

Базовый инженерный проект
Основные технические показатели


«Обогатительная фабрика «.....». Корпус сушки»

509. 00.00.000 ТР.01

Отчет по этапу 2. Версия 2.

Этап 2

24.11.2019

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		2 из 21

Содержание

Введение

1. Технологические решения по сушке

1.1. Сырьевая база и характеристика сырья

1.1.1. Продукт на выходе из сушки:

1.2. Описание и обоснование проектных решений (на основе ТЗ)

1.2.1. Внешние Условия по ТЗ

1.2.2. Отнесение по требованиям Безопасности

1.2.3. Действующие нормативные требования по ТБ при проектировании

1.2.4. Основные положения технологии, описание технологического процесса и режимов работы установки

1.2.5. Топливо

2. Технологические схемы и спецификации оборудования

2.1. Технологическая схема первой очереди строительства Корпуса сушки

2.2. Технологическая схема второй очереди строительства Корпуса сушки

3. Качественные и количественные показатели процесса сушки

3.1. Балансовые расчеты ЛЕТО и ЗИМА

3.2. Расходы топлива на 1-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.3. Расходы топлива на 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.4. Расходы топлива суммарно на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.5. Расходы электроэнергии на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.6. Расходы вспомогательных сред: пар, вода, сжатый воздух на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.7. Тепловыделение, вентиляция, аспирация.

на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.7.1. Тепловыделение

3.7.2. Вентиляция

3.7.2.1. Технологическое оборудование сушильных линий является герметичным

3.7.2.2. Душирование рабочих мест

3.7.2.3. Аварийная вентиляция

3.7.2.4. Аварийное дымоудаление

Перечень Приложений к БИП Отчету по Этапу 2

Введение

FTT	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		3 из 21

Отчет описывает работу технологического оборудования Корпуса сушки для Первого и Второго этапа строительства, основные технические решения по технологии сушки мелкофракционного угольного концентрата, подаваемого на сушку после механического обезвоживания в Корпусе Обогащения. на ОФ.

ОФ планируется для разработки ценных и дефицитных марок коксующихся углей К, КЖ, КО. Производительность обогатительной фабрики до 5 млн. тонн в год концентрата коксующихся углей при выходе на проектную мощность. Продукция фабрики – высокодефицитные марки углей с гарантированным сбытом.

Особенности проекта:

- место расположения обогатительной фабрики - Крайний Север, отсутствие производственной и коммунальной инфраструктуры, отсутствие электроснабжения, дорог;
- сезонный подвоз топлива, оборудования, продуктов и вывоз товарной продукции ОФ по Северному Морскому Пути, перерыв навигации 4-6 месяцев в году;
- зона вечной мерзлоты, полярная ночь, низкие температуры, сильные ветра, высокая снеговая нагрузка;
- человеческий фактор – отсутствие постоянных поселений, вахтовый метод использования персонала.

Стратегия освоения месторождения предусматривает два этапа строительства Корпуса сушки:

Первый Этап – строительство одной сушильной установки, отработка при эксплуатации оптимальных производственных процессов;

Второй Этап – строительство второй сушильной установки с учетом опыта эксплуатации первой сушильной установки. На этом этапе будет реализована возможность подачи влажного концентрата из Корпуса обогащения 1 конвейером 1800 и из Корпуса обогащения 2 конвейером 2800 на две сушильные установки.

Также будет обеспечена возможность выдачи подсушенного концентрата от всех трех сушильных линий, используя межцеховые конвейеры отгрузки 1845 Первой очереди КС или конвейер 2845 Второй очереди КС отдельно по отдельности, или одновременно.

Эти решения, объединяющие Корпус Сушки в единое целое, будут реализовываться на втором этапе строительства.

Решение по строительству трех сушильных линий имеет следующее обоснование.


а) Балансовые расчёты показывают, что используя лопасные сушилки 2171 можно обеспечить выполнение производственной программы ОФ Таймырская при работе в течение года в номинальном режиме.

Это предусматривает подачу 193 тонн/час концентрата с влажностью 18,3% на каждую сушильную установку.

В результате на выходе каждой сушильной установки будет получено 169,07 тонн/час подсушенного концентрата с влажностью 6,86%.

В этих балансовых расчетах учитывается коэффициент неравномерности работы оборудования 1,2.

б) Для реальной эксплуатации сушильных установок необходимо учитывать остановки

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		4 из 21

Корпусов обогащения на 4 часа в сутки. В это время производительность сушильных установок будет снижаться до 30%, что не учитывается в общих балансовых расчетах.

Переход каждые сутки на режимы с пониженной производительностью не позволяет реализовать за 6000 часов производственную программу ОФ по получению подсушенного концентрата.

в) Каждая сушильная линия должна выводиться на ППР 1-2 раза в год на срок до 30 дней. Это означает исключение из работы каждой сушильной линии на время до 25% годового рабочего времени.

Для двух линий это составляет 50% рабочего времени, в расчете на одну резервную сушилку, которая должна подключаться, как минимум на время ППР.

Резервная сушилка также должна останавливаться на ППР и располагаемое время её работы = 75%.

г) Учитывая необходимость ППР и снижение производительности Корпуса сушки во время остановки Корпуса обогащения получаем следующие базовые решения по совместной работе.

Резервная сушилка покрывает своей работой ППР двух сушильных линий. На это уходит 50% рабочего времени резервной сушилки.

Резервная сушилка компенсирует снижение производительности во время остановок Корпуса обогащения. На это расходуется 25% рабочего времени резервной сушилки.

Таким образом строительство третьей сушильной линии необходимо для выполнения производственной программы ОФ.

1. Технологические решения по сушке

1.1. Сырьевая база и характеристика сырья

На ОФ будет обогащаться уголь разреза марок КЖ, К и КО.

Характеристики питания сушильного отделения для варианта с наибольшей требуемой производительностью сушки на одну секцию без учета коэффициента неравномерности:
Концентрат 0-2 мм:

Подача влажного угольного концентрата на сушку состоит из трех продуктов:


- концентрат 0-2 мм (концентрат осадительно-фильтрующих центрифуг – обезвоженный флотоконцентрат)
- концентрат 0-0,25 мм (кек гипербар-фильтра – обезвоженный флотоконцентрат)

Общее количество смеси влажного концентрата, подаваемого на сушку (для 1 секции ОФ) – согласно балансу продуктов обогащения – 161 т/ч с влажностью 18,3%.

Зольность смеси угля – 9,54%.

Содержание летучих на сухое состояние – 27,6 %.

Таблица 1. Баланс продуктов (1 секция) для выбора и расчета работы сушильного оборудования в зимнем режиме (влажность общего концентрата 7%)

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		5 из 21

Продукты, поступающие на сушку	Выход, %	Зольность, %	Произв. по сух. тв., т/ч	Вода, м3	Произв. по влажн., т/ч	Влага, %
Концентрат 2-50 мм	19,87	10,85	77,05	4,48	81,53	5,50
Концентрат 0-2 мм ОФЦ	25,51	8,85	98,92	20,26	119,18	17,00
Концентрат 0-0,25 мм ДВФ	8,33	11,50	32,32	9,12	41,44	22,00
Итого концентрат 0-2 мм без сушки:	33,84	9,58	131,24	29,38	160,62	18,29
Итого концентрат 0-0,25 мм после сушки	33,84	9,58	131,24	11,20	142,44	7,86
Общий концентрат 0-50 мм без сушки	53,71	10,00	208,29	33,86	242,15	13,98
Общий концентрат 0-50 мм после сушки	53,71	10,00	208,29	15,68	223,97	7,00

Предусмотрена совместная сушка указанных продуктов обогащения.

Таблица 2. Баланс продуктов (1 секция) для выбора и расчета работы сушильного оборудования в летнем режиме (влага общего концентрата 9%)

Продукты, поступающие на сушку	Выход, %	Зольность, %	Произв. по сух. тв., т/ч	Вода, м3	Произв. по влажн., т/ч	Влага, %
Концентрат 2-50 мм	19,87	10,85	77,05	4,48	81,53	5,50
Концентрат 0-2 мм ОФЦ	25,51	8,85	98,92	20,26	119,18	17,00
Концентрат 0-0,25 мм ДВФ	8,33	11,50	32,32	9,12	41,44	22,00
Итого концентрат 0-2 мм без сушки:	33,84	9,58	131,24	29,38	160,62	18,29
Итого концентрат 0-0,25 мм после сушки	33,84	9,58	131,24	16,12	147,36	10,94
Общий концентрат 0-50 мм без сушки	53,71	10,00	208,29	33,86	242,15	13,98
Общий концентрат 0-50 мм после сушки	53,71	10,00	208,29	20,60	228,89	9,00

Таблица 3. Гранулометрический состав концентрата 0-2 мм

0-0,045 мм	0,045-0,1 мм	0,1-0,25 мм	0,25 – 0,5 мм	0,5-1 мм	1-2 мм
20 %.	20 %	15%	10 %	15 %	20 %

FTT	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		6 из 21

Элементный состав рядового угля, концентрата и топливного промпродукта приведены в Приложении 1.

Учетено, что влажный угольный концентрат на сушку будет подаваться в виде слипшихся комков, требующих механического воздействия для дезинтеграции.

1.1.1. Продукт на выходе из сушки:

Предусматривается работа сушильного отделения в летнем и зимнем режимах.

Конечная влажность указанного выше объединенного продукта – концентрата 0-2 мм после сушки регулируется (точнее корректируется) в зависимости от количества и влажности концентрата крупностью 2-50 мм, с которым смешивается продукт сушки.

Это должно выполняться не менее чем один раз в смену, по результатам экспресс анализа и расчетов.

Требуемая влажность смеси высушенного продукта кл. 0-2 мм и кускового концентрата кл. 2-50 мм (объединенного концентрата фабрики) - не более 7,0 % в зимний период, не более 9% - в летний.

Ожидаемое количество кускового концентрата крупностью 2-50 мм для марки КЖ на одной секции ОФ составляет 81,53 тонн/час, с влагой 5,5 % и зольностью 10,85%.

Смешение крупного концентрата и высушенного продукта осуществляется вне корпуса сушки, в перегрузочном пункте.

Балансовые расчеты сушильного процесса выполнены отдельно для летнего и зимнего режимов:

Продолжительность летнего режима 2 месяца, средняя месячная летняя температура +4,7°С, температура влажного концентрата на входе в корпус сушки +10°С.

Продолжительность зимнего режима 10 месяцев, средняя месячная зимняя температура - 12,7°С (абсолютный минимум -48,1°С), температура влажного концентрата на входе в корпус сушки +10°С.

Расчеты выполняются для средних температур, максимумы не учитываются, считается, что максимумы учтены при введении коэффициента неравномерности 1,25.

1.2. Описание и обоснование проектных решений (на основе ТЗ)

1.2.1. Внешние Условия по ТЗ

Район строительства:

Россия, Красноярский край, Климатические условия:


Строительно-климатический район

(по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология») – I, подрайон – IГ;

Расчетная температура наружного воздуха

(по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»):

- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 48°С;
- абсолютная максимальная температура воздуха – плюс 27°С;
- среднегодовая температура – минус 11,5°С;

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		7 из 21

– температура воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 42°C (обеспеченностью 0,98) и минус 40 (обеспеченностью 0,92);

Нормативное значение ветрового давления (по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия») – 0,73 кПа;

Расчетное значение веса снегового покрова (по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия») – 2,4 кПа

1.2.2. Отнесение по требованиям Безопасности

(статья 4 Федерального закона № 384-ФЗ от 30.12.2009 года «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»)

- назначение – обогатительная фабрика по обогащению рядовых углей марок К, КЖ, КО;

- в соответствии с положениями п.8 статьи 4 Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" основные здания и сооружения комплекса ОФ отнести к опасным производственным объектам (ОПО) повышенного уровня ответственности;

- согласно положениям п. 10.1 межгосударственного стандарта ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» ОФ, как объект обогащения полезных ископаемых, отнести к повышенному уровню ответственности – КС-3 ($\gamma_n=1,1$);

- согласно п.3 статьи 2 Федерального закона Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" угольные обогатительные фабрики относятся к ОПО II класса опасности;

- согласно пункту 2.4.3 ГОСТ Р 52551-2006 угольные обогатительной фабрики относятся к объектам повышенной опасности;


- возможность опасных природных процессов, явлений и техногенных и техногенных воздействий:

- принять расчетную сейсмическую интенсивность района строительства по шкале MSK-64, равную 5 баллам для 1% вероятности возможного превышения её в течение 50 лет по карте С ОСР-97 и соответствующей графе С таблицы «Списка населенных пунктов...», прилагаемых к СНиП II-7-81* и составленным для средних грунтовых условий.

По результатам инженерно-геологических изысканий уточнить сейсмичность промплощадки;

- пожарная и взрывопожарная опасность (в соответствии с п. 1 статьи 27 Федерального закона от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»): категории зданий и помещений принимаются по объектам-аналогам;

- наличие помещений с постоянным пребыванием людей - имеются помещения с постоянным пребыванием в них людей

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		8 из 21

Анализ производственной Техники Безопасности при термической сушке углей выполнен в Приложение 25. Обзор причин и решений по взрыво-пожароопасности сушки углей.

1.2.3. Действующие нормативные требования по ТБ при проектировании:

002. Методика определения выбросов при сжигании топлива в котлах менее 20 Гкал час
003. ПБ Безопасности при обогащении и брик. углей номер 487 от 20.11.2017 год
004. ГОСТ 12.1.044-2018 ПОжаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
005. ГОСТ Р МЭК 61241.10.2007 Электрооборудование для зон опасных по воспламенению горючей пыли. Классификация зон где может присутствовать горючая пыль.
007. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) -Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

008. СП 12.13.130.2009 Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
009. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий
010. СП 375.1325800.2017 Трубы промышленные дымовые
011. Инструкция по определению пинкубационного периода самовозгорания угля, 2013
014. ВНТП 3-92 -«Временные нормы технологического проектирования поверхности угольных и сланцевых шахт, разрезов и обогатительных фабрик».
015. ВНТП 4-92 книга 1 Проектирование поверхности. Комплекс обеспыливания
016. ВНТП 4-92 книга 2 Проектирование поверхности . Связь
017. Положение о пылегазовом режиме на углеобогатительных фабриках - установках. 2013
018. Правила противопожарного режима в РФ.2014

1.2.4. Основные положения технологии, описание технологического процесса и режимов работы установки

1.2.4.1. Режим работы обогатительной фабрики: 300 рабочих дней в году (2 смены по 12 часов – по решению коллективного договора между администрацией предприятия и работниками), 6000 машинных часов работы основного технологического оборудования в год, 20 машинных часов в сутки, ППР в течение 2 часов в смену.

1.2.4.2. Принять непрерывный режим работы корпуса сушки.


1.2.4.3. Во время остановки обогатительной фабрики (на 4 часа в сутки), переводить установку термической сушки на пониженную производительность – до 30% от номинальной без остановки процесса сушки. Необходимый запас влажного угольного концентрата и промпродукта для сушки накапливать в расходных бункерах перед сушкой.

1.2.4.4. При необходимости предусмотреть остановку сушки на техосмотр и ремонт не чаще 1 раза в две недели.

1.2.4.5. Температура воздуха в помещении корпуса сушки - +15°C

1.2.5. Топливо

Два варианта топлива для сушильной установки – кусковой промпродукт класса 0,25-2 мм или 0,25-50 мм и пылеугольное топливо (ПУТ).

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		9 из 21

Возможно использования уловленной в сухих ступенях очистки газов угольной пыли в качестве топлива на других объектах инфраструктуры фабрики (мини ТЭС).
Использование ПУТ на других объектах инфраструктуры является темой отдельного проектирования и в Базовый инженерный проект по сушке не входит.

Возможно поступление промпродукта со склада в смерзшемся состоянии. Размер кусков смерзшегося промпродукта принято до 200 мм. Это означает необходимость предварительного измельчения смерзшегося промпродукта (например в клумпенбрехере) до подачи в помольное оборудование.

Подача промпродукта в сушильное отделение предполагается автотранспортом (автопогрузчики и автосамосвалы).

Выпуск промпродукта на 1 секции ОФ при обогащении угля марки КЖ в Режиме-2: крупность 0,25-2 мм, зольность – 20,10%, рабочая влага – 20,45 %, объем – 97,47 т/ч. Необходимое количество промпродукта для сушки определено в балансовых расчетах.

Принять высшую беззольную теплотворную способность промпродукта по рядовому углю - 8325 ккал/кг и соотношения: 1% зольности = 83 ккал/кг; 1% влаги = 62 ккал/кг.

19.8. Тип сушильных аппаратов определить в процессе проектирования.

Для розжига газогенератора использовать дизельное топливо, марки зимнее – 30, калорийность высшая – 10300 ккал/кг


Таблица 4. Гранулометрический состав угольного концентрата после сушки

Количество фракций, номинальный режим		т/час
Подсушенный концентрат угля после сушки,	100%	201
1-2 мм	20%	40,2
0,5-1 мм	15%	30,15
0,25-0,5 мм	10%	20,1
0,1-0,25 мм	15%	30,15
0,045 -0,1 мм	20%	40,2
0,0-0,045%	20%	40,2

Доля наиболее взрывоопасной пыли в высушенном концентрате составляет не менее 50%

Приложение 18. Содержание топливной составляющей в сухой газоочистке за сушильной линией

В рукавном фильтре каждой сушильной установки улавливаются наиболее мелкие фракции угольного концентрата, являющиеся, по размеру и по влажности, практически готовым пылеугольным топливом (ПУТ) для сушильной установки и для мини ТЭС. При этом самые мелкие чатицы будут улавливаться в первой по ходу газов секции рукавного фильтра. Используется рукавный фильтр с 4х секционным бункером.

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		10 из 21

Пылевидный угольный концентрат из бункера 1 и 2 РФ наиболее удобен для использования в качестве ПУТ.

2. Технологические схемы и спецификации оборудования

Приложение 25. Обзор причин взрыво-пожароопасности сушки углей детально рассматривает условия сушки концентрата углей ОФ Таймырская.

В Отчете по Этапу 2 рассматриваются окончательные решения по составу и технологическим схемам, принятые после обсуждения с Заказчиком.

Границы проектирования: от точки подачи влажного материала в бункер-питатель сушильной установки, до выгрузки высушенного материала на конвейер холодного угля, точки подключения электропитания приводов, подключения вспомогательных сред (вода, сжатый воздух, воздух от газодувки и т.п.)

2.1. Технологическая схема первой очереди строительства Корпуса сушки. включает в себя одну сушильную установку 1.1.

Приложение 2. Схема установки сушки 1-я очередь.pdf

Приложение 3. Схема установки сушки 1-я и 2-я очередь.pdf

Чертеж: 230 ФТТ. 00. 000. Схема установки сушки 1-я очередь.dwg

Приложение 4. Перечень оборудования одной сушильной линии.pdf

содержит перечень основного и вспомогательного оборудования с указанием параметров работы и электропотребления, а также весов и производителей оборудования.

Габартные размеры и опоры показаны в Графической части. см.

Чертеж: 230. ФТТ.00.0002 новая компоновка вар 1

Детально опоры будут показаны в составе графической документации по Этапу 3 с учетом чертежей и документации от конкретных производителей, которые выбираются Заказчиком в процессе тендера.


Основные размеры воздухопроводов и газоходов показаны в Графической части. см.

Чертеж: 230. ФТТ.00.0002 новая компоновка вар 1.

Воздуховоды и газоходы сушильной линии 1 идентичны таким на сушильных линиях 2 и 3. Все сушильные линии идентичны. Сушильная линия 2. развернута зеркально по отношению к линиям 1.

2.2. Технологическая схема второй очереди строительства Корпуса сушки. включает в себя одну сушильную установку 2..

Предусмотрены транспортные конвейеры объединяющие оборудование первой и второй очереди строительства по подаче в Корпус сушки влажного концентрата от Корпуса

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		11 из 21

обогащения 1 и Корпуса обогащения 2.

Влажный концентрат может подаваться конвейером 1800 из Корпуса обогащения 1 на все сушильные линии, конвейером 2800 из Корпуса Обогащения 2 на все сушильные линии, или в комбинации.

Предусмотрены транспортные конвейеры объединяющие оборудование первой и второй очереди строительства Корпуса сушки по выдаче подсушенного концентрата в пункты перегрузки. Для всех сушильных линий может использоваться выходной конвейер 1845 первой очереди или выходной конвейер второй очереди 2845, или в комбинации.

Приложение 3. 230 ФТТ. 00. 000. Секция 2. Технологическая схема установки сушки.pdf
Чертеж: 230 ФТТ. 00. 000. Схема установки сушки 2-я очередь.dwg

Приложение 4. 230. ФТТ. Секция 2. Перечень оборудования для технол. схемы.pdf
содержит перечень основного и вспомогательного оборудования с указанием параметров работы и электропотребления, а также весов и производителей оборудования.

Габартные размеры и опоры показаны в Графической части. см.
Чертеж: 230. ФТТ.00.0002 новая компоновка вар 1

Детально опоры будут показаны в составе графической документации по Этапу 3 с учетом чертежей и документации от конкретных производителей, которые выбираются Заказчиком в процессе тендера.

Основные размеры воздухопроводов и газоходов показаны в Графической части. см.
Чертеж: 230. ФТТ.00.0002 новая компоновка вар 1.

Воздуховоды и газоходы сушильной линии 1.1. идентичны таким на сушильных линиях 2.1. и 2.2. Все сушильные линии идентичны. Сушильная линия 2.1. развернута зеркально по отношению к линиям 1.1. и 2.2.


3. Качественные и количественные показатели процесса сушки

3.1. Балансовые расчеты ЛЕТО и ЗИМА

Основные показатели работы оборудования являются результатами балансовых расчетов. Балансовые расчёты выполнены для погодных условий ЛЕТО и ЗИМА в соответствии с ТЗ, а также для режимов 100% загрузки и 30% загрузки во время остановки Корпусов Обогащения, а также для двух видов топлива: промпродукт и угольная пыль из системы газоочистки, которая является практически готовым ПУТ.

Приложение 5. Балансовые расчеты ЛЕТО
Приложение 6. Балансовые расчеты ЗИМА

Балансовые расчеты не являются достаточными для выбора количества сушильных аппаратов.

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		12 из 21

а) Балансовые расчёты показывают, что используя лопасные сушилки 2171 можно обеспечить выполнение производственной программы ОФ Таймырская при работе в течение года в номинальном режиме.

Это предусматривает подачу 193 тонн/час концентрата с влажностью 18,3% на каждую сушильную установку.

В результате на выходе каждой сушильной установки будет получено 169 тонн/час подсушенного концентрата с влажностью 6,86%.

В этих балансовых расчетах учитывается коэффициент неравномерности работы оборудования 1,2.

б) Для реальной эксплуатации сушильных установок необходимо учитывать остановки Корпусов обогащения на 4 часа в сутки. В это время производительность сушильных установок будет снижаться до 30%, что не учитывается в общих балансовых расчетах.

Переход каждые сутки на режимы с пониженной производительностью не позволяет реализовать за 6000 часов производственную программу ОФ Таймырская по получению подсушенного концентрата.

в) Каждая сушильная линия должна выводиться на ППР 1-2 раза в год на срок до 30 дней. Это означает исключение из работы каждой сушильной линии на время до 25% годового рабочего времени.

Для двух линий это составляет 50% рабочего времени, в расчете на одну резервную сушилку, которая должна подключаться, как минимум на время ППР.

Резервная сушилка также должна останавливаться на ППР и располагаемое время её работы = 75%.

г) Учитывая необходимость ППР и снижение производительности Корпуса сушки во время остановки Корпуса обогащения получаем следующие базовые решения по совместной работе.

Резервная сушилка покрывает своей работой ППР двух сушильных линий. На это уходит 50% рабочего времени резервной сушилки.


Резервная сушилка компенсирует снижение производительности во время остановок Корпуса обогащения. На это расходуется 25% рабочего времени резервной сушилки.

Таким образом строительство третьей сушильной линии будет необходимо для выполнения производственной программы ОФ Таймырская.

На основании удельных расходов топлива, электроэнергии и вспомогательных средств рассчитаны основные показатели работы Корпуса Сушки для 1й и 2й стадии строительства.

3.2. Расходы топлива на 1-м этапе строительства Корпуса Сушки

Таблица 5. Удельные расходы топлива и электроэнергии в периоды ЛЕТО и ЗИМА в номинальном режиме 100%

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		13 из 21


Удельные расходы	Един. Изм.	ЛЕТО	ЗИМА
Удельный расход топлива – влажного промпродукта	кг/т.сухого	26,76	27,01
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	18,93	19,12
Удельный расход электроэнергии сушка + конвейерное оборудование + приготовление ПУТ	кВт/т.сухого	10,95	10,95

Таблица 6. Удельные расходы топлива и электроэнергии в периоды ЛЕТО и ЗИМА в минимальном режиме 30%

Удельные расходы	Един. Изм.	ЛЕТО	ЗИМА
Удельный расход топлива – влажного промпродукта	кг/т.сухого	37,48	37,94
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	26,32	26,58
Удельный расход электроэнергии сушка + конвейерное оборудование + приготовление ПУТ	кВт/т.сухого	23,79	24,12

Таблица 7. Основные показатели расходов топлива на 1-м этапе, одна установка в среднегодовом режиме загрузки в период ЛЕТО 2 месяца

Показатели	Един. Изм.	ЛЕТО
Число часов работы в период ЛЕТО	час	1000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	160,62
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	140,89
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	тонн / ЛЕТО	160.620
Суммарное производство подсушенного концентрата	тонн / ЛЕТО	140.890
Удельный расход топлива – влажного промпродукта,	кг/т.сухого	26,76
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	18,93
Средний Летний расход топлива – влажный промпродукт	кг/час	3.770
Максимальный летний расход топлива - промпродукт при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/час	4.524

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		14 из 21

Средний Летний расход топлива – пыль из газоочистки	кг/ч	2.667
Максимальный Летний расход топлива – пыль из газоочистки при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/ч	3.200
Суммарный летний расход топлива - промпродукт	тонн в ЛЕТО	3.770
Суммарный летний расход топлива – пыль из газоочистки	тонн в ЛЕТО	2.667
***- расходы топлива указаны отдельно и не суммируются: подается промпродукт или пыль из газоочистки, возможно сжигание смеси топлив		

Таблица 8. Основные показатели расходов топлива на 1-м этапе, одна установка в среднегодовом режиме загрузки в период ЗИМА 10 месяцев

Показатели	Един. Изм.	ЗИМА
Число часов работы в период ЗИМА	час	5000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	160,62
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	140,89
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	тонн / ЗИМА	803.100
Суммарное производство подсушенного концентрата	тонн / ЗИМА	704.450
Удельный расход топлива – влажного промпродукта,	кг/т.сухого	27,1
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	19,12
		7,09
Средний расход топлива ЗИМА – влажный промпродукт	кг/час	3.818
Максимальный расход топлива ЗИМА - промпродукт при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/час	4.567
Среднегодовой расход топлива – пыль из газоочистки	кг/ч	2.694
Максимальный расход топлива – пыль из газоочистки при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/ч	3.232
Суммарный расход топлива - промпродукт	тонн в ЗИМА	19.091
Суммарный расход топлива – пыль из газоочистки	тонн в ЗИМА	13.470
***- расходы топлива указаны отдельно и не суммируются: подается промпродукт или пыль из газоочистки, возможно сжигание смеси топлив		


FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		15 из 21

Таблица 9. Суммарные топливные показатели работы на 1-и этапе, одна установка

Показатели	Един. Изм.	Суммарно
Число часов работы в год	час	6000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	160,62
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	140,89
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	Тонн в год	963.720
Суммарное производство подсушенного концентрата	Тонн в год	845.340
Суммарный расход топлива – влажный промпродукт	Тонн в год	22.861
Суммарный расход топлива – пыль из газоочистки	Тонн в год	16.136
*** - расходы топлива указаны отдельно и не суммируются: подается промпродукт или пыль из газоочистки, возможно сжигание смеси топлив		

3.3. Расходы топлива на 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

Таблица 10. Удельные расходы топлива и электроэнергии в периоды ЛЕТО и ЗИМА в номинальном режиме 100% на 2-м Этапе

Удельные расходы	Един. Изм.	ЛЕТО	ЗИМА
Удельный расход топлива – влажного промпродукта	кг/т.сухого	26,76	27,1
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	18,93	19,12
Удельный расход электроэнергии сушка + конвейерное оборудование + приготовление ПУТ	кВт/т.сухого	11,74	11,74

Таблица 11. Удельные расходы топлива и электроэнергии в периоды ЛЕТО и ЗИМА в минимальном режиме 30% на 2-м Этапе

Удельные расходы	Един. Изм.	ЛЕТО	ЗИМА
Удельный расход топлива – влажного промпродукта	кг/т.сухого	37,48	37,94
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	26,32	26,58
Удельный расход электроэнергии	кВт/т.сухого	25,5	25,86


FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		16 из 21

Таблица 12. Основные показатели расходов топлива на 2-м этапе, две установки в среднегодовом режиме загрузки в период ЛЕТО 2 месяца

Показатели	Един. Изм.	ЛЕТО
Число часов работы в период ЗИМА	час	1000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	321,24
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	281,78
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	тонн / ЛЕТО	321.240
Суммарное производство подсушенного концентрата	тонн / ЛЕТО	281,780
Удельный расход топлива – влажного промпродукта,	кг/т.сухого	27,01
Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	19,12
Среднечасовой Летний расход топлива - промпродукт	кг/час	7612
Максимальный летний расход топлива - промпродукт при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/час	8.426
Среднечасовой Летний расход топлива – пыль из газоочистки	кг/ч	5386
Максимальный Летний расход топлива – пыль из газоочистки при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/ч	6.668
Суммарный летний расход топлива - промпродукт	тонн в ЛЕТО	7.612
Суммарный летний расход топлива – пыль из газоочистки	тонн в ЛЕТО	5.386

Таблица 13. Основные показатели расходов топлива на 2-м этапе, две установки в среднегодовом режиме загрузки в период ЗИМА 10 месяцев

Показатели	Един. Изм.	ЗИМА
Число часов работы в период ЗИМА	час	5000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	321,24
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	281,78
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	тонн / ЗИМА	1.606.200
Суммарное производство подсушенного концентрата	тонн / ЗИМА	1.408.900
Удельный расход топлива – влажного промпродукта,	кг/т.сухого	27,1

FTT	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		17 из 21

Удельный расход топлива – пыль из газоочистки	кг/т.сухого	19,12
Среднечасовой расход топлива ЗИМА - промпродукт	кг/час	7.636
Максимальный расход топлива - промпродукт при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/час	9.546
Среднечасовой расход топлива ЗИМА – пыль из газоочистки	кг/ч	5.388
Максимальный расход топлива – пыль из газоочистки при производстве 169,0 т/час подсушенного концентрата	кг/ч	6.464
Суммарный расход топлива - промпродукт	тонн в ЗИМА	38.180
Суммарный расход топлива – пыль из газоочистки	тонн в ЗИМА	26.940

Таблица 14. Суммарные топливные показатели работы на 2-м этапе, две установки

Показатели	Един. Изм.	Суммарно
Число часов работы в год	час	6000
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	160,62
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	140,89
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата	Тонн в год	1.927.440
Суммарное производство подсушеного концентрата	Тонн в год	1.690.680
Суммарный расход топлива - промпродукт	Тонн в год	45.792
Суммарный расход топлива – пыль из газоочистки	Тонн в год	32.326

Таблица 15. Среднегодовые расходы электроэнергии на работу сушильной установки 1й Этап + 2й Этап Корпуса Сушки

		1й Этап	2й Этап
Удельный расход электроэнергии	кВт/т.сухого	10,95	11,74
Среднегодовая загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	160,62	321,24
Среднегодовое производство подсушенного концентрата	т/ч	140,89	281,78
Расход электроэнергии	кВт.час	1760	3771
Суммарная загрузка влажного угольного концентрата		963.720	1.927.440
Суммарное производство подсушеного концентрата		845.340	1690680
Годовой расход Электроэнергии	кВт	9.256.473	19.848.583

FTT	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		18 из 21

*** Не учтены расходы электроэнергии на компрессора для производства сжатого воздуха – максимально 20 кВт на одну установку. Этот расход выделен отдельно, по причине возможной централизации подготовки сжатого воздуха.

Таблица 16. Максимальные расходы электроэнергии на работу сушильной установки 1й Этап + 2й Этап Корпуса Сушки


		1й Этап	2й Этап
Удельный расход электроэнергии	кВт/т.сухого	10,95	11,74
Максимальная загрузка влажного угольного концентрата	т/ч	193	386
Максимальное производство подсушенного концентрата	т/ч	169	338
Максимальный Расход электроэнергии	кВт.час	1.851	3968

3.6. Расходы вспомогательных сред: пар, вода, сжатый воздух на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

Приложение 7. Расход и распределение воды и пара по сушильной установке

Таблица 17. Расходы вспомогательных сред 1й Этап + 2й Этап Корпуса Сушки

		1й Этап	2й Этап
Расход пара максимальный	т/час	3	6
Расход воды максимальный	т/час	10	20
Расход сжатого воздуха на импульсную очистку рукавного фильтра, давление 6-8 бар	нм3/час	130	260
Расход сжатого воздуха на транспортировку ПУТ***	нм3/час	600	1200
Суммарный расход пара в год	тонн в год	2100	4200
Суммарный расход воды в год	тонн в год	42.000	84.000
Суммарный расход сжатого воздуха, 6-8 бар в год	нм3 в год	780.000	1.560.000
Расход дизельного топлива на разовый розжиг ГГГ	кг/час	460	920
Максимальное число вероятных розжигов в месяц		8	16
Максимальная потребность дизельного топлива	тонн/месяц	3,68	7,36
Максимальная потребность	тонн/год	44	88

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		19 из 21

дизельного топлива

*** - альтернативой является транспортировка с использованием трубного конвейера.

3.7. Тепловыделение, вентиляция, аспирация.
на 1-м и 2-м этапе строительства Корпуса Сушки

3.7.1. Тепловыделение

Таблица 19. Тепловыделение в помещении 1й Этап + 2й Этап в Корпусе сушки

		1й Этап	2й Этап
Тепловая мощность суммарно	МВт	29	58
Потери тепла через поверхность оборудования	%	1%	1%
Тепловыделение в помещении от оборудования	МВт	0,29	0,58

3.7.2. Вентиляция

3.7.2.1. Технологическое оборудование сушильных линий является герметичным начиная с подачи влажного угольного концентрата и точками выдачи подсушенного концентрата на межцеховые конвейера 1845 и 2845.

Воздух на горение забирается вентиляторами из атмосферы вне цеха.

Дымососы подают отходящие газы после очистки в дымовую трубу. Это означает, что технологическое оборудование в нормальных режимах работы не оказывает влияние на воздушную среду внутри Корпуса Сушки.

3.7.2.2. Душирование рабочих мест не требуется. Операции по розжигу и управлению Генератора Горячих газов и Лопастной сушилки 2171 выполняются из операторной. Постоянное нахождение эксплуатационного персонала на рабочих площадках рядом с оборудованием не требуется.

3.7.2.3. Аварийная вентиляция.


Транспортировка подсушенного угольного концентрата выполняется скрепковыми конвейерами в герметичном исполнении с точкам подачи инертных газов и точками удаления газовой среды из этих конвейеров.

Оборудование защищено от взрыва предохранительными клапанами (ВПК).

Предохранительные клапаны рукавных фильтров срабатывают через внешние стены здания или на крышу.

Циклоны используются во взрывозащищенном исполнении и имеют ВПК выведенные на крышу.

Предохранительные клапаны от остального оборудования и газоходов также

FTT 	Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки	18.08.20
		Дата ввода
509. 00.00.000 ПЗ.02		Версия 2
		20 из 21

выведены на крышу здания.

В общем случае аварийная вентиляция не требуется

Рассматривается также вариант использования ВПК, специальной конструкции, срабатывающих в помещении. Решение будет принято по факту наличия сертификации таких клапанов в России. В случае наличия сертификации и принятия Заказчиком решения о использовании таких клапанов, рядом с точками срабатывания рекомендуется располагать заборные устройства отсосов обычной вентиляции или отсосы аварийной вентиляции.

3.7.2.4. Аварийное дымоудаление.

В Корпусе Сушки выполняется сушка горючего мелкого угольного концентрата. Максимальное количество подсушенного концентрата 169 тонн/в час.

В одной лопастной сушилке и оборудовании газоочистки и на транспортерах может находиться одновременно до 20 -25 тонн горючего материала.

Невозможность возгорания этого материала обеспечивается ведением процесса сушки при низком содержании кислорода, когда возгорание невозможно.

Автоматика безопасности контролирует газы в сушильном оборудовании и газоочистке на содержание кислорода.

При повышении содержания кислорода, до достижения опасного уровня содержания кислорода, при котором горение возможно, сушильная установка автоматически отключается, отключается подача топлива, подача влажного материала и тд. См. раздел описания работы, и заполняется паром.

Внутри установки срабатывают автоматические приборы порошкового пожаротушения.

Технологическая схема обеспечивает дымоудаление внутри установки, также в аварийной ситуации.

Специальное Дымоудаление вне установки – из помещения Корпуса сушки не требуется.

Приточная вентиляция и штатная аспирация являются достаточными.

Перечень Приложений к БИП по Этапу 2

Приложение 1. Состав угольных концентратов и топливных Промпродуктов.pdf

Приложение 2. Схема установки сушки 1-я очередь.pdf

Приложение 3. Схема установки сушки 1-я и 2-я очередь.pdf

Приложение 4. Перечень оборудования одной сушильной линии.pdf

Приложение 5. Балансы ЗИМА при К 1.2 ОФ .pdf


Приложение 6. Балансы ЛЕТО при К 1.2 ОФ .pdf

Приложение 7. Расход и распределение воды и пара по сушильной установке.pdf

Приложение 18. Содержание топливной составляющей ПУТ в газоочистке.pdf

Приложение 21. Алгоритм работы автоматики при старте сушильной установки.pdf

Приложение 22. Блокировки автоматики безопасности линии сушки угля.pdf

<p>FTT </p>	<p>Отчет по Этапу 2 Базовый инженерный проект. Корпус сушки</p>	18.08.20
509. 00.00.000 ПЗ.02		Дата ввода
		Версия 2
		21 из 21

Приложение 23. Контуры автоматического регулирования установки сушки угля.pdf

Приложение 25. Обзор причин взрыво-пожароопасности сушки углей.pdf

Приложение 30. Расчет ВПК для одной сушильной линии.pdf