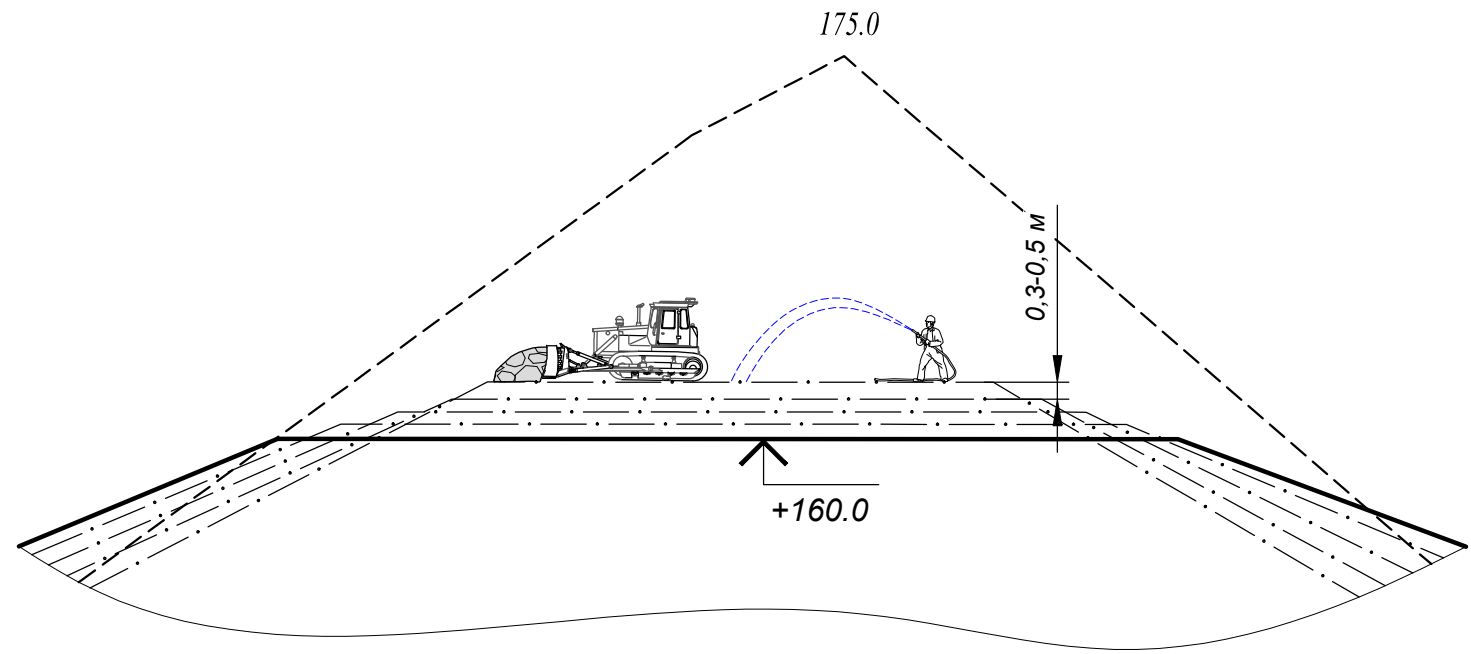


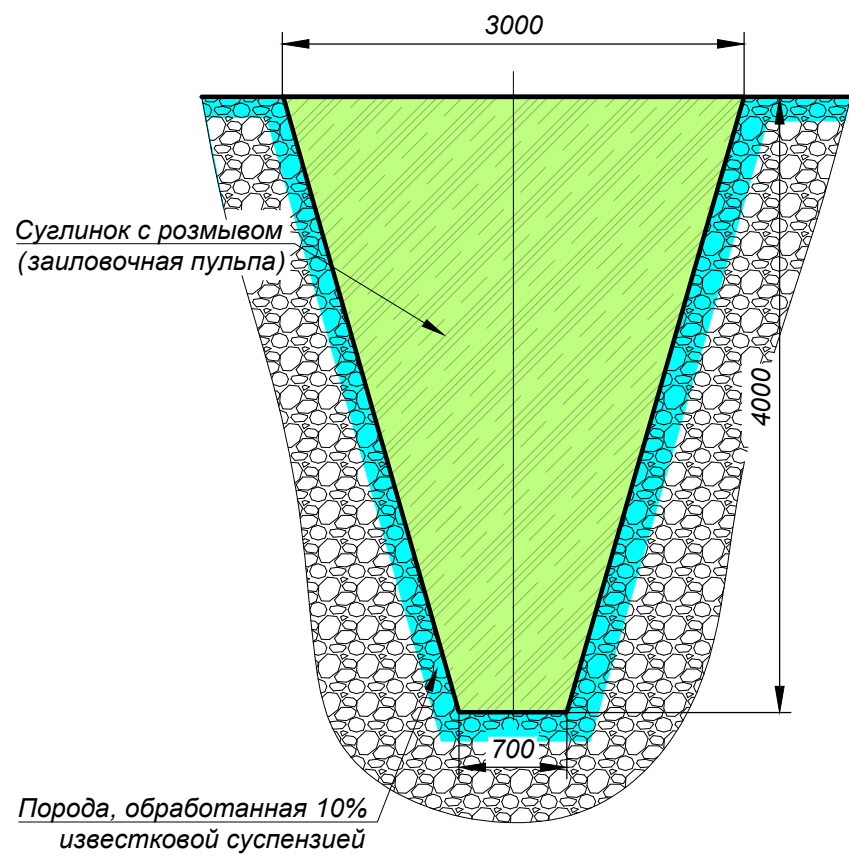
Схема послойного понижения конической части отвала



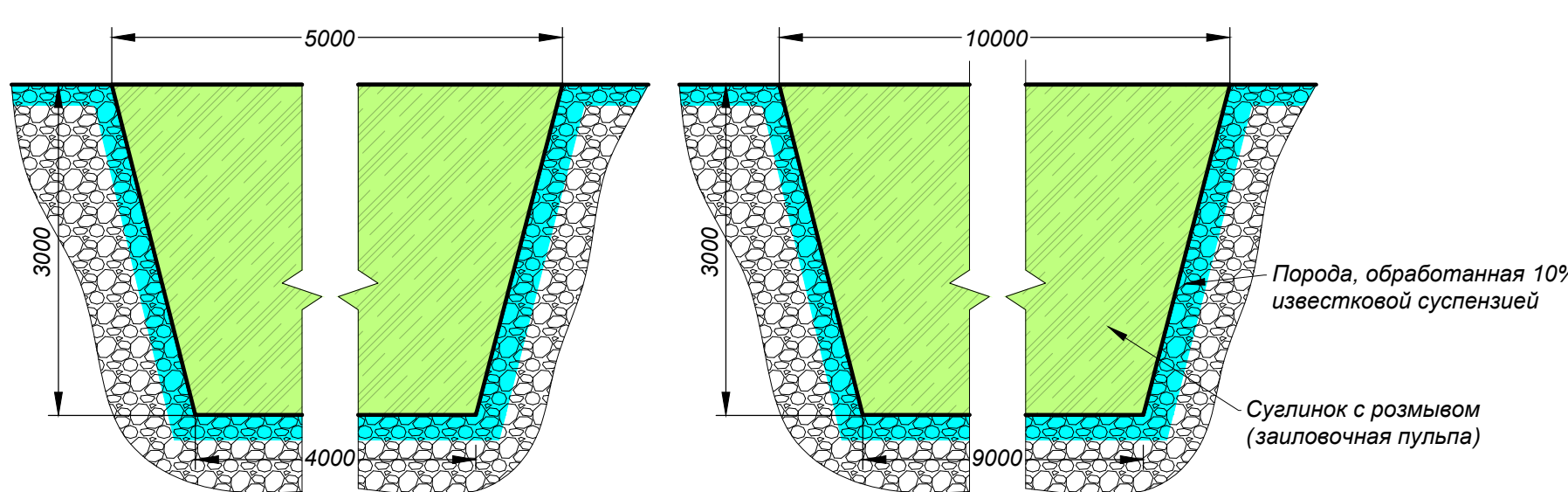
Сводная таблица объемов работ по тушению отвала

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ
1	Разработка породы бульдозером под откос	м³	16080
2	Разработка породы в отвал экскаватором (устройство отрезной и площадных траншей на отметке +160 м	м³	680
3	Охлаждение пород 5% известковой суспензией	м³	14920
4	Охлаждение пород 10% известковой суспензией	м³	2294
5	Розмыв суглинка водой (подача пульпы для заиливания траншей)	м³	680
6	Планировочные работы в лобовой части откоса	м²	3600
7	Уплотнение пород отвала катками	м²	25610
8	Нанесение на поверхности отвала суглинка	м³	30732
9	Транспортировка суглинка на расстояние 83 км	м³	34412

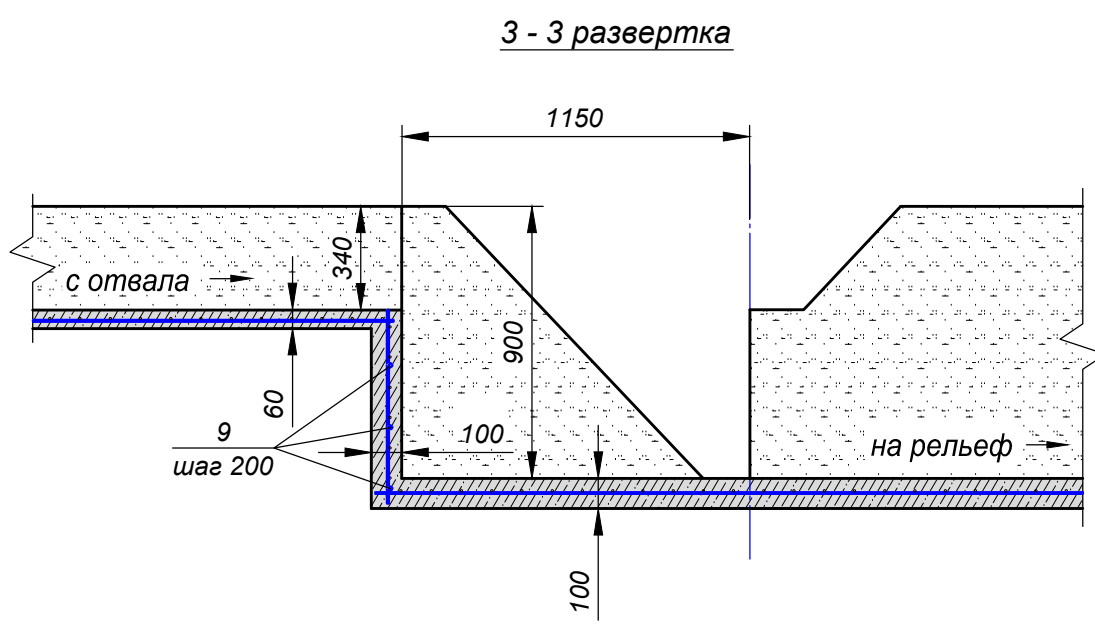
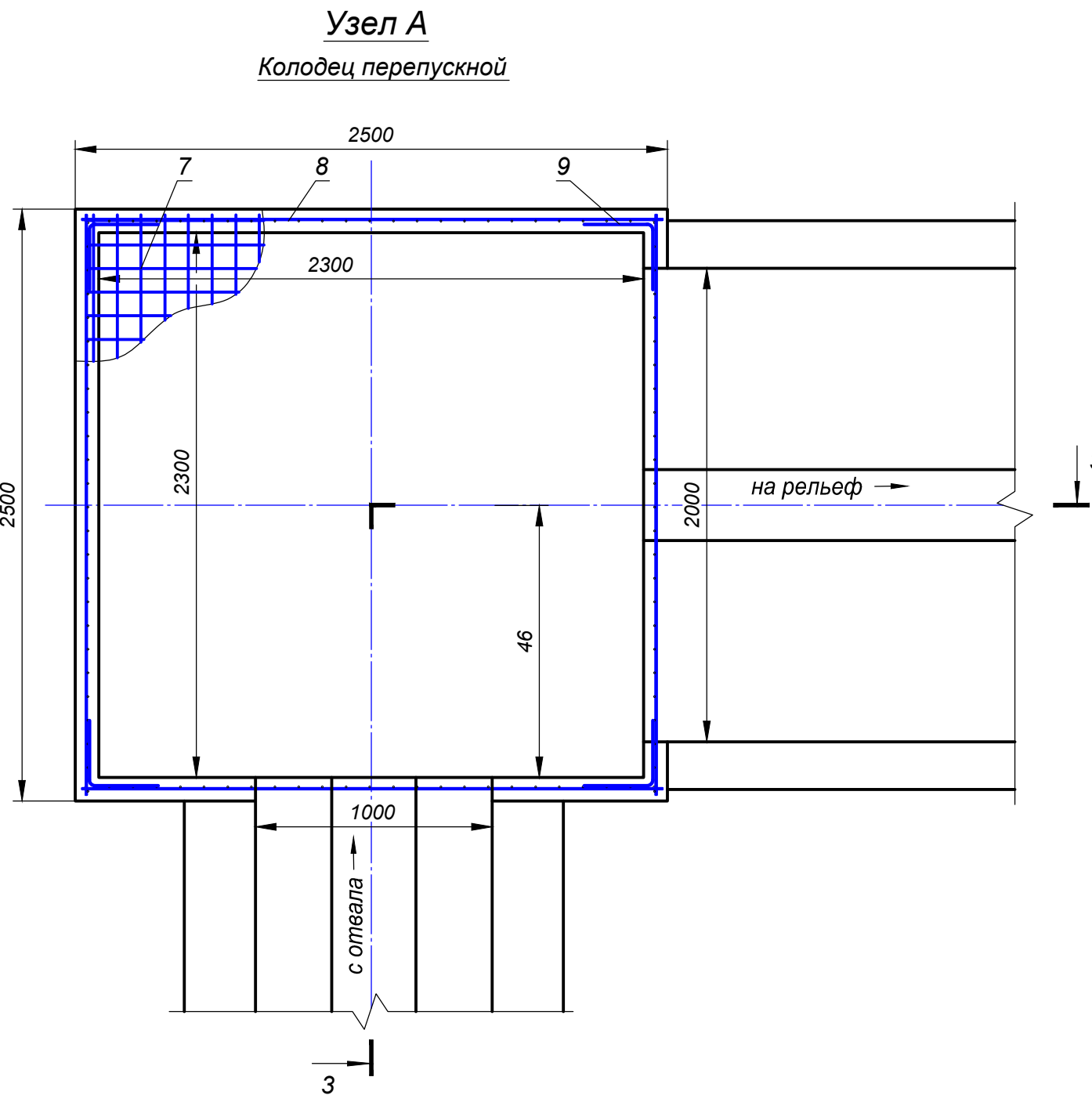
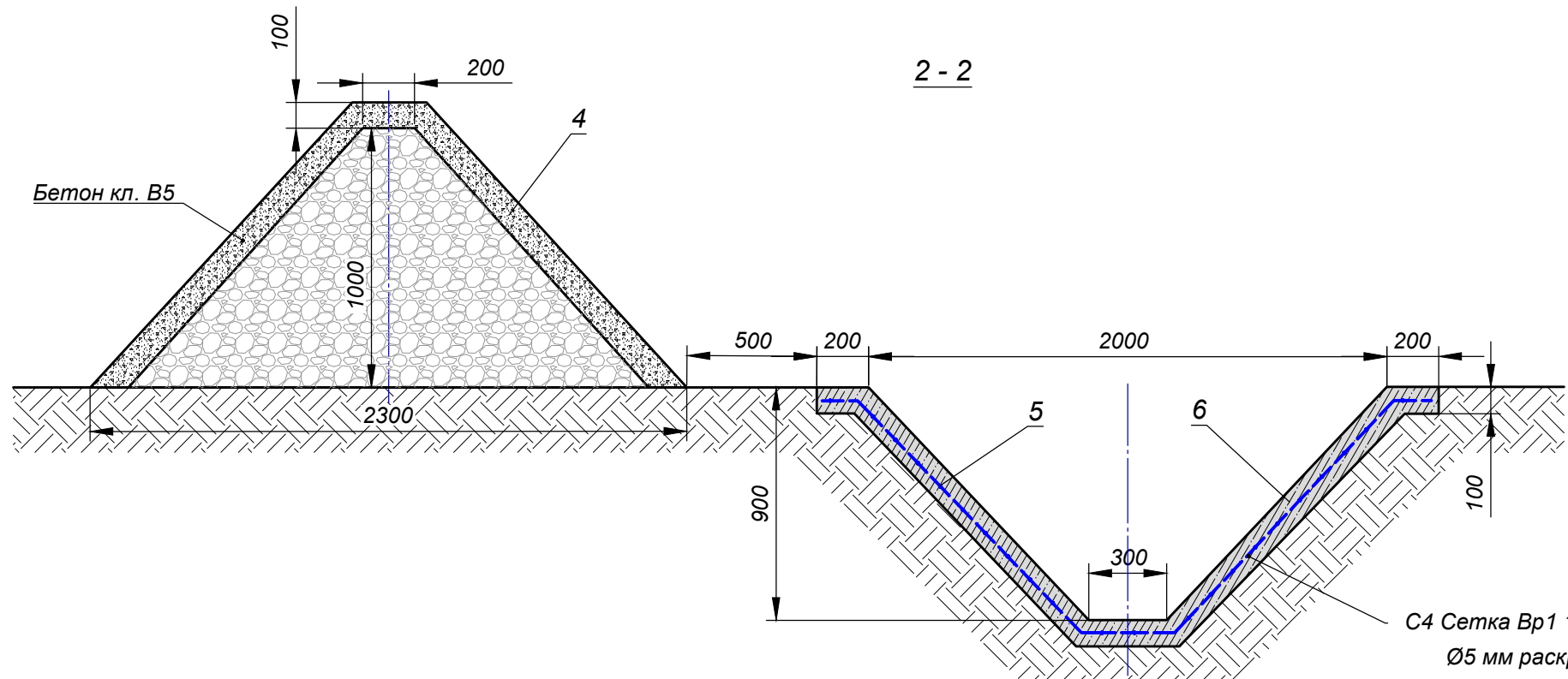
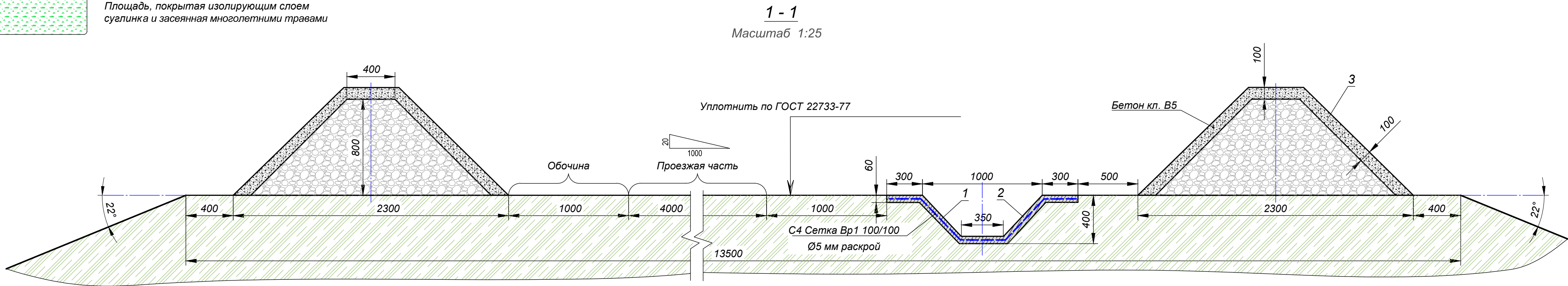
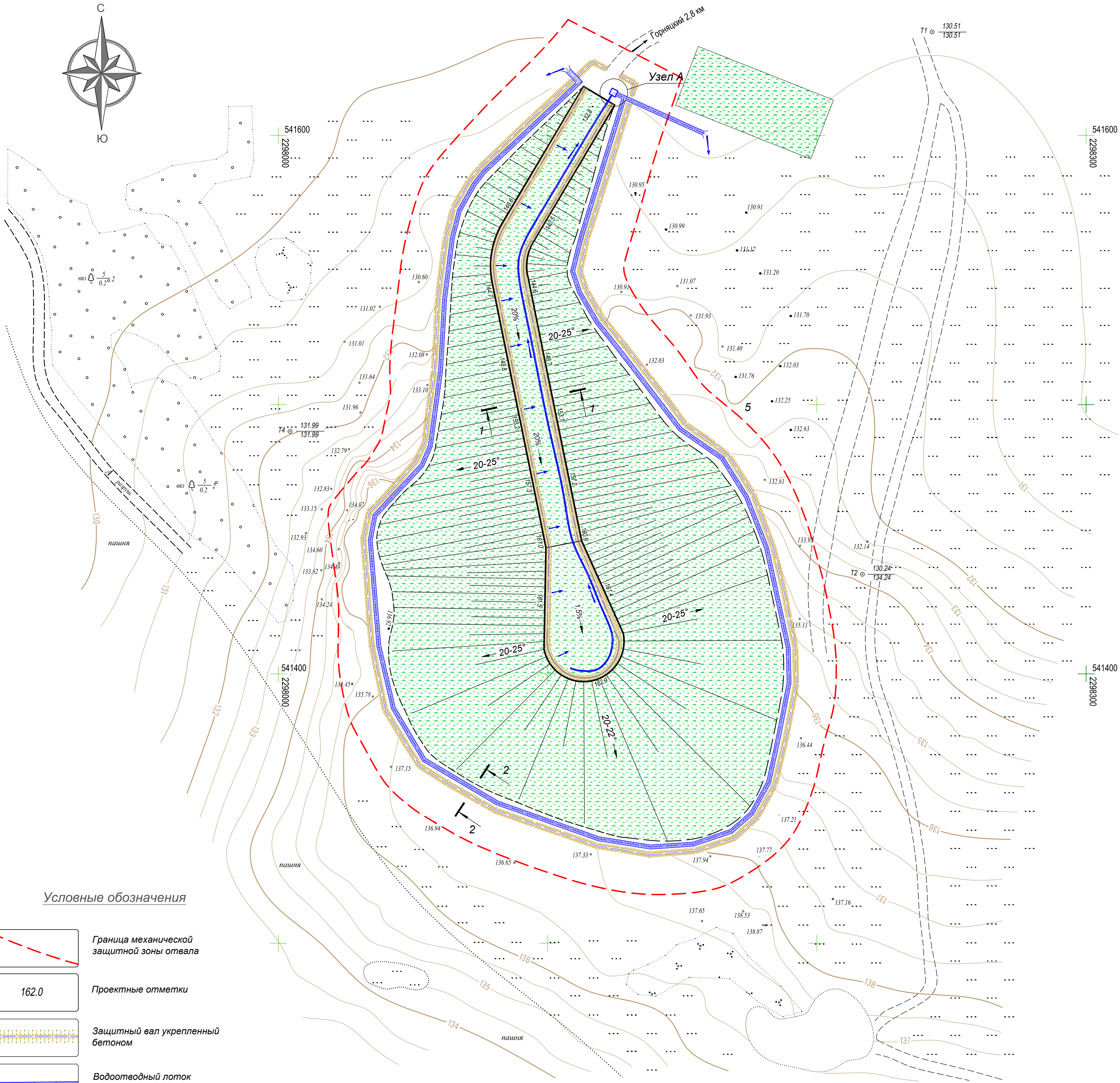
Поперечное сечение отрезной траншеи



Поперечное и продольное сечения площадной траншеи



2-КР/ИОС7					
Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитвинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Разработал	Еремин С.А.	11.2019			
Нач.отдела	Лужных И.И.	11.2019			
ГИП	Перевалов С.Д.	11.2019			
Н.контроль	Семенова Т.Ф.	11.2019			
План изоляции очага горения на отметке +160 м				Стадия	Лист
Масштаб 1:500				П	8
				Листов	9
				ООО "САРАТОВЗАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"	



2 - 2

Ведомость расхода стали на элемент, кг.

Марка элемента	Изделия арматурные					
	Арматура класса			Арматура класса		Всего
	A240			Вр-I		
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 6727-80		
	Ø8	Итого	Ø5	Итого		
Водоотведение отвала	6,40	6,40	8978	8978	8984	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
		Организация водоотведения с отвала			
		Устройство водоотводящего ж/б лотка с отвала	240		
		Материалы			
1	ГОСТ 23279-2012	4С 5Вр-I-100(50) 185x270 50/50	90	14,6	1314
2		Бетон кл. В15, W4, F100	36	2,50	90,0 т
		Укрепление оградяющего вала по периметру подъема бетоном	470		
		Материалы			
3		Бетон кл. В5, W4, F100	118	2,50	295 т
		Укрепление оградяющего вала по периметру отвала бетоном	740		
		Материалы			
4		Бетон кл. В5, W4, F100	230	2,50	575 т
		Устройство водоотводящего ж/б лотка по дренажной канаве	750		
		Материалы			
5	ГОСТ 23279-2012	4С 5Вр-I-100 310x270 50/50	315	24,2	7623
6		Бетон кл. В15, W4, F100	255	2,50	638 т
		Колодец перепускной			
7	ГОСТ 23279-2012	4С 5Вр-I-100 245x245	1	17,6	17,6
8	ГОСТ 23279-2012	4С 5Вр-I-100 85x245	4	6,24	25,0
9	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240 L=800	20	0,32	6,40

Геометрические характеристики породного отвала после окончания работ по тушению

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Площадь основания	м²	25440
Геодезическая высота	м	24
Длина (макс.)	м	288
Ширина (макс.)	м	134
Макс. угол откосов отвала	град.	25
Площадь механической защитной зоны	м²	39950

2-КР/ИОСТ					
Тушение породных отвалов, расположенных в Белокалитинском районе Ростовской области» ОАО «Ростовуголь» (ШУ «Горняцкое») (2 этап)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Модок.	Подпись	Дата
Разработал	Ермиш С.А.	11.2019			
Нач. отдела	Лукацкий И.И.	11.2019			
ГИП	Пиревалов С.Д.	11.2019			
Н.контроль	Семенова Т.Ф.	11.2019			
План породного отвала после окончания работ				Стадия	Лист
Масштаб 1:1000				П	9
				Листов	9
				ООО	
				"САРАТОВЗНАПСИБНИИПРОЕКТ-2000"	