

СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМЫ СУХОГО ЗОЛОУДАЛЕНИЯ БЕРЕЗОВСКОЙ ГРЭС

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

По системе золоудаления для филиала «Березовская ГРЭС»
ПАО «ЮНИПРО»

Этап №3 «ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВАРИАНТУ
«АО ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ»
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ и ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ

113N8F-ОТР-04-ССР

Книга 4/4



СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМЫ СУХОГО ЗОЛОУДАЛЕНИЯ БЕРЕЗОВСКОЙ ГРЭС

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

По системе золоудаления для филиала «Березовская ГРЭС»
ПАО «ЮНИПРО»

Этап №3 «ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВАРИАНТУ
«АО ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ»

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ и ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ
113N8F-ОТР-04-ССР

Книга 4/4

Главный инженер



В.В. Кучеров

Главный инженер проекта



А.В. Селиванов

г. Москва

2017

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Состав основных технических решений

№			
тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	113N8F-ОТР-01-ПЗ	«Этап №1 «Анализ и оценка соответствия выпущенной ранее рабочей документации по титулу «Строительство системы сухого золоудаления в рамках реализации проекта «Строительство 3-го энергоблока на базе ПСУ 800 филиала Березовской ГРЭС ОАО «Э.ОН Россия» проектной документации, действующей НТД, и требованиям Технического задания»»	Книга 1
2	113N8F-ОТР-02-ССР	Этап №2 «Разработка сводного сметного расчета строительства для рекомендуемого варианта ССЗШУ»	Книга 2
3	113N8F-ОТР-03-ПЗ	Этап №3. «Основные технические решения»	Книга 3
4	113N8F-ОТР-04-ССР	Этап №3. «Основные технические решения» Сводный сметный расчет	Книга 4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Нач. отдела					
Н.контр.					
ГИП	Селиванов				01.12

113N8F-ОТР-04-ССР

Состав основных технических
решений

Стадия	Лист	Листов
ПП		1
 АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Г. МОСКВА		

Справка

Основные технические решения выполнены в соответствии с действующими Законами РФ, нормами, правилами, стандартами, обеспечивающими взрывопожаробезопасность и безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий, и соответствует исходным данным, техническим условиям и требованиям по проектированию и строительству.

Главный инженер проекта



А.В. Селиванов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

113N8F-ОТР-04-ССР

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Нач. отдела					
Н.контр.					
ГИП		Селиванов			01.12

Основные технические решения

Стадия	Лист	Листов
ПП	1	44



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ

ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ

г. МОСКВА

[illegible]

Н.Н. Мориллов

ИНВ. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Нач. отдела					
Н.контр.					
ГИП	Селиванов				01.12

Основные технические решения

Стадия	Лист	Листов
ПП	1	44


 АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ
ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
 Г. МОСКВА

Содержание

1	Сводный сметный расчет	2
1.1	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №1	4
1.2	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №2	7
1.3	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №3	10
1.4	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №4	12
1.5	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №5	15
1.6	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №6	17
2	Технико экономическое обоснование	19
2.1	Вариант 1 (автотранспорт)	22
2.1.1	Капитальные вложения и затраты подготовительного периода	22
2.1.2	Эксплуатационные затраты	24
2.2	Вариант 2 (трубчатый конвейер)	27
2.2.1	Капитальные вложения	27
2.2.2	Эксплуатационные затраты	27
2.3	Сравнение суммарных дисконтированных затрат	30
2.3.1	Общие параметры проекта и макроэкономические параметры	30
2.3.2	Ставка дисконтирования	30
2.3.3	Индексы инфляции	32
3	Особенности и риски проектирования 5 секции золоотвала	34

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Нач. отдела					
Н.контр.					
ГИП	Селиванов				01.17

113N8F-ОТР-04-ССР

Основные технические решения

Стадия	Лист	Листов
ПП	1	44
 АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ г. МОСКВА		

1 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет составлен на основании Технического задания на разработку ОТП для альтернативного варианта транспортировки и складирования шлака и золы уноса энергоблоков ст. №1, №2, №3 филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро»

Расчет капитальных вложений в строительство выполнен по представленной в качестве исходных данных сметной документации разработанной ранее ООО «ИПЭиГ», а также по стоимости объектов-аналогов прошедшим ГГЭ (Строительство Якутской ГРЭС-2, Сахалинской ГРЭС-2, и др.) и на основе опыта проектирования аналогичных объектов филиалом АО «Институт Теплоэлектропроект».

Кроме того, при проведении работ учитывались нормативные документы: ГСН-81-05-01-2001, ГСН-81-05-02-2007, МДС 81-35.2004, Ко-Инвест №69 от 2009г, Письма Госстроя, Минрегиона РФ.

Стоимость каждого объекта определена на основании предоставленных заказчиком локальных сметных расчетов, включающих в себя стоимость затрат на возведение основных и вспомогательных объектов, подготовительных работ и затрат, стоимость наружных коммуникаций, временных зданий и сооружений, пусконаладочных, проектно-изыскательских работ и др. Стоимость строительных работ, а также оборудования может варьироваться в пределах $\pm 10\%$. После выбора варианта стоимость будет уточнена на стадии разработки проектной документации.

Стоимость зарубежного оборудования может варьироваться в зависимости от курса валюты.

При расчете стоимости оборудования принят курс евро равный 70 руб. за 1 у.е.

Прочие затраты по главам 8,9,10 сводного сметного расчета определены по действующим нормативам и объектам аналогам.

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере 10% для объектов производственного назначения от итога гл. 1-12.

Сводный сметный расчёт составлен в базе ТЕР 2001 (ред.2009) Красноярский край, с пересчетом итогов на 3 кв 2016 г с применением расчетного индекса: Ксмп=5, 77, оборудование индексом 4,28, прочие затраты индексом 8,42; Кпир=3,92-на основании Письмо Минстрой и ЖКХ РФ №17269 от 03.06.2016.

При формировании Сводных сметных расчетов учитывались данные по фактическим и планируемым затратам Заказчика:

№ п.	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Фактические затраты, тыс. руб.	Планируемые затраты, тыс. руб.
1	Галерея ленточного конвейера №2 с узлом пересыпки	227 274,17	
2	Бассейн-Осветлитель №2	155 662,41	
3	Узел смешивания и дозирования реагентов	17 224,28	
4	Установка по очистке замазученных вод(сущ.зд)	62 643,27	
5	Реконструкция насосной станции осветленной воды	44 467,08	
6	Замена шлакоудалителей на котлах П-67 ст.№1,2	83 501,16	
7	Золоотвал (4я секция)	230 143,76	
8	Содержание службы заказчика	163 000	360 000
9	Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация	160 000	80 000

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							113N8F-ОТП-04-ССР	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В данном разделе представлены следующие сводные сметные расчеты:

Сводный сметный расчет №1 выполнен только на объекты основной площадки (БАЗА)

Сводный сметный расчет №2 – выполнен на предлагаемый «АО Институт Теплоэлектропроект» в ОТП вариант с учетом изменения технологии, оборудования и затрат на строительство автодороги.

Сводный сметный расчет №3 выполнен только на строительство автодороги от узла вторичного увлажнения до золоотвала.

Сводный сметный расчет №4- – выполнен на предлагаемый «АО Институт Теплоэлектропроект» в ОТП вариант с учетом изменения технологии, оборудования и затрат на строительство конвейера.

Сводный сметный расчет №5 выполнен только на строительство труболенточного конвейера от узла вторичного увлажнения до золоотвала.

Сводный сметный расчет №6 выполнен на строительство 5 карты золоотвала

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							113N8F-ОТП-04-ССР	Лист
										3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.1 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №1

Система сухого золошлакоудаления (выполнен только на объекты основной площадки (БАЗА))

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016

Сводный сметный расчет в сумме **4 051 833,92** тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	02-01	Силосный склад с узлом первичного увлажнения	68113,07	24066,87	246798,03		338977,97
2	02-02	Галерея ленточного конвейера №2 с узлом пересыпки	163680,2	121789,01	360216,2		645685,41
3	02-03	Бассейн-Осветлитель№2 ст затр	114866,94	470,56	40324,5		155662
4	02-04	Галерея ленточного конвейера №1	13822,3	2567,04	12775,77		29165,11
5	02-05	Узел вторичного увлажнения	51297,67	10450,54	125132,69		186880,9
6	02-06	Узел смешивания и дозирования реагентов	10823,63	1588,8	5917,1		18329,53
7	02-07	Слаботочные сети		29300,57	8577,14		37877,71
8	02-08	Эстакада пневмозолопроводов	46857,09	12842,51			59699,6
9	02-09	Установка по очистке замазученных вод(сущ.зд)	2618,93	2270,19	60157,98		65047,1
10	02-10	Химводоочистка(существующее здание)	49,54	2300,41	722,96		3072,91
11	02-11	Трансформаторная подстанция №1 и №2		434,56	10545,38		10979,94
12	02-12	Реконструкция насосной станции осветленной воды	554,47	335,47	43784,37		44674,31
13	02-13	Пускоотопительная котельная с дымовой трубой(сущ.зд)	3,87	879,01	1403,58		2286,46
14	02-14	Насосная станция технологического водоснабжения (Существующее здание)	7,75	1909,01	3385		5301,76

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

15	02-16	Система ПЗУ(в т.ч. Замена шлакоудалителей)		107229,66	71599,3		178828,96
		Итого по Главе 2	472695,46	318434,21	991340		1782469,67
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
16	ОС	общ Золоотвал (4я секция)	230143,03				230143,03
		Итого по Главе 3	230143,03				230143,03
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
17	05-02	Внутриплощадочные дороги, весовые	56254,53	102,27	5064,63		61421,43
		Итого по Главе 5	56254,53	102,27	5064,63		61421,43
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения							
18	06-01	Наружные сети (ВиК, электроснабжения , кабели и оборудование КИПиА)	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
		Итого по Главе 6	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
19	07-01	Благоустройство	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главе 7	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главам 1-7	947227,14	342541,35	996408,03		2286176,52
Глава 8. Временные здания и сооружения							
20	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	51150,27	18497,23			69647,5
		Итого по Главе 8	51150,27	18497,23			69647,5
		Итого по Главам 1-8	998377,41	361038,58	996408,03		2355824,02
Глава 9. Прочие работы и затраты							
21		Затраты на проведение пуско-наладочных работ				114817,32	114817,32
22		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				13594,16	13594,16
23	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				35990,54	35990,54
24	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	54910,76	19857,12			74767,88

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

25	ГСН-81-05-02-2007 т62	Затраты по снегоборьбе-0,4%	3993,51	1444,15			5437,66
		Итого по Главе 9	58904,27	21301,27		164402,02	244607,56
		Итого по Главам 1-9	1057281,68	382339,85	996408,03	164402,02	2600431,58
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
26	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика				290371,1	290371,1
		Итого по Главе 10				290371,1	290371,1
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
27		Изыскательские работы. Проектная документация				10000	10000
28		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация				210000	210000
29	МДС 81-35.2004	Авторский надзор				5031,1	5031,1
30	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ				5764	5764
		Итого по Главе 12				230795,1	230795,1
		Итого по Главам 1-12	1057281,68	382339,85	996408,03	685568,22	3121597,78
Непредвиденные затраты							
31	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	105728,17	38233,99	99640,8	68556,82	312159,78
		Итого Непредвиденные затраты	105728,17	38233,99	99640,8	68556,82	312159,78
Налоги и обязательные платежи							
32	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	209341,77	75703,29	197288,79	135742,51	618076,36
		Итого Налоги	209341,77	75703,29	197288,79	135742,51	618076,36
		Всего по сводному расчету	1372351,62	496277,13	1293337,62	889867,55	4051833,92

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.2 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №2

Система сухого золошлакоудаления с автодорогой

(выполнен на предлагаемый «АО Институт Теплоэлектропроект» в ОТП вариант с учетом изменения технологии ,оборудования и затрат на строительство автодороги.)

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016

Сводный сметный расчет в сумме 5 341 999,95 тыс. руб

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	02-01	Силосный склад с узлом первичного увлажнения	68113,07	24066,87	246798,03		338977,97
2	02-02	Галерея ленточного конвейера №2 с узлом пересыпки	163680,2	121789,01	360216,2		645685,41
3	02-03	Бассейн-Осветлитель№2 ст затр	114866,94	470,56	40324,5		155662
4	02-04	Галерея ленточного конвейера №1	13822,3	2567,04	12775,77		29165,11
5	02-05	Узел вторичного увлажнения	51297,67	10450,54	125132,69		186880,9
6	02-06	Узел смешивания и дозирования реагентов	10823,63	1588,8	5917,1		18329,53
7	02-07	Слаботочные сети		29300,57	8577,14		37877,71
8	02-08	Эстакада пневмозолопроводов	46857,09	12842,51			59699,6
9	02-09	Установка по очистке замазученных вод(сущ.зд)	2618,93	2270,19	60157,98		65047,1
10	02-10	Химводоочистка(существующее здание)	49,54	2300,41	722,96		3072,91
11	02-11	Трансформаторная подстанция №1 и №2		434,56	10545,38		10979,94
12	02-12	Реконструкция насосной станции осветленной воды	554,47	335,47	43784,37		44674,31
13	02-13	Пускоотопительная котельная с дымовой трубой(сущ.зд)	3,87	879,01	1403,58		2286,46
14	02-14	Насосная станция технологического водоснабжения (Существующее здание)	7,75	1909,01	3385		5301,76

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТП-04-ССР

15	02-16	Система ПЗУ(в т.ч. Замена шлакоудалителей)		107229,66	71599,3		178828,96
		Итого по Главе 2	472695,46	318434,21	991340		1782469,67
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
16	ОС	общ Золоотвал (4я секция)	230143,03				230143,03
		Итого по Главе 3	230143,03				230143,03
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
17	05-02	Внутриплощадочные дороги, весовые	56254,53	102,27	5064,63		61421,43
18	05-01	ст затр Внеплощадочные автомобильные дороги и мосты	720827,45	11204,23			732031,68
		Итого по Главе 5	777081,98	11306,5	5064,63		793453,11
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения							
19	06-01	Наружные сети (ВиК, электроснабжения , кабели и оборудование КИПиА)	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
		Итого по Главе 6	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
20	07-01	Благоустройство	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главе 7	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главам 1-7	1668054,59	353745,58	996408,03		3018208,2
Глава 8. Временные здания и сооружения							
21	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	90074,95	19102,26			109177,21
		Итого по Главе 8	90074,95	19102,26			109177,21
		Итого по Главам 1-8	1758129,54	372847,84	996408,03		3127385,41
Глава 9. Прочие работы и затраты							
22		Затраты на проведение пуско-наладочных работ				114817,32	114817,32
23		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				21309,77	21309,77
24	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				56417,63	56417,63

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист
8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

25	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	96697,12	20506,63			117203,75
26	ГСН-81-05-02-2007 т62	Затраты по снегоборьбе-0,4%	7032,52	1491,39			8523,91
		Итого по Главе 9	103729,64	21998,02		192544,72	318272,38
		Итого по Главам 1-9	1861859,18	394845,86	996408,03	192544,72	3445657,79

Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль

27	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика				396371,1	396371,1
		Итого по Главе 10				396371,1	396371,1

Глава 12. Проектные и изыскательские работы

28		Изыскательские работы. Проектная документация				20000	20000
29		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация				240000	240000
30	МДС 81-35.2004	Авторский надзор				6721,47	6721,47
31	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ				6812	6812
		Итого по Главе 12				273533,47	273533,47
		Итого по Главам 1-12	1861859,18	394845,86	996408,03	862449,29	4115562,36

Непредвиденные затраты

32	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	186185,92	39484,59	99640,8	86244,93	411556,24
		Итого Непредвиденные затраты	186185,92	39484,59	99640,8	86244,93	411556,24

Налоги и обязательные платежи

33	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	368648,12	78179,48	197288,79	170764,96	814881,35
		Итого Налоги	368648,12	78179,48	197288,79	170764,96	814881,35
		Всего по сводному расчету	2416693,22	512509,93	1293337,62	1119459,18	5341999,95

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.3 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №3

Автодорога

(выполнен только на строительство автодороги от узла вторичного увлажнения до золоотвала)

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016

Сводный сметный расчет в сумме **1290166,15** тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
1	05-01	ст затр Внеплощадочные автомобильные дороги и мосты	720827,45	11204,23			732031,68
		Итого по Главе 5	720827,45	11204,23			732031,68
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
		Итого по Главе 7					
		Итого по Главам 1-7	720827,45	11204,23			732031,68
Глава 8. Временные здания и сооружения							
2	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	38924,68	605,03			39529,71
		Итого по Главе 8	38924,68	605,03			39529,71
		Итого по Главам 1-8	759752,13	11809,26			771561,39
Глава 9. Прочие работы и затраты							
3		Затраты на проведение пуско-наладочных работ					
4		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				7715,61	7715,61

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

5	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				20427,09	20427,09
6	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	41786,37	649,51			42435,88
7	ГСН-81-05-02-2007 т62	Затраты по снегоборьбе-0,4%	3039,01	47,24			3086,25
		Итого по Главе 9	44825,38	696,75		28142,7	73664,83
		Итого по Главам 1-9	804577,51	12506,01		28142,7	845226,22
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
8	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика				106000	106000
		Итого по Главе 10				106000	106000
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
9		Изыскательские работы. Проектная документация				10000	10000
10		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация				30000	30000
11	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.3	Авторский надзор - 0,2%				1690,45	1690,45
12	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ				1048	1048
		Итого по Главе 12				42738,45	42738,45
		Итого по Главам 1-12	804577,51	12506,01		176881,15	993964,67
Непредвиденные затраты							
13	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	80457,75	1250,6		17688,12	99396,47
		Итого Непредвиденные затраты	80457,75	1250,6		17688,12	99396,47
Налоги и обязательные платежи							
14	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	159306,35	2476,19		35022,47	196805,01
		Итого Налоги	159306,35	2476,19		35022,47	196805,01
		Всего по сводному расчету	1044341,61	16232,8		229591,74	1290166,15

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.4 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №4

Система сухого золошлакоудаления с конвейером

(выполнен на предлагаемый «АО Институт Теплоэлектропроект» в ОТП вариант с учетом изменения технологии ,оборудования и затрат на строительство конвейера.)

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016

Сводный сметный расчет в сумме **5 920 453,31** тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	02-01	Силосный склад с узлом первичного увлажнения	68113,07	24066,87	246798,03		338977,97
2	02-02	Галерея ленточного конвейера №2 с узлом пересыпки	163680,2	121789,01	360216,2		645685,41
3	02-03	Бассейн-Осветлитель№2 ст затр	114866,94	470,56	40324,5		155662
4	02-04	Галерея ленточного конвейера №1	13822,3	2567,04	12775,77		29165,11
5	02-05	Узел вторичного увлажнения	51297,67	10450,54	125132,69		186880,9
6	02-06	Узел смешивания и дозирования реагентов	10823,63	1588,8	5917,1		18329,53
7	02-07	Слаботочные сети		29300,57	8577,14		37877,71
8	02-08	Эстакада пневмозолопроводов	46857,09	12842,51			59699,6
9	02-09	Установка по очистке замазученных вод(сущ.зд)	2618,93	2270,19	60157,98		65047,1
10	02-10	Химводоочистка(существующее здание)	49,54	2300,41	722,96		3072,91
11	02-11	Трансформаторная подстанция №1 и №2		434,56	10545,38		10979,94
12	02-12	Реконструкция насосной станции осветленной воды	554,47	335,47	43784,37		44674,31
13	02-13	Пускоотопительная котельная с дымовой трубой(сущ.зд)	3,87	879,01	1403,58		2286,46
14	02-14	Насосная станция технологического водоснабжения (Существующее здание)	7,75	1909,01	3385		5301,76

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТП-04-ССР

Лист

12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

15	02-15	Труболенточный конвейер	349023,61	126385,49	745116,43		1220525,53
16	02-16	Система ПЗУ(в т.ч. Замена шлакоудалителей)		107229,66	71599,3		178828,96
		Итого по Главе 2	821719,07	444819,7	1736456,43		3002995,2
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
17	ОС	общ Золоотвал (4я секция)	230143,03				230143,03
		Итого по Главе 3	230143,03				230143,03
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
18	05-02	Внутриплощадочные дороги, весовые	56254,53	102,27	5064,63		61421,43
		Итого по Главе 5	56254,53	102,27	5064,63		61421,43
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения							
19	06-01	Наружные сети (ВиК, электроснабжения , кабели и оборудование КИПиА)	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
		Итого по Главе 6	157355,56	14937,67	3,4		172296,63
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
20	07-01	Благоустройство	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главе 7	30778,56	9067,2			39845,76
		Итого по Главам 1-7	1296250,75	468926,84	1741524,46		3506702,05
Глава 8. Временные здания и сооружения							
21	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	69997,54	25322,05			95319,59
		Итого по Главе 8	69997,54	25322,05			95319,59
		Итого по Главам 1-8	1366248,29	494248,89	1741524,46		3602021,64
Глава 9. Прочие работы и затраты							
22		Затраты на проведение пуско-наладочных работ				114817,32	114817,32
23		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				18604,97	18604,97
24	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				49256,66	49256,66

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

13

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

25	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	75143,66	27183,69			102327,35
26	ГСН-81-05-02-2007 т62	Затраты по снегоборьбе-0,4%	5464,99	1977			7441,99
		Итого по Главе 9	80608,65	29160,69		182678,95	292448,29
		Итого по Главам 1-9	1446856,94	523409,58	1741524,46	182678,95	3894469,93
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
27	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика				396371,1	396371,1
		Итого по Главе 10				396371,1	396371,1
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
28		Изыскательские работы. Проектная документация				16000	16000
29		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация				240000	240000
30	МДС 81-35.2004	Авторский надзор				7663,88	7663,88
31	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ				6707,2	6707,2
		Итого по Главе 12				270371,08	270371,08
		Итого по Главам 1-12	1446856,94	523409,58	1741524,46	849421,13	4561212,11
Непредвиденные затраты							
32	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	144685,69	52340,96	174152,45	84942,11	456121,21
		Итого Непредвиденные затраты	144685,69	52340,96	174152,45	84942,11	456121,21
Налоги и обязательные платежи							
33	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	286477,67	103635,1	344821,84	168185,38	903119,99
		Итого Налоги	286477,67	103635,1	344821,84	168185,38	903119,99
		Всего по сводному расчету	1878020,3	679385,64	2260498,75	1102548,62	5920453,31

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.5 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №5

Конвейер

(выполнен только на строительство труболенточного конвейера от узла вторичного увлажнения до золоотвала.)

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016

Сводный сметный расчет в сумме **1 868 619,38** тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	02-15	Труболенточный конвейер	349023,61	126385,49	745116,43		1220525,53
		Итого по Главе 2	349023,61	126385,49	745116,43		1220525,53
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
		Итого по Главе 7					
		Итого по Главам 1-7	349023,61	126385,49	745116,43		1220525,53
Глава 8. Временные здания и сооружения							
2	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	18847,27	6824,82			25672,09
		Итого по Главе 8	18847,27	6824,82			25672,09
		Итого по Главам 1-8	367870,88	133210,31	745116,43		1246197,62
Глава 9. Прочие работы и затраты							
3		Затраты на проведение пуско-наладочных работ					
4		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				5010,81	5010,81
5	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				13266,12	13266,12
6	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	20232,9	7326,57			27559,47

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

7	ГСН-81-05-02-2007 тб2	Затраты по снегоборьбе-0,4%	1471,48	532,84			2004,32
		Итого по Главе 9	21704,38	7859,41		18276,93	47840,72
		Итого по Главам 1-9	389575,26	141069,72	745116,43	18276,93	1294038,34

Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль

8	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика				106000	106000
		Итого по Главе 10				106000	106000

Глава 12. Проектные и изыскательские работы

9		Изыскательские работы. Проектная документация				6000	6000
10		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация				30000	30000
11	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.3	Авторский надзор - 0,2%				2632,78	2632,78
12	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ				943,2	943,2
		Итого по Главе 12				39575,98	39575,98
		Итого по Главам 1-12	389575,26	141069,72	745116,43	163852,91	1439614,32

Непредвиденные затраты

13	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	38957,53	14106,97	74511,64	16385,29	143961,43
		Итого Непредвиденные затраты	38957,53	14106,97	74511,64	16385,29	143961,43

Налоги и обязательные платежи

14	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	77135,9	27931,8	147533,05	32442,88	285043,63
		Итого Налоги	77135,9	27931,8	147533,05	32442,88	285043,63
		Всего по сводному расчету	505668,69	183108,49	967161,12	212681,08	1868619,38

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.6 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №6

5 секция золоотвала

Составлена в ценах по состоянию на 3 кв 2016
Сводный сметный расчет в сумме **2330097,06** тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС	Золошлакоотвал .5я секция	1402399,54	64236,43			1466635,97
		Итого по Главе 2	1402399,54	64236,43			1466635,97
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
		Итого по Главе 7					
		Итого по Главам 1-7	1402399,54	64236,43			1466635,97
Глава 8. Временные здания и сооружения							
2	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения - 5,4%	75729,58	3468,77			79198,35
		Итого по Главе 8	75729,58	3468,77			79198,35
		Итого по Главам 1-8	1478129,12	67705,2			1545834,32
Глава 9. Прочие работы и затраты							
4		Средства на покрытие затрат строительных организаций по платежам (страховым взносам) на добровольное страхование, в том числе строительных рисков - 1% (гл. 1-8)				15458,34	15458,34
5	аналог	Затраты связанные с командированием рабочих для выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ				40925,96	40925,96
6	ГСН-81-05-02-2007 п.2.1	Производство работ в зимнее время - 5,5%	81297,1	3723,79			85020,89

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

7	ГСН-81-05-02-2007 тб2	Затраты по снегоборьбе-0,4%	5912,52	270,82		6183,34
		Итого по Главе 9	87209,62	3994,61	56384,3	147588,53
		Итого по Главам 1-9	1565338,74	71699,81	56384,3	1693422,85
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль						
8	Прилож к приказуОАО ФСКЕЭС от 05.08.2011№467	Содержание службы заказчика			47024,42	47024,42
		Итого по Главе 10			47024,42	47024,42
Глава 12. Проектные и изыскательские работы						
9		Изыскательские работы. Проектная документация			15000	15000
10		Проектные работы. Проектная документация. Рабочая документация			35000	35000
11	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.3	Авторский надзор - 0,2%			3386,85	3386,85
12	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4	Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2,62% от стоимости проектных и изыскательских работ			1310	1310
		Итого по Главе 12			54696,85	54696,85
		Итого по Главам 1-12	1565338,74	71699,81	158105,57	1795144,12
Непредвиденные затраты						
13	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 10%	156533,87	7169,98	15810,56	179514,41
		Итого Непредвиденные затраты	156533,87	7169,98	15810,56	179514,41
Налоги и обязательные платежи						
14	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 18%	309937,07	14196,56	31304,9	355438,53
		Итого Налоги	309937,07	14196,56	31304,9	355438,53
		Всего по сводному расчету	2031809,68	93066,35	205221,03	2330097,06

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР

2 Технико экономическое обоснование

В настоящем разделе проведено экономическое сравнение двух вариантов строительства системы сухого золошлакоудаления (СЗШУ):

- вариант 1 — с использованием автотранспорта;
- вариант 2 — посредством трубчатого конвейера.

Капитальные вложения по вариантам определены в ценах 2016 года без НДС и составляют:

- по варианту 1 — 4 527,119 млн. руб., в том числе автодороги и мостовые сооружения — 1 093,361 млн. руб.;
- по варианту 2 — 5 017,334 млн. руб., в том числе труболенточный конвейер — 1 583,576 млн. руб.

Освоенный объем капитальных вложений на декабрь 2016 года равен 924,074 млн. руб.

По варианту 1 (автотранспорт) помимо капитальных вложений на строительство ЗШУ с автодорогой учтены затраты на создание автопарка в размере 43,915 млн. руб. (в ценах 2016 года), а в течение эксплуатационного периода учитываются затраты на капитальные ремонты автодороги в размере 205,67 млн. руб. (в ценах 2016 года) каждые 12 лет.

Кроме того, в качестве капитальных затрат в течение эксплуатационного периода учтены затраты на обновление автопарка (по тягачам с периодичностью раз в 5 лет, по полуприцепам-раз в 4 года.

В качестве операционных расходов по варианту 1 (автотранспорт) учтены следующие затраты:

- текущее содержание автодороги и мостовых сооружений;
- текущий ремонт автодороги;
- техобслуживание автотранспорта;
- страхование автотранспорта;
- расходы на топливо;
- расходные материалы (автотранспорт);
- электропотребление;
- расходные материалы (СЗШУ база);
- накладные расходы на персонал;
- оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС.

По варианту 2 (конвейер) в качестве операционных расходов учтено:

- ремонт (замена) конвейерной ленты;
- ремонт (замена) конвейерных роликов;
- текущий ремонт группы электродвигателей и редукторов конвейера;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							113N8F-ОТР-04-ССР	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- электропотребление;
- расходные материалы (СЗШУ база);
- накладные расходы на персонал;
- оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС.

По обоим вариантам учитываются изменения по налоговым отчислениям и платежам, возникающие в результате реализации проекта.

В состав налоговых и иных обязательных платежей, влияющих на денежные потоки БГРЭС в зависимости от принятого варианта включены:

- Отчисления по транспортному налогу;
- Отчисления по налогу на имущество;
- Изменение налога на прибыль;
- Арендная плата за землю.

Среднегодовые операционные расходы за весь прогнозный период эксплуатации ССЗУ (2019-2056гг.) составляют:

- по варианту 1 (автотранспорт) — 181,27 млн. руб.;
- по варианту 2 (конвейер) — 216,00 млн. руб.

Графически среднегодовые расходы по вариантам представлены на рис. 2.1 и 2.2.



Рис. 2.1 – Среднегодовые (за прогнозный период с учетом инфляции) операционные расходы по варианту 1 (автотранспорт)



Рис. 2.2 – Среднегодовые (за прогнозный период с учетом инфляции) операционные расходы по варианту 2 (конвейер)

Приведенные выше среднегодовые расходы определены как среднеарифметическое от ежегодных операционных затрат за весь расчетный период (38 эксплуатационных лет) с учетом прогнозной инфляции по группам затрат, представленных в «Прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на 2017 год и на плановые период 2018 и 2019 годов», (опубликованы 24.11.2016г. на сайте МЭР РФ), источник в сети интернет: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/2016241101>

- ИЦП по разделу «Производство нефтепродуктов»;
- ИЦП по разделу «Производство машин и оборудования, электрооборудования, транспортных средств»;
- ИЦП по разделу «Строительство»
- ИПЦ по разделу «Потребительский рынок» на товары
- ИПЦ по разделу «Потребительский рынок» на услуги.

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>113N8F-ОТР-04-ССР</div> <div>Лист</div> <div>21</div>

Приведение затрат, распределенных по годам расчетного периода, к 2016 году (условно нулевой год проекта) производилось по ставке дисконтирования равной 13,29%. Суммарные дисконтированные затраты по вариантам равны:

- по варианту 1 (автотранспорт) — **4 963,52 млн. руб.;**
- по варианту 2 (конвейер) — **5 072,12 млн. руб.**

В силу того, что суммарные дисконтированные затраты по варианту 1 меньше, чем по варианту 2 (конвейер), вариант 1 (автотранспорт) с экономической точки зрения предпочтительнее.

2.1 Вариант 1 (автотранспорт)

2.1.1 Капитальные вложения и затраты подготовительного периода

Капитальные вложения в строительство системы СЗШУ на Березовской ГРЭС определены в ценах 2016 года. Капитальные вложения без НДС по годам строительства приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Капитальные вложения по годам строительства, вариант 1 (автотранспорт), млн. руб.

Годы	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Итого
Капвложения в ценах 2016 года	924,074	1 484,582	2 008,240	110,223	4 527,119
Капвложения в текущих (прогнозных) ценах	924,074	1 551,984	2 203,075	126,595	4 805,728

В 2016 году (условно нулевой год проекта) учтены средства, освоенные на декабрь 2016 года.

В сумму капитальных вложений входят затраты на реконструкцию внеплощадочных дорог в размере 1093,36 млн. руб. Эта сумма указана в отдельном ССР по строительству автодороги.

Инвестиционные затраты 1 варианта дополнительно включают в себя приобретение автотранспорта для транспортировки золы.

Автопарк состоит из пяти единиц автотехники, в комплект входит:

- седельный тягач;
- прицеп «Тонар».

Таблица 2.2 – Затраты на создание автопарка в ценах 2016г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							113N8F-ОТР-04-ССР	Лист
										22
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Наименование затрат	Стоимость единицы автотехники, млн. руб.	Количество единиц автотехники, шт.	Суммарная стоимость, млн. руб.
Тягач	7,203	5	36,015
Прицеп «Тонар»	1,580	5	7,900
Итого затраты на создание автопарка			43,915

Суммарные затраты на создание автопарка составляют 49,433 млн. руб. в прогнозных ценах 2018 года.

Помимо капитальных вложений, осуществляемых в период строительства, по варианту 1 учитываются капитальные затраты, которые производятся в период эксплуатации. К ним относятся:

- затраты на замену автопарка;
- капитальные ремонты автодороги.

Периодичность замены автопарка принята равной по тягачам 5 лет, по прицепам — 4 года. В год замены автопарка учитываются затраты на приобретение новой автотехники в текущих ценах на соответствующий год и поступления от продажи старой техники в объеме 10% от начальной стоимости (ликвидационная стоимость).

Затраты на капитальные ремонты автодороги определены в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 23.08.2007 №539 (в ред.от 14.07.2015) «О нормативах денежных средств на содержание и ремонт автодорог федерального значения» с учетом ИЦП, представленных в «Прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на 2017 год и на плановые период 2018 и 2019 годов». ИЦП по ремонту дороги приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.3 – ИЦП группа строительство

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Индекс	123,1	103,2	106,5	109,9	108,6	105,6	104,3	105,5	104,2	104,5	104,9	104,7

Согласно п.1 Постановления и учитывая поправочные коэффициенты, опубликованные в таблицах 1 и 2 ПРАВИЛ, утвержденных данным Постановлением, величина затрат на капитальные ремонты дороги второй категории равна

$$8\,580 \times 1,82 \times 1,01 = 15\,772 \text{ тыс. руб./км в ценах 2007 года.}$$

Применяя ИЦП, приведенный в таблице 2.4 за период 2008–2019 гг. получим удельные затраты на капитальный ремонт одного километра дороги составят

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							113N8F-ОТР-04-ССР
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23

30 874 тыс. руб./км (в ценах 2016г.), 35 460 тыс. руб./км в прогнозных ценах 2019 г. (первый эксплуатационный год). Межремонтный период, установленный Постановлением Правительства № 539, равен 12 годам.

2.1.2 Эксплуатационные затраты

В качестве эксплуатационных затрат в случае реализации варианта 1 золошлакоудаления (автотранспортом) учтены:

- содержание автодороги и мостовых сооружений;
- текущий ремонт автодороги;
- техобслуживание автотранспорта;
- страхование автотранспорта;
- расходы на топливо;
- расходные материалы (автотранспорт);
- электропотребление;
- расходные материалы (СЗШУ база);
- накладные расходы на персонал;
- оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС.

Затраты на содержание автодороги и мостовых сооружений определены в соответствии Постановлению Правительства РФ от 23.08.2007 №539 (в ред.от 14.07.2015) «О нормативах денежных средств на содержание и ремонт автодорог федерального значения» с учетом индексов-дефляторов дефляторов, приведенных в таблице 2.4.

В соответствии с ПРАВИЛАМИ, утвержденными данным Постановлением, величина затрат на содержание автодороги второй категории равна

$$695 \times 1,28 \times 0,67 = 596 \text{ тыс. руб./км в ценах 2007 года.}$$

Применяя ИЦП, приведенный в таблице 2.4 за период 2008–2016 гг. удельные затраты на содержание одного километра дороги составят 1 167 тыс. руб. в ценах 2016 года. Эта величина включается в ежегодные издержки.

Затраты на текущий ремонт автодороги и мостовых сооружений определены в соответствии Постановлению Правительства РФ от 23.08.2007 №539 (в ред.от 14.07.2015) «О нормативах денежных средств на содержание и ремонт автодорог федерального значения» с учетом индексов-дефляторов дефляторов, приведенных в таблице 2.4.

В соответствии с ПРАВИЛАМИ, утвержденными данным Постановлением, величина затрат на содержание автодороги второй категории равна

$$2715 \times 1,52 \times 1,01 = 4\,168 \text{ тыс. руб./км в ценах 2007 года.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>113N8F-ОТР-04-ССР</p>						Лист
									24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Применяя ИЦП, приведенный в таблице 2.4 за период 2008–2016 гг. удельные затраты на текущий ремонт одного километра дороги составят 8 159 тыс. руб. в ценах 2016 года. Межремонтный период, установленный Постановлением Правительства № 539, равен 4 годам.

Затраты на техобслуживание автотранспорта определялись исходя из следующих величин:

- среднегодовое обслуживание одного транспортного средства — 102 тыс. руб. в ценах 2016г. (в прогнозных ценах на 2019 год — 113 тыс. руб.);
- количество транспортных средств — 5 штук.

Годовая величина затрат на ТО транспортных средств в ценах 2016 года составляет 0,51 млн. руб.

Затраты на страхование автотранспорта определялись исходя из следующих величин:

- годовая стоимость страхования одного транспортного средства (КАСКО и ОСАГО) — 280 тыс. руб. в ценах 2016г.
- количество транспортных средств — 5 штук.

Годовая величина затрат на ТО транспортных средств в ценах 2016 года составляет 1,4 млн. руб.

Годовые **расходы на топливо** определялись исходя из следующих величин:

- общий среднегодовой пробег автотранспорта — 240,17 тыс. км;
- норма расхода топлива — 60 л/100 км;
- стоимость дизельного топлива — 29 руб./л (без НДС).

Годовая величина расходов на топливо в ценах 2016 года составляет 4,18 млн. руб.

Годовая **стоимость расходных материалов (автотранспорт)** оценена в размере 720,51 тыс. руб. в ценах 2016 г. исходя из следующих величин:

- общий среднегодовой пробег автотранспорта — 240,17 тыс. км;
- расходные материалы — 3,00 руб./км пробега

Годовое потребление электроэнергии по варианту 1 определено в объеме 33,52 млн. кВт.ч согласно списку оборудования, потребляемой мощности и количеству часов работы в год. Цена электроэнергии на 2016 г., принятая для оценки годовых затрат на электроэнергию, равна 0,89 руб./кВт.ч. (по данным Заказчика) Годовые затраты на электроэнергию в ценах 2016 составляют 29,83 млн. руб.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР			25

Годовые затраты на **расходные материалы (СЗШУ база)** оценены в размере 2,00 млн. руб. в ценах 2016 г.

Годовая величина **накладных расходов на персонал** оценена в размере 7,14 млн. руб. (по данным Заказчика) в ценах 2016 г.

Годовые затраты на **оплату труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС** определялись исходя из следующих величин:

- численность промышленно-производственного персонала (количество водителей и операторов) — 16 человек;
- средняя заработная плата — 35 тыс. руб. в месяц (на 2016г.);
- отчисления на соц.страхование — 32%;
- расходы по ДМС — 35 тыс. руб./чел. в год.

Годовые затраты на оплату труда равны 9,43 млн. руб. в ценах 2016 года

Затраты эксплуатационного периода в ценах 2016 года представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Затраты эксплуатационного периода, вариант 1 (автотранспорт), млн. руб.

Наименование издержек	Величина в ценах 2016 г.	Величина в ценах 2020 г.
Содержание автодороги и мостовых сооружений	6,77	8,14
Техобслуживание автотранспорта	0,51	0,58
Страхование автотранспорта	1,40	1,60
Расходы на топливо	4,18	4,49
Расходные материалы (автотранспорт)	0,72	0,91
Электропотребление	29,83	28,83
Расходные материалы (СЗШУ база)	2,00	2,53
Накладные расходы на персонал	7,14	8,13
Оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС	9,43	10,73
Итого	61,98	65,94

Помимо ежегодных затрат, указанных в таблице 2.4 имеются периодические затраты на текущий ремонт автодороги в объеме 47,32 млн. руб. (в ценах 2016 года) с периодичностью раз в четыре года. В первый ремонтный период эта величина составит 62,37 млн. руб. (прогнозные цены 2022 года).

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

26

2.2 Вариант 2 (трубчатый конвейер)

2.2.1 Капитальные вложения

Капитальные вложения в строительство системы СЗШУ на Березовской ГРЭС определены в ценах 2016 года. Капитальные вложения без НДС по годам строительства приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Капитальные вложения по годам строительства, вариант 2 (конвейер), млн. руб.

Годы	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Итого
Капвложения в ценах 2016 года	924,07	1 484,58	2 407,65	201,03	5 017,33
Капвложения в текущих (прогнозных) ценах	924,07	1 551,98	2 641,23	230,89	5 348,18

В 2016 году (условно нулевой год проекта) учтены средства, освоенные на декабрь 2016 года.

В сумму капитальных вложений входят затраты на строительство труболенточного конвейера в размере 1 583,58 млн. руб. Эта сумма указана в отдельном ССР по строительству конвейера.

2.2.2 Эксплуатационные затраты

В качестве эксплуатационных затрат в случае реализации варианта 2 золошлакоудаления (конвейер) учтены:

- ремонт (замена) конвейерной ленты;
- ремонт (замена) конвейерных роликов;
- текущий ремонт группы электродвигателей и редукторов конвейера;
- содержание действующей автодороги (~5,8 км);
- электропотребление;
- расходные материалы (СЗШУ база);
- накладные расходы на персонал;
- оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС.

Ремонт (замена) конвейерной ленты производится раз в 15 лет, то есть два раза за расчетный период. Стоимость ремонта (замены) ленты равна 126,52 млн. руб. по данным завода в ценах 2016 года. В первый год замены ленты — 2033 год — эта величина составит 336,74 млн. руб.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР				

Ремонт (замена) конвейерных роликов происходит раз в 16 лет, то есть два раза за расчетный период. Стоимость ремонта (замены) ленты равна 49,4 млн. руб. по данным завода-изготовителя. В текущих (прогнозных) ценах 2034 год (первый год замены) — эта величина составит 139,24 млн. руб. Периодичность замены и роликов и ленты принята на основании данных заводов-изготовителей оборудования. Ресурс роликов до замены принят не менее 17 лет (50 000 машино-часов при интенсивности эксплуатации 60ч/неделя)

Текущий ремонт группы электродвигателей и редукторов конвейера производится раз в 14 лет исходя из норматива межремонтного ресурса 45000 машино-часов и интенсивности эксплуатации 60ч/неделя.

Затраты на содержание действующей автодороги и мостовых сооружений мотивированы необходимостью их использования для технологических целей обслуживания оборудования и сооружений, расположенных вне станционной территории и определены в соответствии Постановлению Правительства РФ от 23.08.2007 №539 (в ред. от 14.07.2015) «О нормативах денежных средств на содержание и ремонт автодорог федерального значения» с учетом индексов цен, приведенных в таблице 2.4.

Действующая дорога отнесена к 4 категории и в соответствии с ПРАВИЛАМИ, утвержденными данным Постановлением, величина затрат на содержание автодороги равна

$$695 \times 1,05 \times 0,67 = 489 \text{ тыс. руб./км в ценах 2007 года.}$$

Применяя ИЦП, приведенный в таблице 2.4 за период 2008–2016 гг. удельные затраты на содержание одного километра дороги составят 957 тыс. руб. в ценах 2016 г. Эта величина включается в ежегодные издержки.

Годовое потребление электроэнергии по варианту 2 (конвейер) определено в объеме 35,02 млн. кВт.ч согласно списку оборудования, потребляемой мощности и количеству часов работы в год. Цена электроэнергии на 2016 г., принятая для оценки годовых затрат на электроэнергию, равна 0,89 руб./кВт.ч. (по данным Заказчика). Годовые затраты на электроэнергию в ценах 2016 составляют 29,83 млн. руб.

Годовые затраты на расходные материалы (СЗШУ база) оценены в размере 2,00 млн. руб. в ценах 2016г.

Годовая величина накладных расходов на персонал оценена в размере 5,60 млн. руб. в ценах 2016 года.

Годовые затраты на оплату труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС определялись исходя из следующих величин:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							113N8F-ОТР-04-ССР	Лист
										28
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- численность промышленно-производственного персонала (количество операторов) — 11 человек;
- средняя заработная плата — 35 тыс. руб. в месяц;
- отчисления на соц.страхование — 32%;
- расходы по ДМС — 35 тыс. руб./чел. в год.

Годовые затраты на оплату труда равны 6,48 млн. руб. в ценах 2016 года. В прогнозный период принято допущение о неизменности нормативов отчислений от ФОТ во внебюджетные фонды социального страхования.

Затраты эксплуатационного периода в ценах 2016 года представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Затраты эксплуатационного периода, вариант 2 (конвейер), млн. руб..

Наименование издержек	Величина в ценах 2016 г.	Величина в ценах 2020 г.	Периодичность
Ремонт (замена) конвейерной ленты	126,52	*)	раз в 15 лет
Ремонт (замена) конвейерных роликов	100,75	**)	раз в 17 лет
Текущий ремонт группы электродвигателей и редукторов конвейера	7,26	***)	Раз в 14 лет
Содержание действующей автодороги (~5,8 км)	5,55	6,6	ежегодно
Электропотребление	31,17	30,12	ежегодно
Расходные материалы (СЗШУ база)	2,00	2,53	ежегодно
Накладные расходы на персонал;	4,91	5,59	ежегодно
Оплата труда с учетом отчислений соц.страхования и ДМС	6,48	7,38	ежегодно

*) Первый ремонт (замена) конвейерной ленты производится в 2033 году. Объем затрат в прогнозных ценах 2033 года — 336,74 млн. руб.

**) Первый ремонт (замена) конвейерных роликов производится в 2035 году. Объем затрат в прогнозных ценах 2034 года — 139,24 млн. руб.

***) Первый ремонт (замена) электродвигателей и редукторов конвейера производится в 2032г. Объем затрат в прогнозных ценах 2032 года — 18,25 млн. руб.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Суммарные ежегодные издержки равны 44,56 млн. руб. в ценах 2016 года без учета затрат на ремонты (замену) конвейерной ленты и роликов, которые происходят раз в 15 лет (для роликов — раз в 16 лет). В текущих (прогнозных) ценах 2019 г. эта величина равна 46,19 млн. руб.

2.3 Сравнение суммарных дисконтированных затрат

2.3.1 Общие параметры проекта и макроэкономические параметры

Расчетный период принят равным 40 годам, шаг расчета — 1 год.

2.3.2 Ставка дисконтирования

Ставка дисконтирования равна 13,29%.

Ставка дисконтирования для целей расчета приведенной стоимости затрат по проекту ССЗУ применяется одинаковой для рассматриваемых двух вариантов и рассчитывается по методу средневзвешенной стоимости капитала (Weighted Average Cost of Capital, WACC).

Расчетная формула WACC:

$$WACC = W_d \times R_d + W_e \times R_e$$

где

R_e — требуемая доходность на акционерный (собственный) капитал;

W_e — доля акционерного капитала в инвестированном капитале;

R_d — стоимость долгового финансирования;

R_e — доля долгосрочного процентного долга в инвестированном капитале.

Параметры для расчета указаны в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Расчет ставки дисконтирования

Параметры и обозначения	Ед. измерения	Величина
Стоимость собственного капитала в USD (RUSD) $R_e = R_f + \beta L * (E(R_m) - R_f) + C + SP$		8,55%
Безрисковая ставка (R_f)	%	2,47%
Премия за риск ($E(R_m) - R_f$)	%	3,07%

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

30

Параметры и обозначения	Ед. измерения	Величина
Коэффициент beta		0,90
β_U unlevered beta		0,50
D/E		1,00
Премия за страновой риск (C)	%	3,32%
Доходность российских ЕВРО облигаций (rUSD)	%	5,18%
Доходность облигаций РФ в рублях (rRUR)	%	8,50%
Дополнительная поправка (премия для учета размера компании (SP)		1,3%
Стоимость собственного капитала Re в рублях $Re = (1+rUSD) * (1+rRUR) / (1+rUSD) - 1$	%	11,98%
Стоимость заемного капитала после налога Rd	%	12,00%
Стоимость заемного капитала до налога	%	15%
Налог на прибыль	%	20%
Доля собственных средств (We)	%	50%
Доля заемных средств (Wd)	%	50%
WACC = Wd x Rd + We x Re	%	13,29%

Для расчета WACC предложено среднеотраслевое соотношение собственного и заемного капитала равное $D/E = 1$ или 50% собственного и 50% заемного капитала.

Стоимость долгового финансирования (Rd) до уплаты налога на прибыль — 15% годовых.

Требуемая доходность на собственный капитал (Re) рассчитана по модели оценки капитальных активов (Capital Asset Pricing Model, или CAPM), где:

R_f – доходность вложения в безрисковые активы (долгосрочные гособлигации США со сроком обращения 10 лет)

β -коэффициент. рассчитывается с учетом соотношения долгового и собственного капитала (levered beta, β_L) с помощью так называемой формулы Harris-Pringle: $\beta_L = \beta_U \times (1 + D/E)$,

где β_U – бездолговой коэффициент (unlevered beta, β_U), представлен в Интернет-ресурсе: <http://www.damodaran.com> (сайт профессора университета Нью-Йорка А. Дамодарана)

Ожидаемая доходность вложений в акции (разницы ($E(R_m) - R_f$)) или премия за вложения в ценные бумаги (Equity Risk Premium (ERP)) приведена из

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	сроком обращения 10 лет)									
			β-коэффициент. рассчитывается с учетом соотношения долгового и собственного капитала (levered beta, βL) с помощью так называемой формулы Harris-Pringle: $\beta L = \beta U \times (1 + D/E)$,									
			где βU –бездолговой коэффициент (unlevered beta, βU), представлен в Интернет-ресурсе: http://www.damodaran.com (сайт профессора университета Нью-Йорка А. Дамодарана)									
Ожидаемая доходность вложений в акции (разницы (E(Rm) – Rf)) или премия за вложения в ценные бумаги (Equity Risk Premium (ERP)) приведена из												
						113N8F-ОТР-04-ССР						Лист
												31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Для поправки расчета в российских рублях используется поправочный коэффициент, рассчитанный как отношение российских 10-летних гособлигаций, номинированных в рублях к российским 10-летним Еврооблигациям, номинированным в USD ($Re = (1+rUSD) * (1+rRUR) / (1+rUSD) - 1$)

2.3.3 Индексы инфляции

Таблица 2.8 – Индексы инфляции

Годы	2017	2018	2019
Производство нефтепродуктов	1,007	1,015	1,026
Производство машин и оборудования, транспортных средств	1,065	1,057	1,059
Строительство	1,045	1,049	1,047
Потребительский рынок (ИПЦ)	1,050	1,043	1,042
Платные услуги населению	1,031	1,032	1,035

Таблица 2.9 – Цены на электроэнергию по годам расчетного периода, руб./МВт × ч

Взам. инв. №	Годы		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
	Цена на электроэнергию		890	790	830	860	1010	1170	1320	1480	
Подп. и дата	Годы		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2056		
	Цена на электроэнергию		1660	1820	1930	2000	2120	2200	*)		
Инв. № подл.	*) Среднегодовой рост цены на электроэнергию с 2031 года по конец расчетного периода составляет 1,0037.										
							113N8F-ОТР-04-ССР				Лист
											32
	Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

При расчете суммарных дисконтированных затрат учтены изменения по следующим налогам:

- налогу на транспорт (85 руб./л.с.);
- имущественному налогу (2,2% от среднегодовой стоимости имущества);
- налогу на прибыль (20%).

Для расчета применено допущение о неизменности фискальной политики государства в отношении размеров ставок налогов и обязательных сборов и платежей, а также кадастровой стоимости земли, для целей определения арендных ставок на землю.

Суммарные дисконтированные затраты за весь расчетный период равны:

- по варианту 1 (автотранспорт) — 4 963,52 млн. руб.;
- по варианту 2 (конвейер) — 5 072,12 млн. руб.

Суммарные дисконтированные затраты по варианту 1 (автотранспорт) меньше, чем по варианту 2 (конвейер).

Сопоставление вариантов по экономическим параметрам, определенным в данной работе, приведено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Сопоставление вариантов

Наименование параметра	Вариант 1 (автотранспорт)	Вариант 2 (конвейер)
Капитальные вложения (без НДС), млн. руб.	4 527,12	5 017,33
Среднегодовые операционные расходы, млн. руб.	181,27	216,00
Суммарные дисконтированные затраты, млн. руб.	4 963,52	5 072,12

В результате сопоставления вариантов видно, что вариант 2 (конвейер) имеет большие капитальные вложения, большие среднегодовые операционные расходы и суммарные дисконтированные затраты по варианту 2 больше, чем по варианту 1 (автотранспорт).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР			33

3 Особенности и риски проектирования 5 секции золоотвала.

При размещении 5 секции золоотвала необходимо учитывать размер водоохранной зоны р. Береш, ширина которой согласно ст.65 Водного кодекса Российской Федерации составит 200 м, что сказывается на площади размещения золоотвала в сторону изменения его конфигурации, и влияния на размещение подъездных дорог.

В соответствии СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» п.7.1.10 золоотвал ТЭС относится к предприятиям третьего класса опасности с нормативной санитарно-защитной зоной равной 300 м. При увеличении площади золоотвала соответственно меняется и конфигурации санитарно-защитной зоны с соответствующими ограничениями по размещению на этих землях объектов с нормируемыми показателями качества среды обитания и необходимости разработки нового проекта санитарно-защитной зоны.

Учитывая водоохранные зоны р. Береш площадка золоотвала может быть размещена на территории примыкающей к 3 и 4 секции золоотвала Березовской ГРЭС. Рассматриваемый участок расположен на заболоченной местности, что подтверждается результатами инженерно-геологических изысканий 117/11-79 выполненными в 2011 г ООО «ХакасСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» «Золоотвал, Секция №4» и схемой расположения золоотвала (приложение 5.). Согласно имеющимся результатам изысканий около 40% территории подтоплено, что отражено на схеме расположения золоотвала.

С поверхности в основном залегает торф, мощностью 0,4-0,8 м, подстилаемый переслаиванием суглинков мягко-текучепластичной консистенции мощностью до 4,0 м. Ниже по разрезу залегает гравийный грунт с супесчаным, реже суглинистом заполнителем, мощностью ~1,0-8,0 м.

Вся толща залегает на озерных отложениях, представленных суглинками и глинами, вскрытой мощностью до 15,0 м.

При проектировании 5 секции золоотвала необходимо учитывать следующее:

- при выемке грунта с поверхности земли глубиной до 2,0 м для создания противодиффузионного слоя и с учётом высоты дамбы 10-12 м при плотности насыпного грунта принимаемого равным 1,6 г/см³, максимальное давление на нижележащий мягкопластичный суглинок составит 2,0 кг/см².

Согласно отчета 117/11-79 выполненного в 2011 г ООО «ХакасСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» «Золоотвал, Секция №4» по деформируемости мягкопластичные суглинки, подстилающие дамбу согласно ГОСТ 25100-2011 В.2.1 относятся к очень сильно деформируемым грунтам, модуль деформации которых равен 3,5 МПа.

Учитывая, что для производства работ потребуется проведение осушения участка, дополнительная осадка подстилающего мягкопластичного суглинка рассчитанная по формуле

$$S=3ph/3E_0+4p + 0,2h, \text{ где}$$

$P=0,2$ МПа – давление от насыпи;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div>113N8F-ОТР-04-ССР</div>						Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					34

$H=2,0$ м – мощность подстилающего слоя;

$E_0=3,5$ МПа – модуль деформации.

составит 0,5 м, что соответственно увеличит объем отсыпаемого грунта по площадке 5 секции золоотвала.

Формула принята по монографии «Устройство фундаментов на заторфованных грунтах» П.А. Коновалов, М., Стройиздат, 1980.

При этом необходимо учитывать отсутствие достоверных данных по геологическому строению рассматриваемого участка размещения 5 секции золоотвала и возникновение возможных рисков увеличения мощности сильно деформируемых грунтов и соответственно увеличения осадки грунта.

- выполнение водопонижения (мелиорация).

При расчёте водопонижения необходимо учитывать наличие грунтов с достаточно высокими показателями коэффициента фильтрации. По результатам инженерно-геологических изысканий коэффициент фильтрации гравийного грунта составляет 50 м/сут, что согласно ГОСТ 25100-2011 таблица Б.17 позволяет отнести данные грунты к очень сильноводопроницаемым.

- учитывая незначительную мощность залегающих в кровле суглинистых грунтов и близкое залегание от естественной поверхности земли подземных вод, можно сделать вывод об их незащищённости при воздействии с поверхности различных загрязняющих факторов.

Полевыми работами в отчете об инженерно-геологических изысканиях 117/11-79 выполненным в 2011 г ООО «ХакасСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» «Золоотвал, Секция №4» установлена фильтрация пульпы через тело дамбы секции №3, что существенно сказывается на химическом составе подземных вод. Как видно из приведённого выше, при строительстве новой 5 секции гидрозолоотвала существует риск увеличения техногенной нагрузки на близлежащую территорию в части загрязнения подземных вод, а с учетом геологического строения площадки возможен перенос загрязняющих компонентов в поверхностные источники, расположенные в непосредственной близости от золоотвала и используемые в качестве источников питьевой воды.

- к дополнительным рискам проектирования 5 секции золоотвала следует отнести его быстрое заполнение с учетом большого количества дней с осадками. По данным Научно-прикладного справочника по климату СССР по результатам замеров на м/с Шарыпово 146 дней в году в районе золоотвала выпадают осадки. При этом самое большое количество дней их приходится с мая по ноябрь и в среднем составляет 13-14 дней в месяц. По данным того же справочника максимальное количество осадков составит 51 мм в сутки.

При принятии решения о строительстве 5 секции золоотвала необходимо учитывать длительные сроки отвода земли.

При этом приведенные в приложениях №№3 и 4 сроки приняты согласно нормативным документам и могут быть скорректированы в сторону их увеличения при возможных корректировках, передаваемых в уполномоченные органы на согласование документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							113N8F-ОТР-04-ССР	Лист
										35
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Необходимость создания дополнительной сети и проведения мониторинга за состоянием окружающей среды.

В состав мониторинга включена сеть пьезометрических скважин. Сеть представляет собой установку 12 скважин диаметром 108 мм глубиной 15 м по наблюдению за химическим и уровненным режимом подземных вод, расположенных по всему периметру секции, на самой дамбе и за ее пределами.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ЕМКОСТИ ЗОЛОТОВАЛА И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗШО ПО СХЕМЕ «КАРУСЕЛЬ».

Прогноз заполнения действующих секций принят по данным БГРЭС. По фактическому состоянию на 01.12.2016г на секции N1, произведена рекультивация, секция N2 освобождена от золошлаков, работа схемы ГЗУ осуществляется на секцию N3. Гидравлическим способом на золоотвал перемещается зола от электрофильтров к/а ст. N N1-2. Шлак, от к/а ст. N N1-2, перемещается автотранспортом на секцию N4, для «сухого» складирования.

Сценарные условия планирования, принятые БГРЭС (минимальные):

1. Общая вместимость 3 ей секции (согласно геодезической съемки от 29.03.2014г.) 2 018 тыс.м3, за период с 10.10.2014г. по 01.01.2016 г. размещено 439 тыс.м3 ЗШО. Свободная емкость 3-й карты на 01.01.2016г. 1579 тыс. м3;

2. Зольность A_r 3,8% средняя за 3 года;

3. Коэффициент гидратации золы 1,8;

4. Низшая теплота сгорания Q_n **3725 ккал/кг** (средняя за 2015г);

5. Выработка:

- 2016г согласно скорректированного Прогноз 1 - в работе **два** блока;

- 2017-2019гг МТП (base line) с 2018г в работе три блока;

- 2020г **LTP** в работе три блока;

Табл. N1.

Год	Выработка млн. кВт*ч	Расход угля тыс.тнт	Сухая зола тыс.тн	Объем гидратированной золы тыс.м3	Свободная емкость карт начало года тыс.м3	Свободная емкость карт конец года тыс.м3
2016	10 236	6540	248,5	443,8	1579	1135,2
2017	10 343	6608	251,1	448,4	1135,2	686,8
2018	11 398	7282,5	276,7	494,2	686,8	192,6

На 01.05.2019г карта № 3 заполнена - переход на освобожденную 2-ю карту

+ 900

свободная емкость 2-й карты тыс.м3

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР
						Лист
						36

2019	11 762	7515	285,6	509,9	1092,6	582,7
2020	15141	9674	367.6	662	582,7	- 79,3

В соответствии с данными таблицы N1, Филиал ПАО «ЮНИПРО» Березовская ГРЭС, обеспечена необходимой емкостью, для размещения ЗШО, на период до октября 2020г. В соответствии с требованиями п.п. 4.10.27. ПТЭ «Не менее чем за 3 года до окончания заполнения существующего золоотвала электростанцией должно быть обеспечено наличие проекта создания новой емкости.»

Разработка проекта возможна только после оформления необходимого комплекта документов по землеотводу, выполнения комплексных инженерных изысканий. В соответствии с представленной дорожной картой (см. 113N8F-03ПЗ, книга ¾, приложения №№3,4) приведены сроки (20 мес.) прохождения согласовательных процедур, в соответствии нормативными документам и могут увеличиться, при возможных корректировках в передаваемой уполномоченным органам, на согласование, документации.

Сметная трудоёмкость строительства сооружения, при организации круглосуточной, круглогодичной работы составляет 705191.37 чел./час, или 33.2 мес. Общая продолжительность строительства, с учётом процедуры землеотвода составит не менее 53.2 мес. или 4.4 года.

При строительстве ограждающих дамб, противофильтрационного экрана, рассматриваемой 5 секции необходимо, с учётом требования п.п 4.10.30. ПТЭ, «Наращивание ограждающих дамб без проектов не допускается. При наращивании дамб из золошлакового материала и мягких грунтов (суглинков, супесей) работы должны выполняться в тёплое время года», что при отсутствии не промороженного грунта и гидратированной золы ещё больше увеличить срок строительства.

Расчёт необходимой ёмкости золоотвала.

Среднегодовой объем выхода золошлаков, за период с 2017-2020гг (при работе трёх энергоблоков) составляет $V_{ср}=528,6$ тыс т/год. Предварительный расчет, необходимой годовой емкости золоотвала, выполнен при максимальном объеме выхода ЗШО за 2020 г (худшие сценарные условия, для гарантированного обеспечения требуемой емкости) $V=662.0$ тыс.м3 или $Q= 662\ 000 \times 1,54\ \text{тн/м}^3 = 1\ 019\ 480.0\ \text{т}$

Для размещения гидравлическим способом, указанного объёма ЗШО требуемый, годовой объем емкости золоотвала, при средневзвешенной плотности скелета намываемых ЗШО 0,59 т/м3, (данные РотЭП, принятые при проектировании станции и ОАО «Сибирский ЭНТЦ» «Красноярскгидропроект» (г. Красноярск), принятые в Раздел 1, «Общая пояснительная записка» 838Б10477-ПЗ, том1, проекта рекультивации 1 секции золоотвала БГРЭС) составляет 1 727 932 м3.

В районе расположения действующего золоотвала возможно размещение еще одной, 5 гидравлической секции, состоящей из трех равнозначных по объему подсекций **5.1, 5.2, 5.3**. Разделение принято из условия обеспечения технологии

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР			37

«Карусель» - поочерёдного заполнения, опорожнения емкостей, для размещения золошлаков. По аналогам, принятым в проектных решениях, эксплуатируемых секций, технически возможна организация емкости двухъярусного золоотвала $V=4\,598\,166.0$ м³, что позволит разместить объем выхода ЗШО за 2.66 года работы станции. Из условий конфигурации потенциально возможной площадки размещения, с учётом ССЗ, каждая из трёх подсекций, 5 секции, принята объёмом 1 074 1633 тыс м³ что на 653 768,0 м³, меньше требуемого годового объёма для размещения ЗШО. Объем одноярусного золоотвала (5 секция) составит $V=3\,222\,489.0$ м³, что обеспечивает складирование золошлаков в течении 1.86 лет. Нарращивание ограждающих дамб подсекций рассматриваемой 5 секции, по уже освоенной на БГРЭС технологии производства работ, возможно не ранее 12-18 месяцев с момента заполнения намытыми золошлаками.

Устройство второго яруса золоотвала позволяет увеличить емкость золоотвала на $V=1\,775\,677.0$ м³, что позволяет разместить дополнительно 1.02 годового объёма выхода. Для выполнения работ по наращиванию заполненной подсекции, учитывая возможность неполного осушения и консолидации намытого из золошлаков основания, отсыпка второго яруса, должна отсыпаться пионерным способом гидратированной золой из секции N2 или N3. После полной отсыпки ограждающей дамбы первой заполненной подсекции (5.1) учитывая возможные просадки насыпи, необходимо выполнить корректировку отметки гребня. Ориентировочный объем выемки золошлаков, из заполненных секций, для отсыпки второго яруса наращивания подсекции 5.1 составит 105 708.0 м³. При отсыпке II яруса необходимо учитывать требования 4.10.30. ПТЭ.

Объем разгруженной 2 секции, для устройства насыпи тела рекультивации секции N1, составляет ~750,0 тыс т., или 1 271 186.0 м³, что позволяет разместить 0.735 годового объема золошлаков. Суммарный объем секции N2 и планируемой секции N5 может обеспечить размещение ЗШО за период 3.395лет. Учитывая, что окончательное заполнение 3 и 2 секции ожидается к октябрю 2020 г исходя из нормативных сроков землеотведения, проектирования и строительства 2 секция будет заполнена намытыми золошлаками до окончания строительства 5 секции.

Расчет затрат на организацию схемы перемещения золошлаков «Карусель».

Обеспечение филиала ПАО «ЮНИПРО» БГРЭС, на 40 летний период жизнедеятельности, емкостью для размещения золошлаков, при организации схемы перемещения намытых, осушенных, гидратированных материалов, на секцию N 4 с последующим заходом на ранее намытую секцию N3 («Карусель»), потребует выполнения 11.78 циклов.

Фактическая затраты за перемещение гидратированной золы, в секцию сухого складирования (рекультивация 1 секции), на 2016 год составили 106.0 млн.руб за 750.0 тыс.т перескладированной золы или 141.33 руб/т.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	113N8F-ОТР-04-ССР	Лист
							38

Затраты за один цикл перемещения Q= 3 461 134.6 т золошлаков, составят 489 162 153.018 руб, а за 40 летний период жизнедеятельности станции, в текущих ценах, 5.762 млрд. руб (без НДС).

Годовые эксплуатационные затраты по смешанной системе золошлакоудаления, представленные БГРЭС, приведены в табл. ниже и суммарно составят около 1 млрд. 120.9 млн.руб (безНДС) за 40 летний период в текущих ценах.

Сводный расчёт годовых затрат на содержание смешанной (гидропневмозолошлакоудаления, руб.

Состав оборудования:

Таблица 2

Система	Наименование агрегата	Кол-во	Мощность 1-го механизма	Мощность суммарная	Потребляемая мощность за сутки	Потребляемая мощность за год	Стоимость электроэнергии за год
ГЗУ:	Насос осветлённой воды	1 шт.	Nэ=500 кВт	Nэ=500 кВт			
	Багерный насос	1 шт.	Nэ=630 кВт	Nэ=630 кВт			
	Насос смывной воды	2 шт.	Nэ=430 кВт	Nэ=860 кВт			
	Шнек	5 шт.	Nэ=15 кВт	Nэ=75 кВт			
ИТОГО:				2 065 кВт	49 560 кВт*час	18 089 400 кВт*час	5 939 292,70 руб.
ПЗУ:	Компрессор	1 шт.	Nэ=1600 кВт	Nэ=1600 кВт			
	Нагнетатель	1 шт.	Nэ=800 кВт	Nэ=800 кВт			
	Пневмовинтовой насос	4 шт.	Nэ=110 кВт	Nэ=440 кВт			
ИТОГО:				2 840 кВт	68 160 кВт*час	24 878 400 кВт*час	8 168 325,07 руб.
ВСЕГО:				4905 кВт	117 720 кВт*час	42 967 800 кВт*час	14 107 617,77 руб.
Утверждённый тариф на электроэнергию = 328,33 руб. за 1000 кВт*часа							

Суммарные затраты на содержание смешанной системы гидропневмозолошлакоудаления, руб.

Эксплуатационные затраты:	Персонал (Зарплата)	8 564 000,00
	Собственные нужды (электрические)	14 107 617,77
Ремонтные затраты:	Гидрозолоудаление (ГЗУ)	4 520 000,00
	Пневмозолоудаление (ПЗУ)	830 000,00
ИТОГО(без НДС):		28 021 617,77

113N8F-ОТР-04-ССР

Лист

39

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Выводы:

- Существующий объем емкости для размещения золошлаков гидравлическим способом обеспечивает жизнедеятельность станции на период до октября 2020г.
- Учитывая необходимые сроки для изысканий, оформления землеотвода, общественных слушаний, проектирования, прохождения экспертизы суммарно (53.2 мес. или 4.4 года) осуществить строительство 5 секции, до момента исчерпания ресурса, существующего золоотвала технически не осуществимо.
- Для обеспечения бесперебойной работы станции необходимо принять вариант строительства, системы сухого золоудаления.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

113N8F-ОТР-04-ССР