



225710
г.Пинск
ул.ИПД д.35

Республика Беларусь
МИНСЕЛЬХОЗПРОД
ГПО «Белмелиоводхоз»
Открытое Акционерное Общество
«ПОЛЕСЬЕГИПРОВОДХОЗ»

Отчет.

**Оценка воздействия на окружающую среду размещаемого
завода по производству свинца и сплавов на базе ЦРМ в
г.Белоозерске Брестской области.**

01018545-10032

Главный инженер проекта

В.И.Шульжик

Начальник отдела

Е.Г. Перец

г. Пинск 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Наименование	Стр.
	Отчет	
1	Общие сведения о планируемой деятельности	
2	Необходимость развития данной отрасли в Республике Беларусь	
3	Актуальность создания производства свинца из отходов аккумуляторных батарей и другого свинецсодержащего вторсырья	
4	Основные сведения о проектном решении	
5	Оценка исходного состояния окружающей среды	
6	Обоснование выбора технологии производства	
7	Выбор и описание технологического оборудования	
11	Экологическая оценка производства	
12	Характеристика воздействия планируемого объекта на окружающую среду:	
12.1	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	
12.2	Водопотребление и водоотведение	
12.3	Отходы производства	
13	Прогноз и оценка изменения состояния почв	
14	Прогноз и оценка изменения состояния окружающей среды	
15	Обоснование размеров санитарно-защитной зоны предприятия	
16	Выводы	
17	ПРИЛОЖЕНИЯ: - фоновые концентрации и расчетные метеохарактеристики № 10-05/446 от 21.02.2011г. - справка Станции комплексного фонового мониторинга - расчеты рассеивания - экологические условия на проектирование № 68 от 5.04.2010г - технологические решения	

				01018515 – 10032			
Разработ	Киркевич			Охрана окружающей среды	Стадия	Лист	Листов
					Полесьегипрохоз 2011 г.		
Н.контр.	Рыбчинский						

Отчет.

Оценка воздействия на окружающую среду.

Оценка воздействия на окружающую среду – определение при разработке проектной документации возможного воздействия на окружающую среду при реализации проектных решений, предполагаемых изменений окружающей среды, а также прогнозирование ее состояния в будущем в целях принятия решения о возможности или невозможности реализации проектных решений.

Объектом проведения оценки воздействия на окружающую среду (далее ОВОС) является производство свинца и его сплавов, планируемое к размещению на базе ЦРМ г.Белоозерска.

Цель работы: проведение оценки воздействия на окружающую среду планируемого производства свинца с анализом возможности сокращения величины санитарно-защитной зоны по сравнению с нормативной (1000м).

В результате проделанной работы обоснована возможность размещения планируемого производства свинца, а также сокращения величины санитарно-защитной зоны до 610 м.

Результаты данной работы, после соответствующего утверждения в органах Минздрава и Минприроды Республики Беларусь могут быть использованы на последующих стадиях проектирования.

1. Общие сведения о планируемой деятельности и ее заказчике.

«Оценка воздействия на окружающую среду производства свинца, размещаемого на базе ЦРМ г.Белоозерска разработана по заказу СООО «Белинвестторг – Сплав» РУП «Полесьегипроводхоз» по договору № 32 от 19.03.2010. СООО «Белинвестторг-Сплав» выступает в качестве инвестора планируемого производства свинца и свинцовых сплавов.

Проектируемый объект - «Завод по производству свинца и сплавов на базе ЦРМ в г.Белоозерске Березовского района Брестской области» является металлургическим предприятием.

При выходе на полную мощность объем производства составит – 10 тысяч тонн свинца и свинцовых сплавов в год.

Сырьем для завода будет служить лом аккумуляторных батарей и другой свинецсодержащий лом, поставщик УП «Белцветмет». В Беларуси предприятие подобного рода создается впервые.

Собственником проектируемого объекта - «Завод по производству свинца и сплавов на базе ЦРМ в г.Белоозерске Березовского района Брестской области» является Совместное общество с ограниченной ответственностью «Белинвест-торг - Сплав», зарегистрированное по адресу: г.Белоозерск, Березовский район, Брестская область, Республика Беларусь.

Телефон: 37-14-10, Welком 8-029 932-50-64, e-mail: ohremchuk @ 1ak.ru

Объект размещается в отдельно стоящем здании «Центральных ремонтных мастерских» (ЦРМ) в данное время не используемом. Здание состоит из двухпролетного производственного помещения (цеха), к которому примыкает трехэтажный административно-бытовой корпус. После реконструкции к цеху пристроится компрессорная и участок дробления и хранения шлака, а также склад для хранения готовой продукции.

2.Необходимость развития данной отрасли в Республике Беларусь.

Целью проекта является создание первого в Республике Беларусь эффективно-го производства по переработке отходов свинца и свинцовых сплавов. Проектируемый объект относится к предприятиям цветной металлургии. Планируемый объем производства – 10 тысяч тонн свинца и сплавов в год. Строительство предприятия позволит отказаться от импорта свинца в Республику и полностью удовлетворит потребности белорусских предприятий в свинце и наиболее востребованных свинцовых сплавах. Более 70% производимой продукции планируется поставлять на экспорт в Российскую Федерацию и страны ЕС.

Реализация проекта является одним из этапов организации в Республике полного цикла производства аккумуляторных батарей. Одним из важнейших аспектов проекта является решение сложной и актуальной экологической проблемы – переработки и утилизации аккумуляторного лома.

3.Актуальность создания производства свинца из отходов аккумуляторных батарей и другого свинецсодержащего вторсырья.

Свинец и его соединения находят широкое применение в машиностроении, энергетике, химической, автомобильной, оборонной промышленности, а также других отраслях. В настоящее время мировое производство свинца достигло уровня 6,5 млн. тонн в год.

Основной областью потребления свинца является производство современных свинцово-кислотных аккумуляторов. Это объясняется не только постоянно улучшающимися эксплуатационными характеристиками батарей, но и возможностью малоотходной, экологичной переработки отслуживших батарей различных типов и других видов вторичного свинцового сырья (кабельной оболочки, баббитов, отходов проката и т.д.), успешно реализуемой во всех экономически развитых и в большинстве развивающихся стран, позволяющей организовать значительный возврат (рециклинг) свинца в производство новой товарной продукции. В европейских странах, в США, Японии, Южной Корее и других экономически развитых странах сбор аккумуляторного лома доведен до 97-99%.

Использование свинца непрерывно растет потому, что во многих случаях нет альтернативных материалов для его замены, в частности, в наиболее распространенных источниках тока – свинцово-кислотных аккумуляторах.

По данным международной межправительственной организации, занимающейся вопросами мирового производства и потребления свинца и цинка – International Lead and Zinc Study Group (ILZSG) количество свинца, используемого для производства аккумуляторных батарей, последние 15 лет постоянно увеличивается, в то время как для других видов свинецсодержащей продукции – снижается.

Свинец производят как из рудного сырья, так и из вторичных ресурсов. В настоящее время рециклинг цветных и черных металлов является не только разумным, но и экономически, экологически, производственно необходимым. Чем больше возвращается в производство металла из вторичного сырья, тем меньше его берется из недр. Для свинца это особенно актуально из-за того, что монометаллических руд свинца практически нет, а при переработке полиметаллического сырья выделение качественных свинцовых концентратов является процессом технологически трудоемким и дорогостоящим. Более высокая концентрация свинца в ломе и его относительно низкая стоимость определяют экономичность переработки вторичного сырья. Сегодня из вторсырья производится около 60% потребляемого свинца.

Для производства одной тонны свинца из вторичного сырья требуется полторы-две тонны исходной шихты (включая флюсы и восстановитель), при этом образуется не более одной – полутора тонн отходов (неперерабатываемых шлаков). В то же время, для производства одной тонны свинца из рудного сырья требуется извлечь из недр и переработать на переделе обогащения 50,0-80,0 т руды и выбросить в отвал почти такое же количество хвостов, а в металлургическом переделе за счет применения флюсов дополнительно получить еще более трех тонн шлаков. Тем самым, малоэффективно используются не только природные ресурсы, но и земля для хранения отвалов (которая со временем потребует затрат на рекультивацию).

В то же время, накапливающиеся и перерабатываемые свинецсодержащие отходы и промпродукты являются источниками загрязнения окружающей среды, угрожающими здоровью населения, так как свинец и его соединения отнесены к токсичным веществам 1-го класса опасности. Практически во всех странах мира введены жесткие нормативы, определяющие предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнения свинцом воздуха в зоне дыхания человека и в воде (от 0,3 до 2 микрограмм на 1 м³ (мкг/м³) в воздухе и от 0,03 до 0,5 мг/л в питьевой воде).

Основным видом сырья для производства вторичного свинца являются отработавшие свинцово-кислотные аккумуляторы. Средне статистический автомобильный аккумулятор содержит: 20-25% электролита, 60-65% свинца (в виде металлической фракции (решетки, полюса, перемычки и т.д.) и оксидно-сульфатной пасты), 12-15% органических материалов (корпус, сепараторы из пропилена, эбонита, ПВХ и т.п.). Разделанный аккумуляторный лом, освобожденный от электролита и органики, представляет собой исходное сырье для производства вторичного свинца. При этом металлическая фракция (свинцово-сурьмянистый сплав (до 5-6% сурьмы)) содержит около 90-92% свинца, паста состоит из оксидов 25-30%, сульфатов 50-60% и сульфидов свинца 7-10%, влажность пасты 3-10%. Общее содержание свинца в пасте 65-70%.

В Беларуси, как и в Российской Федерации, в отличие от большинства европейских стран, сбор и переработка аккумуляторов, несмотря на очевидную актуальность и важность этой задачи составляет, по оценкам специалистов, не более 50% от накопления. По экспертным оценкам на свалках, транспортных площадках и в других местах по всей территории России в настоящее время накоплено не менее 1 млн. тонн свинца в отработавших свой срок аккумуляторах. В Беларуси количество скопившихся на свалках, складах и у потребителей (в первую очередь у населения) отработавших аккумуляторов оценивается в 60-70 тыс. тонн, при ежегодном накоплении до 10-12 тысяч тонн.

Учитывая сказанное, становится очевидным актуальность и необходимость создания в Республике собственного эффективного производства по переработке (рециклингу) свинецсодержащего вторсырья, в первую очередь аккумуляторного лома, обеспечивающего потребности белорусских предприятия в свинце и свинцовых сплавах, экспорт свинца за рубеж (в РФ и страны ЕС), а также утилизацию накапливающихся отходов АКБ, создающих серьезную экологическую опасность.

4. Основные сведения о проектном решении.

Планируемое производство- предприятие по производству свинца и сплавов. Предполагаемая максимальная производительность – 10000 т/год.

Объект размещается в отдельно стоящем здании «Центральных ремонтных мастерских» (ЦРМ). Здание состоит из двухпролетного производственного помещения (цеха), к которому примыкает трехэтажный административно-бытовой корпус. После реконструкции к цеху пристроится компрессорная и участок дробления и хранения шлака, а также склад для хранения готовой продукции.

Производственный цех в соответствии с проектируемой технологией условно может быть разделен на производственные участки и отделения: склад исходных шихтовых материалов, склад футеровочных и вспомогательных материалов, плавильное отделение, рафинировочное отделение, компрессорная, котельная, склад готовой продукции, участок дробления и временного хранения шлака, участок газоочистки.

Помещения бытового обслуживания и администрация цеха размещаются в трехэтажном административно-бытовом корпусе, примыкающем к производственному цеху. Задаaniem на проектирование предусматривается реконструкция производственного цеха и корпуса АБК, проектирование трансформаторной подстанции, участка газификации кислорода, компрессорной и участка хранения шлака, склада готовой продукции, площадки для размещения газоочистного оборудования.

5. Оценка исходного состояния окружающей среды.

Объект расположен западнее д.Хрисы и восточнее дачного поселка. С севера и востока объект ограничен железной дорогой Березовской ГРЭС, с юга и запада территорией, свободной от застройки. Ближайшее жилье, дачный поселок расположен в 610 м на юго-запад от объекта.

Рельеф местности спокойный. Поправочный коэффициент рельефа – 1. Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года +24,3°С. Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года - 5,4°С. Скорость ветра обеспеченностью 5% - 8 м/с.

По данным Республиканского Центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды фоновые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе составляют:

- твердые частицы – 198 мкг/м³;
- диоксид серы – 42 мкг/м³;
- диоксид азота – 69 мкг/м³;
- оксид углерода – 2213 мкг/м³.

Анализ фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе показывает, что они значительно ниже ПДК.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

г.Белоозерск

Таблица 1.

Наименование характеристик										Величина
1										2
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы										160
Коэффициент рельефа местности										1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т С										+24,3
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных работающих по отопительному графику), Т С										-5,4
Среднегодовая роза ветров, %										
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
Январь	6	8	8	13	16	20	18	11	6	
Июль	13	10	7	6	10	15	19	20	9	
Год	9	10	9	12	13	16	17	14	7	
Скорость ветра U* (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с										8

Климат данной территории умеренно-континентальный. Из всего комплекса метеохарактеристик наибольшее значение для анализа конкретной ситуации имеет преимущественное направление ветра. Как видно из таблицы 1, на прилегающей территории преобладают ветры западной четверти, повторяемость которых составляет 40%. Таким образом, планируемый объект расположен с подветренной стороны по отношению к ближайшей жилой застройке (дачному поселку).

6. Характеристика основных источников и возможных видов воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.

6. Обоснование выбора технологии производства

6.1 Краткое описание технологического процесса и оборудования для производства свинца.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА.

Для получения свинца и его сплавов из смешанного вторсырья – аккумуляторного лома, в котором свинец содержится как в металлическом виде, так и в оксидах, сульфатах, сульфидах и других соединениях, в мировой практике используются в основном пирометаллургические методы.

В настоящее время применяются две принципиально разные технологии переработки аккумуляторного лома: технология с предварительной сепарационной разделкой аккумуляторов и с последующей металлургической переработкой свинецсодержащих компонентов и технология без разделки лома, в процессе которой аккумуляторы после слива кислоты направляются в шахтную печь.

Главный недостаток второй технологии – получение большого количества хлорсодержащих пылей в которых концентрируется мышьяк, а также высокая опасность образования диоксинов. Это происходит в результате сжигания поливинилхлорида и образования летучих хлоридов свинца и других металлов. Удельное количество образования таких пылей доходит до 15-20% от количества получаемого свинца.

Обычно эти пыли плавят вместе с кальцинированной содой, получая хлорсодержащие водорастворимые натриевые шлаки. Их выщелачивают водой, а хлорсодержащие воды от выщелачивания тем или иным путем сбрасывают в местные водоемы при официальной договоренности с местными природоохранными органами.

Второй недостаток технологии переработки неразделанных аккумуляторов состоит в том, что происходит смешение относительно чистого по примесям сырья, которым является оксидно-сульфатная паста с более грязным сырьем, которым являются сплавы решеток и полюсов разобранных аккумуляторов.

При этом в случае необходимости получения мягкого свинца (С1, С2), расход реагентов при рафинировании увеличивается в 5-6 раз, против расхода на рафинирование черного свинца, полученного от плавки окисно-сульфатной и оборотной паст.

Избранная для освоения технология предполагает переработку только разделанного аккумуляторного лома, отделенного от электролита и органических составляющих.

Для производства свинца из вторичного свинецсодержащего сырья в промышленном масштабе используются пирометаллургические способы его плавки в печах различного типа. Основными видами плавки являются:

- плавка в шахтных печах;
- плавка в стационарных отражательных печах;
- плавка во вращающихся печах (с неподвижной осью и наклоняющихся);
- плавка в печах Ausmelt;
- плавка в электротермических печах.

Исторически сложилось так, что первыми печами для промышленной переработки вторичного свинцового сырья стали широко распространенные шахтные печи, использовавшиеся ранее для переработки сульфидных свинцовых концентратов.

Однако сегодня из-за перечисленных выше причин и сам способ переработки неразделанного аккумуляторного лома и шахтные печи, использовавшиеся для его реализации, утратили свое значение и применяются, как правило, для переработки шлаков отражательных печей или печей Ausmelt.

В отражательной печи нагрев и расплавление шихты осуществляют за счет тепла, выделяющегося при сжигании топлива в газовом пространстве над ванной печи. Топливом является мазут, природный газ или их смесь, восстановителем – кокс. Топливная горелка расположена в торце печи. Тепло факела излучением передается шихте, расплаву, стенам и своду печи. Часть его отражается от стен и свода и также передается расплаву. Таким образом, в этой печи происходит прямой и косвенный (радиационный) нагрев шихты и расплава.

Основной реакцией восстановления свинца является реакция карботермического восстановления его коксом. Образующийся по реакции Будуара оксид углерода практически не успевает прореагировать с соединениями свинца, т.к. быстро выводится из сферы реакции с газами факела, т.е. реакция газификации углерода в данном случае, в основном, увеличивает расход кокса.

Расплав в печи практически не перемешивается и имеет перепад температур по высоте в 300-500⁰С, из-за чего происходит неполное восстановление свинца из

шлака, образуются трудноотделимые от свинца продукты (например, т.н. спрудина), которые сливаются из печи вместе с ним, отделяются от металла вне печи и снова возвращаются с шихтой на плавку. Поэтому для глубокого восстановления свинца из шлака от переработки вторичного свинцового сырья отражательные печи практически не используют.

Основными недостатками отражательной печи при переработке вторичного свинцового сырья являются:

1. Невозможность получения бедных по свинцу (отвальных) шлаков.
2. Необходимость использования второй печи для обеднения шлака.
3. Совместная переработка пасты и металлической фракции приводит к загрязнению всего свинца медью и повышенным затратам на получение свинцово-сурьмянистой лигатуры (сначала окисление, а затем высокотемпературное восстановление примесей).

Наиболее распространенным способом переработки разделанного аккумуляторного лома, является его переплавка во вращающихся (роторных) печах.

В отличие от стационарной печи, для нагрева расплава в таких печах используется не только радиационное тепло, но и физическое тепло стенок печи, нагреваемых факелом при ее вращении. Свинец и расплавленный шлак всегда находятся в нижней части печи по ее длине. Нагретая стенка погружается в расплав и отдает ему часть своего тепла, а выходящая из него остывшая стенка вновь нагревается факелом. Происходит постоянный подогрев расплава изнутри и его перемешивание, необходимая температура поддерживается практически во всем объеме шлака, процессы идут с большей скоростью и меньшим расходом топлива, а использование кислорода в дутье позволяет сократить объем отходящих газов (а, следовательно, и затраты на их очистку) и потери с ними тепла в несколько раз.

Конструкция некоторых печей предусматривает выход отходящих газов через отверстие в торцевой стенке, противоположной той, в которую вводится горелка. В других печах выходное отверстие находится в той же стенке, что и горелка, т.е. газ отражается от противоположной торцевой стенки и делает в печи петлю, что увеличивает время пребывания горючих газов в печи и т.к.п.д. печи на 20-30%. Наибольшую популярность в последнее время завоевали роторные наклоняющиеся печи, позволяющие сливать расплав и шлак наклоняя печь на 30-40°.

Вращающиеся печи оказались очень удобными в работе и применяются во многих странах мира, как в качестве единственной печи для выплавки свинца в одну стадию, так и в качестве вспомогательной печи, используемой для обеднения шлака первой стадии, например, шлака печи Ausmel (Isasmelt). Одна из самых популярных схем получения свинца и свинцовых сплавов из вторсырья: дуплекс-процесс – на первом этапе переработка свинецсодержащих отходов в роторной печи и получение черного свинца, на втором этапе – рафинирование полученного черного свинца в котловых (тигельных) печах и выплавка марочных свинцовых сплавов.

Технология плавки свинецсодержащих фракций батарей во вращающихся печах и сами печи успешно используют и продолжают совершенствовать, особенно, в Европе. В настоящее время установленная мощность заводов, исполь-

зующих вращающиеся печи, составляет около 70% установленной мощности заводов мира, производящих свинец и его сплавы из отработавших батарей.

6.3. Описание выбранной технологии производства.

Планируемый технологический процесс производства свинцовых сплавов включает в себя следующие основные операции:

- сортировка и складирование исходных шихтовых, футеровочных и вспомогательных материалов:

- шихтовые материалы предназначены для выплавки чернового свинца в роторной печи и последующего его рафинирования в котловых печах и включают в себя свинецсодержащее сырье (разделанный аккумуляторный лом – АЛП-1 и АЛП-1а по ГОСТ 1639-93 в том числе брак решеток, токовыводы, клеммы, прутки, борны АКБ и др. отходы с содержанием свинца не менее 90-95%); прочие свинецсодержащие отходы – Г1 и Г2 по ГОСТ 1639-93, в том числе свинцовая паста, шлам, изгарь, съемы, пыль и т.п. (содержание свинца соответственно не менее 80% и 60% при влажности не более 10%), восстановитель – кокс (отсев кокса), чугунная стружка (для десульфуризации свинца), флюсы – известь, кальцинированная сода и др., прочие реагенты и добавки (селитра, цинк, олово, сера и т.д.);

- футеровочные материалы, необходимые для ремонта и замены футеровки роторной печи: торкет-масса, корунд, жаропрочный бетон, шамот, магнезит, огнеупорные изделия (кирпич, шнур и т.д.);

- вспомогательные материалы – материалы, используемые для окраски кокилей разливочного конвейера, изложниц (проливных ковшей) и других вспомогательных операций;

- выплавка чернового свинца в роторной наклоняющейся печи (короткобаранная поворотная печь);

- слив и выдержка (отстаивание) чернового свинца в обогреваемых изложницах (проливных ковшах) на стенде, отапливаемом природным газом;

- отделение шлака (после отстаивания шлак снимается с поверхности проливных ковшей и передается кран-балкой на участок дробления и хранения шлака), и передача жидкого свинца в рафинировочные котлы;

- получение марочных свинцовых сплавов в рафинировочных котлах, отапливаемых природным газом: сплавы ССуА, УС1 (по ГОСТ 1292-2005), свинец С2 (по ГОСТ 3778-98), селеновый свинец, кальциевый свинец и др.

- разливка марочных сплавов в изложницы на разливочном конвейере и получение слитков (чушки) в соответствии с ГОСТ 3778-98 по 30-35 кг на разливочном конвейере.

- маркировка, упаковка и складирование готовой продукции.

Стабильно высокое качество продукции будет обеспечиваться строгим соблюдением технологических инструкций и технологического регламента, регулярным обслуживанием оборудования, постоянным поддержанием его высокой работоспособности, высокой трудовой дисциплиной, профилактикой и предупреждением аварийных ситуаций, 3-ступенчатой системой контроля качества продукции, включая входной контроль исходных материалов, текущий поопера-

ционный контроль техпроцесса, контроль качества готовой продукции (приемочный контроль).

Обязательным условием эффективной работы завода будет постоянный контроль экологической обстановки, строгое выполнение требований технической безопасности, мониторинг условий труда на рабочих местах, охрана труда и соблюдение правил производственной гигиены и санитарии.

6.4. Использование энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Разработанные технологические решения предполагают реализацию комплекса организационно-технических и технологических мероприятий, направленных на повышение эффективности, улучшение экологических параметров, снижение удельной энерго- и материалоемкости создаваемого производства, в том числе:

- на проектируемом производстве планируется пирометаллургическая переработка только разделанного аккумуляторного лома, что в 2-3 раза снижает энергозатраты на получение черного свинца и в 5-6 раз – количество образующихся вредных выбросов по сравнению с технологиями, в которых осуществляется переработка неразделанных слитых аккумуляторов (вместе с корпусами и сепараторами);

- применение роторных наклоняющихся печей с петлеобразным движением дымовых газов для плавки черного свинца, вместо традиционных короткобарбанных печей с фиксированной осью вращения и поступательным движением дымовых газов, позволяет на 30-35% увеличить эффективность теплообменных процессов в печи и, соответственно, сократить время плавки и снизить удельный расход топлива, на 40-45% сократить пылеунос из печи, на 10-15% уменьшить расход флюсов;

- использование газокислородной горелки позволяет существенно (в 3-4 раза) уменьшить количество дымовых газов, аспирируемых из рабочего пространства роторной печи, и на 15-20% сократить расход газа;

- применение стенда подогрева проливных ковшей для оттаивания шлака и «жидкой завалки» свинца в рафинировочные котлы позволяет в 3-4 раза сократить процентное содержание остаточного свинца в шлаке, на 6-10% уменьшить массу шлака и исключает энергозатраты на повторное расплавление свинца в рафкотлах (это дает возможность сократить расход топлива (в нашем случае газа) примерно на 20 м³ на 1 тонну свинца);

- применение системы утилизации тепла (рис. 6.1) газов, аспирируемых от топок рафинировочных котлов, для нагрева воды позволит за счет ВЭР получить до 1,5 м³ горячей воды (70-75°С) в час и обеспечить собственные потребности завода в горячей воде для душевых помещений и частично отопление помещений АБК.

ВЫБОР И ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

В этом разделе дано краткое описание и основные характеристики планируемого к использованию технологического и вспомогательного оборудования, представленное с учетом организационно-территориального деления производственного цеха Завода по производству свинца и сплавов. Нумерация, использованная при описании оборудования, соответствует нумерации позиций этого оборудования на технологической планировке (Приложение 4). Полные технические характеристики оборудования, правила его эксплуатации и требования к обслуживанию приводятся изготовителем в соответствующей технической и эксплуатационной документации, которая передается покупателю вместе с оборудованием.

- **Роторная наклоняющаяся (короткобарабанная поворотная) плавильная печь (п.1).** Производитель – «VJ-Industries» (Франция). Печь предназначена для переплавки свинецсодержащих отходов, в том числе оксидно-сульфатного шлама (пасты АКБ), и получения чернового свинца. Полезная емкость печи (объем загружаемой шихты) – 3 м³, что позволяет загружать в нее 10-12 тонн свинецсодержащего сырья и до 2-3 тонн прочих шихтовых материалов (флюсов, восстановителя, чугуновой стружки и т.д.) одновременно. В зависимости от загружаемого сырья полный цикл плавки продолжается от 3 до 6 часов, выход чернового свинца составляет от 60-65% (при переплавке оксидно-сульфатного шлама) до 85-95% (при переплавке лома АКБ АЛП-1 и АЛП-1а). Производительность печи при переработке пасты (1-1,5) т/ч, при переработке металлического лома – до 3,5 т/ч, средняя производительность 1,6-2,0 т/ч, среднее удельное потребление природного газа на получение 1 тонны чернового свинца – 75 м³/т, кислорода – 158 м³/т.

Печь представляет собой полый цилиндр, футерованный внутри огнеупорным материалом. Корпус изготовлен из 15 мм легированной жаропрочной стали, с наружной части укреплен бандажом. В задней части печи установлена передвижная кислородно-газовая горелка с системой автоматического контроля и управления, системой безопасности и аварийных блокировок. С лицевой стороны выполнено отверстие для загрузки шихты и слива расплава, перекрываемое футерованной крышкой, оснащенной пневмоприводом. Печь опирается на 4 ролика (2 опорных и 2 приводных), установленные на поворотной раме, и оснащена электроприводом, обеспечивающим вращение корпуса и перемешивание расплава, гидроприводом для наклона печи (на угол до 35⁰) при сливе расплава и шлака, системой автоматического управления и контроля, системой аспирации и очистки. Загрузка подготовленной шихты в печь производится механическим способом – загрузочным устройством (мульдой), оборудованным на 5-ти тонном погрузчике – мульдовозе. Расплав (черновой свинец) по окончании плавки сливается в чугунные изложницы (проливные ковши).

Печь полностью укрыта металлическим (листы толщиной 3 мм) кожухом, соединенным с системой аспирации и очистки. Газы, аспирируемые из рабочего пространства и от укрытия роторной печи объединяются в циклоне-пылесадителе в единую систему и далее очищаются в тканевом рукавном фильтре. Плавка в роторной наклоняющейся печи осуществляется только при исправ-

но работающей системе аспирации и очистки. По ходу плавки осуществляется постоянный контроль и автоматическое регулирование разрежения в печи.

Основные технические характеристики роторной наклоняющейся печи:

- Полезная емкость – 3 м³ (до 12 тонн свинецсодержащего сырья);
- Тип горелочного устройства – газокислородная блочная горелка;
- Типовая мощность горелочного устройства – 1,5 МВт;
- Частота вращения корпуса печи – 0,1-1 об/мин;
- Привод вращения – электромеханический, два синхронизированных моторредуктора передают движение корпусу печи через два передних опорных ролика. Привод вращения оснащен частотным преобразователем (инвертером);
- Установленная электрическая мощность привода вращения – 11 кВт (2x5,5);
- Привод наклона печи – гидравлический (2 гидроцилиндра $\varnothing = 140$ мм);
- Максимальный угол наклона при сливе расплава – 35°;
- Установленная мощность гидростанции привода наклона – 11 кВт;
- Привод поворота крышки печи – пневматический;
- Сетевое давление воздуха – 4-6 атм;
- Угол поворота крышки, максимальный – 180°;
- Футеровка – трехслойная (огнеупорный слой (80% Al₂O₃) – 230 мм, средний армирующий слой (40-45% Al₂O₃) – 64 мм, внешний теплоизоляционный слой (волокнистые материалы) – 13 мм);
- Толщина футеровки – 307 мм;
- Габариты корпуса печи (барабана):
 - диаметр наружный – 3000 мм
 - диаметр внутренний (с учетом футеровки) ~ 2355 мм
 - длина – 4700 мм
- Габариты печи (длина x ширина x высота), в мм – 4940 x 3890 x 3910;
- Габариты укрытия печи (длина x ширина x высота), в мм – 10800 x 7900 x 7050;
- Общая установленная электрическая мощность – 35 кВт;
- Максимальное потребление сжатого воздуха – 2 нм³/ч;
- Масса печи (с учетом футеровки) – 70 т;
- Масса укрытия – 5т.

- **Мобильная газокислородная горелка** (п.8). Производитель – «Krom Schroder» (Германия). Автоматическая блочная мобильная (перемещающаяся) газокислородная горелка предназначена для обогрева роторной наклоняющейся плавильной печи. Горелка устанавливается позади роторной печи на монорельсе, оснащается электромеханическим приводом перемещения, который обеспечивает отвод горелки из рабочего пространства печи при наклоне корпуса печи во время слива металла. Горелка имеет водоохлаждаемую рубашку, систему плавного регулирования тепловой мощности и соотношения «газ/кислород», оснащена автоматическим запальником, системой автоматического управления, системой контрольно-измерительных приборов, автоматикой безопасности (контроля пламени, контроля герметичности газозапорной арматуры, контроля давления газа, контроля количества и температуры воды в охлаждающем контуре и др.). Система водяного охлаждения горелки включает в свой состав расширительную емкость,

насос ($Q=3 \text{ м}^3/\text{ч}$), датчики температуры, датчик давления, датчик количества воды в системе, предохранительный клапан, контроллер автоматического управления. Система должна быть подсоединена к хозяйственному контуру водоснабжения для поддержания постоянного уровня воды. Температура на входе в систему $+70^\circ\text{C}$, на выходе из охладителя $+50^\circ\text{C}$. Охладитель – воздушный.

Основные технические характеристики:

- Тип горелки – автоматическая блочная газоокислородная;
- Установленная тепловая мощность – 1,5 МВт;
- Номинальный расход природного газа – $150 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Давление газа – 2 атм;
- Номинальный расход кислорода – $300 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Давление кислорода – 8 атм;
- Максимальный расход сжатого воздуха – $5 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Сетевое давление – 6 атм;
- Расход воды – потребность в пополнении системы охлаждения горелки водой (используется замкнутый контур водяного охлаждения) – $0,3 \text{ л/ч}$ ($2 \text{ м}^3/\text{в год}$);
- Производительность насоса в системе циркуляции воды – $3 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Давление в контуре водяного охлаждения – 3 атм;
- Установленная электрическая мощность – 10 кВт;
- Габариты (длина x ширина x высота), в мм – 3550 x 650 x 2050;
- Масса – 750 кг.

- **Тележка перемещения проливных ковшей** (п.6). Производитель – «VJ-Industries». Предназначена для подачи проливных ковшей в момент слива свинца из роторной печи, позволяет одновременно перемещать 3 проливных ковша (изложницы) емкостью по 450 л каждая и, таким образом, обеспечивает слив всего объема расплава находящегося в печи (до 12 т). Мощность электропривода тележки – 3кВт. Перемещение осуществляется по рельсовому пути (длина пути 20300 мм, ширина – 1250 мм). Габариты тележки в мм – 5800 x 1650 x 1000, масса – 4 тонны.

- **Система аспирации и очистки пылегазовых выбросов**, образующихся в процессе получения черного свинца. Изготовитель «VJ-Industries». Система обеспечивает удаление и очистку дымовых газов из рабочего пространства печи и от укрытия роторной печи и включает в свой состав камеру предварительной пылеочистки, циклон-пылеосадитель, систему соединительных газоходов и регулирующих приводных заслонок, систему КИПиА, систему управления, тканевой рукавный фильтр тонкой очистки, дымосос и дымовую трубу.

• Камера предварительной пылеочистки (п.9) или расширительная камера – первая ступень очистки и разбавления газов, аспирируемых из рабочего пространства роторной печи. В камеру поступают дымовые газы, имеющие температуру $1200-1500^\circ\text{C}$ и запыленность до $20-30 \text{ г/м}^3$, в расширительной камере они теряют скорость (что приводит к частичному пылесажению) и разбавляются в 2-3 раза холодным воздухом. Камера футеруется огнеупорным кирпичом, жаростойким бетоном и волокнистыми теплоизоляционными материалами. Высота камеры 11230 мм, монтажный размер (по осям опорных колонн), мм – 1720 x 1720. Камера оборудована взрывными клапанами безопасности, бункером для сбора пыли и площадкой обслуживания. С помощью соединительного трубопровода и пло-

щадки обслуживания расширительная камера связана с циклоном-пылеосадителем.

- Циклон – пылеосадитель (п.10) или камера смешивания обеспечивает смешивание горячих газов, идущих из рабочего пространства ротоной печи и более холодных, аспирируемых от укрытия печи и частично обеспыливание (осаждение средне и крупнодисперсной пыли). На выходе из циклона общий объем аспирируемых газов достигает (максимум) 35000 м³/ч, а температура снижается до 100-120⁰С. Циклон оборудован площадкой обслуживания, приводными заслонками, позволяющими, при необходимости дополнительно разбавлять дымовые газы, подсасывая атмосферный воздух, а также бункером для сбора пыли. Высота циклона 11325мм, монтажные размеры (в мм по осям опорных колонн) 1800 x 1800. Рабочий диаметр 1400 мм. Масса – 2250 кг.

- Тканевой рукавный фильтр тонкой очистки (п.11) - основной агрегат устанавливаемой системы очистки пылегазовых выбросов от роторной печи. В системе используется эффективный тканевой фильтр, оснащенный двухслойной фильтротканью, автоматической системой струйной очистки (регенерации) рукавов импульсом сжатого воздуха. Фильтр оснащен системой автоматизированной (шнековой) выгрузки пыли из бункеров пылесборников. Общая площадь фильтрации 1108 м², количество рукавов – 490. Размеры рукава - Ø = 165 мм, l = 4500 мм. Габариты фильтра, мм – 8250 x 5530 x 9750. Монтажные размеры (габариты фундамента) – 8300 x 3530 мм. Высота с учетом укрытия – 13100 мм. Потребляемая электрическая мощность привода шнека автоматизированной разгрузки бункеров- пылесборников – 5 кВт. Максимальная температура очищаемых газов – 120⁰С. Изготовитель фильтра – компания «Intensiv-Filter GmbH» (Германия).

- Дымовая труба (п.19) - устанавливается на выходе из системы аспирации, обеспечивает выброс газов, прошедших систему очистки, в атмосферу выше расположенных рядом строений (производственного цеха и АБК). Высота трубы – 16,9 м, диаметр – 1200 мм. Масса ~ 2900 кг. Толщина стенки 5-6 мм.

- Дымосос (п.12) – главный силовой агрегат системы аспирации и очистки, устанавливается между фильтром и дымовой трубой. Установленная электрическая мощность привода дымососа – 90 кВт, номинальная производительность - 35000 м³/ч. Привод дымососа оснащен инвертором (преобразователем частоты), обеспечивающим плавный пуск двигателя и управление количеством оборотов в зависимости от нагрузки-сопротивления в системе аспирации и очистки. Масса дымососа – 970 кг.

- Стенд подогрева и выдержки приливных ковшей (п.2).

Производитель – «VJ-Industries». Стенд предназначен для выдержки и подогрева приливных ковшей (изложниц), заполненных черновым свинцом перед сливом его в рафинировочные котлы. Поддержание свинца в жидком состоянии после расплавления в роторной печи позволяет избежать затрат энергии на его повторное расплавление в рафкотлах. Кроме того, выдержка изложниц на стенде позволяет обеспечить максимальное извлечение свинца из шлака (остаточное содержание свинца в шлаке не превышает 3%). Стенд объединяет четыре металлических футерованных камеры подогрева, каждая из которых оборудована инжекционной газовой горелкой с автоматическим розжигом. Тепловая мощность горелки – 70

кВт, номинальный расход газа – 7 м³/ч, производитель – «Krom Schroder» (Германия). Размер камеры – 1400 x 1400 мм. Габариты станда, мм – 6570 x 1655 x 750 (1150 – с установленными на станд ковшами). Масса станда – 8500 кг. Установленная суммарная мощность электропотребителей – 1 кВт.

- В техпроцессе постоянно используется 8 проливных ковшей (изложниц), которые представляют собой чугунные полусферы, предназначенные для слива чернового свинца и шлака из роторной печи, выдержки чернового свинца на обогреваемом станде (выдержка свинца в жидком виде на станде при температуре 400-450⁰С дает возможность шлаку отстояться, а свинцу стечь в ванну жидкого металла, что в свою очередь позволяет снизить содержание свинца в шлаке до 1-3 %), и подачи чернового свинца в рафинировочные котлы. Перед сливом свинца в котлы отстоявшийся и затвердевший шлак с помощью закладных крюков вынимают из изложниц и краном передают на скип (п.5), сбрасывающий шлак на площадку дробления шлака. Изложницы имеют емкость 450 л, толщину стенки 40 мм, массу – 1400 кг, размеры, мм – 1420 x 1310 x 935. Изготовитель ковшей компания «VJ-Industries».

- **Скип (п.5)** или скиповый подъемник. Изготовитель – «VJ-Industries». Скиповый подъемник предназначен для дробления шлака и передачи его из плавильного отделения на участок временного хранения шлака. Производитель - «VJ-Industries». После освобождения от свинца (свинец стекает из шлака на станде подогрева и выдержки проливных ковшей) и охлаждения, шлак затвердевает и становится хрупким. С помощью кран-балки, используя закладные крюки, шлак передается на скип. Скип поднимает шлак на высоту ~3,5 м и сбрасывает на металлический лист, установленный на участке дробления и хранения шлака. Хрупкий шлак легко дробится при падении. После охлаждения грузится в специальный транспорт и вывозится на свалки промышленных отходов.

Привод скипа – электромеханический, потребляемая мощность – 5 кВт. Габариты скипа, мм – 1850 x 2420 x 2750 (4200 – высота скипового подъемника в момент выгрузки шлака – скип в верхнем положении). Размеры скипового ящика, мм – 1400 x 1200 x 950, емкость – до 2,5 т шлака.

- **Взвешивающая платформа (п .18)** или платформенные весы. Поставщик - «VJ-Industries». Предназначены для взвешивания шихтовых материалов перед загрузкой в роторную печь. Взвешивание происходит вместе с погрузчиком-мульдовозом. Грузоподъемность платформенных весов – 20000 кг. Масса свинецсодержащего сырья и других шихтовых материалов, находящихся в мульде, может составлять от 0,5 до 2,5 тонн. Точность взвешивания до ± 10 кг. Размеры платформы – 3020 x 2020 x 600 мм. Установленная электрическая мощность – 1 кВт. Собственный вес платформы – 2500 кг.

- **Весы напольные (п.23)**. Предназначены для взвешивания вспомогательных шихтовых материалов и реагентов, необходимых для проведения рафинирования свинца и получения свинцовых сплавов. Предел взвешивания 500 кг, точность взвешивания ± 0,5 кг. Устанавливаются на складе огнеупоров и вспомогательных материалов.

- **Рафинировочные котлы (п.3)**. Изготовитель - «VJ-Industries». В отделении рафинирования и получения марочных сплавов устанавливается 5 рафинировочных котлов, которые представляют собой тигельные газовые печи емкостью

по 50 тонн расплава свинца каждая. Для отопления рафкотлов используются двухпроводные газоздушные горелки фирмы «Krom Schroder» (Германия). На каждый котел устанавливается по две горелки тепловой мощностью по 560 кВт (номинальный расход газа 56 м³/ч) каждая.

Каждый котел оснащен дутьевым вентилятором мощностью 11 кВт, обеспечивающим подачу воздуха на обе горелки, системой автоматического управления работой горелок, системой КИП, системой безопасности (контроль давления, контроль герметичности, контроль пламени), системой регулировки соотношения «газ-воздух».

Рафинировочный котел состоит из металлического стального каркаса (толщина листа 10 мм), защищенного трехслойной футеровкой (керамика огнеупорная – 10 мм, огнеупорный кирпич – 114 мм, теплоизолирующий кирпич – 114 мм) и тигля из жаропрочной стали (толщина стенки - 40 мм), емкостью 5700 л (Ø 2200 мм, h=1837 мм). Тигель весит 5600 кг и устанавливается на специальный литой блок размещенный на днище печи, и воспринимающий на себя основной вес тигля, заполненного расплавом. Фланец тигля (Ø_{фл} = 2899 мм) опирается на фартук печи изготовленный из блоков жаропрочного бетона, между фартуком и фланцем тигля проложен уплотняющий асбошнур (d=40мм). Размеры корпуса печи – D = 3170мм, h= 2400 мм. На корпус печи устанавливается крышка с вытяжным кожухом. Высота крышки 750 мм. На крышке в зависимости от технологической задачи могут устанавливаться мешалка, насос, устройство для снятия шлака (изгари, шликеров) и др. инструменты. Масса котла вместе с крышкой – 25000 кг, габариты, мм – 3200 x 3200 x 3160.

Схема работы котлов представлена на рисунке 6.1. Котлы № 1 и № 2 используются как печи выдержки – миксеры для расплава чернового свинца, либо для расплавления металлического свинцового лома марок АI-1,2 и АII-1,2 и металлических отходов аккумуляторов, не содержащих пасты (с некоторыми оговорками это могут быть отходы АII-1). В эти котлы с помощью кран-балки из изложниц (проливных ковшей) после снятия шлака сливается жидкий черновой свинец. После накопления полного котла 45-50 тонн и усреднения химсостава (перемешивания расплава) металл из котлов 1 и 2 насосом перекачивается в котел 3, где осуществляется удаление избытков меди. Затем металл перекачивают в котел, где производят удаление сурьмы и олова (при необходимости мышьяка и других примесей) и далее разливают свинец марок С2 (так называемый «мягкий» свинец), либо перекачивают расплав в ковш № 5, где вводят необходимые элементы (Са, Se и др.) для получения свинцовых сплавов (кальциевого свинца, селенового свинца и др.), предусмотренных программой выпуска продукции. В процессе рафинирования и получения свинцовых сплавов используются специальные инструменты (мешалки, насосы, устройства для

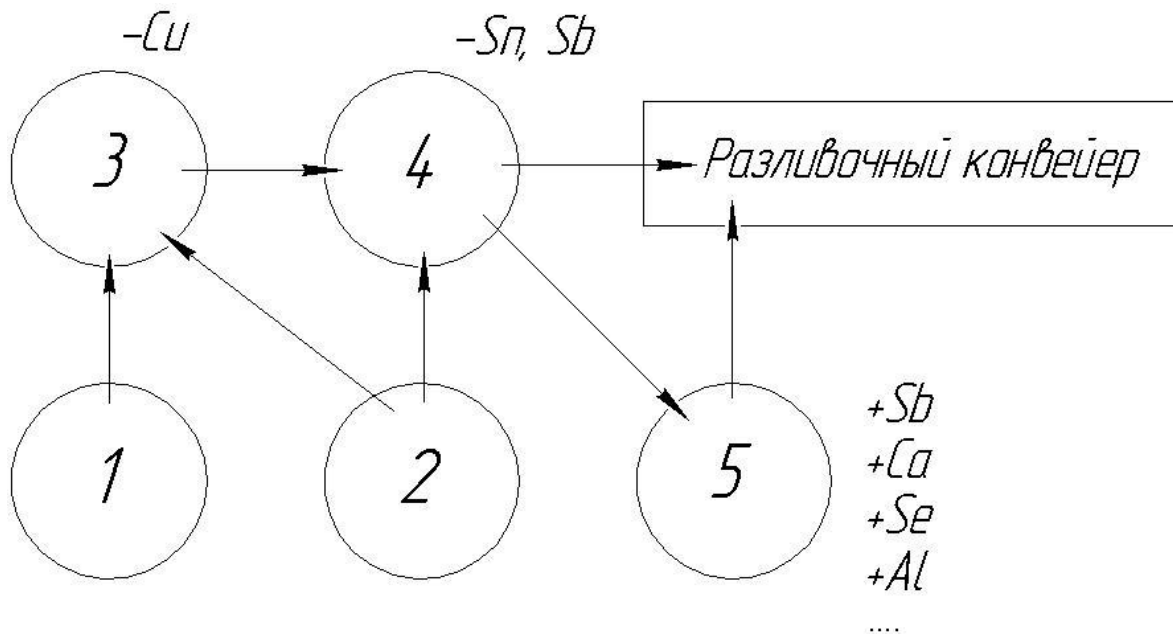


Рис. 6.1. Схема работы рафинировочных котлов.

снятия шлака и т.п.) для перемешивания и гомогенизации расплава, введения реагентов, снятия изгари и шликеров с поверхности расплава (съемы с рафкотлов затем возвращаются в роторную печь для переплава и извлечения находящегося в них свинца), перекачивания расплава. Отделение рафинирования оснащается:

- 2 мешалками (миксерами), каждая из которых оснащена электроприводом вращения мощностью 37 кВт, инвертором, позволяющим регулировать скорость перемешивания в соответствии с осуществляемой технологической операцией. Габариты мешалки, мм – 1500 x 750 x 3200, масса, кг – 825;
- насосом для перекачивания расплава из одного котла в другой, а также для передачи свинца на разливочный конвейер, мощностью 7,5 кВт. Производительность насоса – от 50 до 150 тонн в час, габариты, мм – 1400 x 780 x 3500, масса, кг – 735;
- 2 устройствами для снятия шлака (изгари, шликеров и т.п.). Каждое устройство оснащено тихоходной лопастной мешалкой с электромеханическим приводом мощностью 0,55 кВт, имеет габариты, мм – 4600 x 6500 x 1500, и массу, кг – 1500;
- оборудованием для удаления сурьмы продувкой ванны расплава воздушно-кислородной смесью. Оборудование включает в себя систему смешивания воздуха и кислорода (пропорции смешивания определяются в зависимости от температуры расплава), с газозапорной арматурой и системой КИПиА, и специальную инъекционную насадку с насосом, которая монтируется на съемной крышке котла.

Система смешивания устанавливается стационарно на стене рядом с котлом № 2, крышка с насадкой может устанавливаться на любой из котлов (как правило, на 2 и 4), где осуществляется удаление сурьмы. Система и насадка соединяются гибким металлическим шлангом. Насадка имеет вес 50 кг и габариты, мм 1000 x 250 x 1350. Устройство позволяет снизить содержание сурьмы до 0,003 – 0,005 % и получить свинец с содержанием основного элемента (Pb) не менее 99,97%. Условная производительность оборудования: 0,2% сурьмы (Sb) в час при

температуре расплава (t_{cp}) $\sim 600^{\circ}\text{C}$. Потребность в сжатом воздухе (6 атм) – 50 $\text{м}^3/\text{ч}$, потребность в кислороде – 50 $\text{м}^3/\text{ч}$.

Платформа обслуживания рафкотлов поднята над уровнем пола на высоту 460 мм и занимает площадь (25 x 10) м^2 . Помимо 5 рафкотлов на ней размещается кабина (пультовая) управления котлами и место (площадка) хранения специального инструмента. Под платформой выполнено понижение (полуподвал) на глубину 1600 мм от уровня пола, обеспечивающее доступ для обслуживания топок рафкотлов и трубопроводов подачи кислорода, воздуха, сетей газоснабжения и др.

- **Фильтр очистки газов, аспирируемых от рафкотлов и участка дробления и временного хранения шлака** (п.13). Изготовитель – «Intensiv-Filter Gmdh» (Германия). Представляет собой тканевой рукавный фильтр с импульсной продувкой (регенерацией) сжатым воздухом. Фильтр оснащается автоматической системой управления с программируемым контроллером, что обеспечивает возможность изменения частоты и продолжительности регенерации, автоматизированной шнековой системой разгрузки бункеров-пылесборников, площадками обслуживания и ремонта. Производительность фильтра – 34600 $\text{м}^3/\text{ч}$, установленная мощность электропривода шнека – 5 кВт, потребление сжатого воздуха – 43 $\text{м}^3/\text{ч}$. Количество фильтрующих рукавов 275, размеры рукава - $\varnothing = 165$ мм, $l = 3375$ мм. Площадь фильтрации 481 м^2 . Максимальная температура очищаемых газов – 100°C .

- **Дымосос** (п.14) - главный силовой агрегат системы аспирации и очистки, устанавливается между фильтром и дымовой трубой. Установленная электрическая мощность привода дымососа – 75 кВт, номинальная производительность - 34000 $\text{м}^3/\text{ч}$. Привод дымососа оснащен инвертором (преобразователем частоты), обеспечивающим плавный пуск двигателя и управление количеством оборотов в зависимости от нагрузки-сопротивления в системе аспирации и очистки. Масса дымососа – 970 кг.

- **Дымовая труба** (п.15) устанавливается на выходе из системы аспирации, обеспечивает выброс газов, прошедших систему очистки, в атмосферу выше расположенных рядом строений (производственного цеха и АБК). Высота трубы – 16,9 м, диаметр – 1200 мм. Масса ~ 2900 кг. Толщина стенки 5-6 мм.

- **Разливочный конвейер** (п.4) Изготовитель «VJ-Industries». Конвейер предназначен для разливки свинца и свинцовых сплавов, полученных в рафинировочных котлах, в изложницы для получения чушки (слитков), массой по 30-35 кг. В состав разливочного комплекса входит:

- собственно разливочный конвейер;
- насос для подачи свинца из рафкотлов на конвейер;
- извлекающий конвейер;
- палетовочная машина;
- разгружающий конвейер.

Разливочный конвейер или литьевая машина представляет собой замкнутый цепной конвейер с металлическими изложницами (150 шт). Производительность конвейера от 8 до 15 тонн в час слитков по 30-35 кг каждый. Температура разлики свинца $420-460^{\circ}\text{C}$. Конвейер укрыт кожухом системы аспирации, который исключает попадание газов, образующихся при разлике и охлаждении свинца в рабочее пространство цеха. Установленная электрическая мощность конвейера

ера – 32 кВт. Конвейер оснащается двумя газокислородными ручными горелками (производитель – фирма «Harris») с максимальным расходом 4 $\text{нм}^3/\text{ч}$ природного газа и 8 $\text{нм}^3/\text{ч}$ кислорода, одной инжекционной газовой горелкой (16 $\text{нм}^3/\text{ч}$) для предварительного подогрева изложниц до 60-70⁰С (производитель компания «АЕМ» (Германия)), и газокислородной автоматической горелкой («VJ-Industries») для хонингования слитков при литье сурьмянистых сплавов ССуА и УС (максимальный расход природного газа – 27 $\text{нм}^3/\text{ч}$, кислорода – 54 $\text{нм}^3/\text{ч}$).

Привод перемещения изложниц укомплектовывается инвертером, который позволяет регулировать скорость движения изложниц и соответственно производительность конвейера, системой натяжения (пневматические рычаги) и компенсации рывков транспортирующей цепи. Конвейер оснащается также замкнутой системой водяного охлаждения слитков (используется, как правило, после хонингования), автоматической системой маркировки слитков, устройством извлечения слитков из изложниц, системой автоматического управления работой конвейера.

Годовая потребность в воде для охлаждения слитков при планируемой производственной программе составляет около 400 м^3 , максимальный часовой расход воды до 1,1 м^3 . Потребность в сжатом воздухе – 10 $\text{нм}^3/\text{ч}$. Габариты конвейера, мм – 12000 x 3300 x 3200, масса конвейера, кг – 15000.

Извлекающий конвейер оборудован двумя типами манипуляторов: 1 удерживающий и 1 собирающий. Он принимает слитки с рампы разливочного конвейера и передает их на палетовочную машину.

Все выходящие из разливочного конвейера слитки передаются на две стальные скользящие плоскости.

Удерживающий манипулятор перекладывает их, поддерживая снизу.

Слитки передаются на собирающий манипулятор. Устройство, называемое опрокидывателем, помогает сосчитать их, и отправить на палетовочную машину.

Палетовочная машина связывает упаковки слитков. Обычно, упаковка состоит из 7 или 5 слоев, в каждом по 5 слитков. Машина состоит из вращающегося гидравлического поднимающегося стола и передвижного зажима, расположенного на моторизованной тележке.

Слитки послойно устанавливаются на поднимающийся стол, управляемый гидравлическим подъемником. Управляется машина с программируемого устройства пульта управления конвейером. Система управления позволяет эффективно увеличивать и уменьшать скорость операции.

Разгрузочный конвейер укладывает пакеты в штабели. Каждый штабель укладывается на два бруска, специально изготовленные для транспортировочного захвата.

Накопительная емкость конвейера 9 штабелей. Извлечение должно быть осуществлено во время литья. Звуковой тревожный сигнал подается водителю автопогрузчика для выгрузки штабелей. Загорание красного света указывает на скорую разгрузку упаковок.

Насос для подачи свинца из рафкотлов (№ 4 и № 5) на разливочный конвейер. Производительность насоса – от 5 до 15 тонн в час, потребляемая мощность – 2,2 кВт, габариты, мм – 1200 x 760 x 3500, масса, кг – 652.

- Система аспирации технологических газов, образующихся при сжигании природного газа в топках рафкотлов, и водяных паров, образующихся на разливочном конвейере. Включает в себя систему газоходов, приводных заслонок, систему КИП и А, **дымосос** (п.16), мощностью 37 кВт/ч (максимальная производительность 30000 м³/ч при давлении 3 кПа)¹, и **дымовую трубу** (п.17) диаметром 1000 мм и высотой 16 м, кроме того, в систему встроены **водоподогреватель** (экономайзер п.23)².

- **Станция газификации кислорода** размещается вне цеха и включает в свой состав следующие основные элементы: две вертикально установленные цилиндрические криогенные емкости и производственный испаритель. Изготовитель – СП «Белокрио» (Беларусь).

- Криогенная емкость (п.21) состоит из наружного герметичного корпуса с торосферическими днищами, на нижнем из которых приварены три опоры для установки емкости. Внутри корпуса коаксиально размещена внутренняя емкость из нержавеющей стали, предназначенная для заполнения криогенной жидкостью. Система трубопроводов (для заправки емкости, выдачи продукта и контроля уровня заполнения, регулировки давления) выведена из внутренней емкости через герметичную пластину на панель управления, расположенную на передней части наружного корпуса. На панели управления расположены вентили управления, клапаны, приборы регулировки и контроля давления и уровня жидкости. Сверху над приборами расположен козырек для защиты приборов от атмосферных осадков. На панели управления расположен разъем «гайка-ротта» для подсоединения шланга от заправщика для заполнения емкости. Полость между наружным корпусом и внутренней емкостью откакумирована и заполнена теплоизолирующим материалом (перлитом). Под нижним днищем корпуса, между опорами, расположен змеевиковый трубчатый испаритель, предназначенный для автоматического регулирования давления в емкости в процессе эксплуатации.

- Производственный испаритель (п.20) представляет собой алюминиевый теплообменник «жидкость-воздух», состоящий из 50 вертикальных труб (стоек) специального профиля с внутренним и наружным оребрением, последовательно соединенных между собой, привариваемыми гнутыми трубками (коленами). На входе и выходе испарителя имеются фланцевые разъемы, при помощи которых испаритель присоединяется к патрубку выдачи жидкого продукта из емкости и к трубопроводу приема газообразного продукта в линию потребителя. Производительность испарителя определяется количеством вертикальных оребренных труб (стоек): одна стойка обеспечивает 10 Нм³/кислорода в час. Максимальная у производимого устанавливаемого испарителя 500 Нм³/ч.

¹ВР 280-46-8 (1) либо ВР 132-30-12,5 (5) – ЗАО Вентиляторный завод «Комвен» (г.Москва) либо аналогичные вентиляторы других производителей.

²Описание экономайзера и системы ВЭР дано в п.6.4.

- Лаборатория химического анализа, механических испытаний и контроля окружающей среды осуществляет:

- экспресс-анализ химсостава свинца и сплавов по ходу техпроцесса;
- контроль готовой продукции на соответствие ГОСТ и ТУ;
- контроль (мониторинг) состояния окружающей среды и воздуха в рабочей зоне.

Лаборатория оснащается необходимым аналитическим и испытательным оборудованием. Экспресс-анализ химсостава свинца и его сплавов осуществляется с помощью оптико-эмиссионного спектрометра ARL3460.

РЕЖИМ РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВА.

Основным режимом работы проектируемого производственного цеха является непрерывный круглосуточный цикл в 3 смены при 5 дневной рабочей неделе и годовом фонде рабочего времени 6000 рабочих часов (2000 в 1 смену).

Все производственные участки работают в указанном режиме. При необходимости увеличения объемов производства или при изменении структуры поставок исходного свинецсодержащего сырья относительно приведенной в таблице 5.1 может быть организована четвертая скользящая смена, а цех переведен на непрерывный 10-дневный цикл с годовым фондом 7728 рабочих часов.

С учетом планируемых источников и пропорций поставки свинецсодержащего сырья (~ 700 тонн металлического лома; ~ 8400 т – лом аккумуляторный АЛП-1, АЛП-1а; ~ 4500 т - аккумуляторная паста; ~ 2350 т – съемы с рафкотлов и аспирационная пыль) время работы роторной печи составит:

- на получение черного свинца из лома АЛП-1, АЛП-1а (количество загружаемого в печь сырья – 11-12 т, время плавки ~ 3 ч):

$$\tau_1 = 3 \cdot 8400 / 12 = 2100 \text{ ч};$$

- на получение черного свинца из аккумуляторной пасты (количество загружаемого в печь сырья – 12 т, время плавки – 6 часов):

$$\tau_2 = 6 \cdot (4500 + 2350) / 12 = 3425 \text{ ч};$$

- суммарное, теоретически необходимое, время плавки черного свинца в роторной печи составляет:

$$\tau_{\Sigma} = 2100 + 3425 = 5525 \text{ ч}.$$

Таким образом, коэффициент загрузки роторной печи составляет:

$$K_p = \frac{5525}{6000} = 0,92.$$

Ориентировочная производительность процесса рафинирования с учетом используемого оборудования и применяемых методов – 2,5 тонны свинца в час. Отсюда коэффициент загрузки котлов:

$$K_{\text{раф}} = \frac{10000 / 2,5}{6000} = 0,67.$$

Коэффициент загрузки разливочного конвейера при средней производительности 10т/ч:

$$K_k = \frac{10000/10}{6000} = 0,17$$

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА.

Общие требования

Проектируемое производство свинца и свинцовых сплавов, используемое оборудование и применяемые техпроцессы являются источником образования пыли и газообразных вредных веществ, а также твердых отходов.

Учитывая это, принимаемые при проектировании решения, строительство и эксплуатация производственного цеха должны осуществляться в строгом соответствии с действующими в литейном и металлургическом производстве правилами технической безопасности и охраны труда, общими требованиями санитарных норм и правил на производстве, а также требованиям пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Производственное помещение оборудуется системами вентиляции, кондиционирования и отопления в соответствии с требованиями строительных норм СНБ 4.02.01-03 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования должны обеспечивать:

- параметры микроклимата воздушной среды в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 9-80 РБ 98 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений", утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 марта 1999 г. № 12;

- содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не выше предельно допустимых концентраций, регламентированных СанПиН «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ», утв. Постановлением Минздрава РБ 31.12.2008 за № 240.

При расчете приточно-вытяжной вентиляции должны быть учтены местные отсосы от технологического оборудования (их производительность и месторасположение). Общая вытяжка, дополняющая местную, учитывая характер производства, должна обеспечивать не менее чем трехкратный воздухообмен в производственном помещении цеха. Приточная система должна обеспечивать компенсацию расхода воздуха на технологические нужды (в первую очередь на сжигание природного газа) и работу местных вытяжных систем (для проектируемого производства – это 40-50 тыс.м³/ч), а также на общеобменную вытяжку. Необходимо предусмотреть кондиционирование воздуха в пультовых управления роторной печью и рафкотлов, а также в помещении лаборатории.

Создаваемое производство должно быть оснащено системами очистки и обезвреживания вредных выбросов, обеспечивающими защиту и охрану окружающей среды и атмосферного воздуха.

Производственное технологическое и вспомогательное оборудование, применяемое для выполнения литейных работ, должно соответствовать ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.046.0, ГОСТ 12.2.049.

Естественное и искусственное освещение помещений выполняется в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-153-2009.

Производственные цеха должны иметь душевые, гардеробные и другие санитарно-бытовые помещения, которые должны соответствовать требованиям СНБ 3.02.03-03 "Административные и бытовые здания", утвержденным приказом Министерства архитектуры и строительства № 142 от 28.04.2003, санитарных норм и правил СанПиН 2.2.1.13-5-2006 «Гигиенические требования к проектированию, содержанию и эксплуатации производственных предприятий».

Допустимые уровни шума на рабочих местах не должны превышать нормативных значений санитарных правил и норм СанПиН № 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки".

Допустимые уровни вибрации в помещениях не должны превышать нормативных значений санитарных правил и норм СанПиН № 2.2.4/2.1.8.10-33-2002 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий".

Работники металлургического производства с учетом условий труда и характера выполняемой работы должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150. В частности при обслуживании роторной печи (загрузке шихты, скачивании шлака, сливе, расплаве, отборе проб и т.д.), выполнении работ на рафкотлах (внесении реагентов, снятия и установке мешалок, насосов и других приспособлений, удалении съёмов и т.д.), обслуживании разливочного конвейера рабочие должны пользоваться защитными очками и/или шлемом с защитным стеклом, респиратором, специальной обувью и перчатками, защитным фартуком.

Организация обязана обеспечить охрану окружающей среды, исключаящую загрязнение почвы, атмосферного воздуха, подземных вод и открытых водоемов выше допустимых нормативов, в соответствии с Законом Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года "Об охране окружающей среды", в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2002 года.

11.2. Оценка вредных факторов, воздействующих на состояние воздушной среды и микроклимат в рабочей зоне.

Источником возможных пылегазовых выделений, шума и вибрации в производственном помещении цеха является следующее технологическое оборудование, устанавливаемое в соответствии с разработанными технологическими решениями:

- роторная печь;
- стенд подогрева проливных ковшей;
- участок дробления и хранения шлака;
- рафинировочные котлы;

- разливочный конвейер.

Пылевыведениями сопровождаются также операции перевозки пылящих материалов (свинцовой пасты, съёмов с рафкотлов, коксика и т.д.) в открытых емкостях (в ковше погрузчика, в мульде и т.п.) разгрузка и загрузка этих материалов, сортировка и т.д. Источниками повышенного шума и вибрации являются приточно-вытяжные вентиляторы, системы общеобменной вентиляции цеха, насосы, компрессоры, дымососы систем местной вентиляции.

Для снижения влияния перечисленных факторов на условия труда в цехе фундаменты вентиляторов должны иметь виброизоляцию (большинство дымососов вынесено за пределы производственного здания), помещения, где расположено вентиляционное оборудование и компрессоры, должны быть шумоизолированы. Аналогичные мероприятия предусмотрены производителем и в отношении поставляемого технологического и вспомогательного оборудования. Благодаря мерам защиты, предусмотренной конструкцией оборудования, максимальный уровень шума и вибрации на рабочих местах не превышает нормативных значений, установленных СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 и СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-33-2002 соответственно. Так максимальный уровень шума, создаваемый технологическим оборудованием на рабочих местах, находится в пределах 50-60 дБ.

Оснащение технологического оборудования эффективными системами местных отсосов минимизирует вероятность попадания пылевидных и газообразных загрязняющих веществ в воздух рабочей зоны. Однако, учитывая высокую опасность, которую представляют собой свинецсодержащие пыли (I кл. опасности ПДК-0,05 мг/м³ согласно СанПиН, утв. Постановлением Минздрава РБ от 31.12.2008г. за № 240), в производственном помещении цеха необходимо предусмотреть регулярный мониторинг (не реже 1 раза в смену) на соответствие содержания свинецсодержащей пыли в рабочей зоне требованиям СанПиН. Кроме того, не реже 2 раз в смену должна производиться тщательная уборка цеха с использованием промышленных пылесосов, а цеховая приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать не менее 3-кратный воздухообмен в производственном помещении.

Пирометаллургическая технология предполагает повышенное выделение тепла (нагрев и расплавление металла, выдержка расплава, разливка, кристаллизация и охлаждение отливок – все эти операции сопровождаются большими потоками тепла). Снизить влияние тепловыделений на микроклимат в помещении цеха помогают системы местной аспирации. Однако, операции, которые сопровождаются открыванием роторной печи: загрузка печи шихтой, слив расплава и шлака, взятие пробы, очистка стенок печи от шлака, - приводят к потоку тепла в рабочую зону цеха, передающемуся излучением. Суммарное время этих операций и, соответственно, продолжительность интенсивного теплового излучения за период плавки составляет 45-60 мин. (операции загрузки печи и слива расплава занимают 15-20% времени всей плавки).

Количество тепла, излучаемого через открытый проем печи, зависит от температуры в печи T (излучающей кладки), площади проема F , и времени открытия крышки t :

$$Q_{изл.} = C \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_0}{100} \right)^4 \right] F \psi \tau,$$

где C – приведенный коэффициент излучения, $C = \varepsilon C_0$, (коэффициент излучения абсолютно черного тела $C_0 = 5,76 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$);

ε – степень черноты кладки, в данном случае $\varepsilon = 0,75$;

ψ – коэффициент диафрагмирования, $\psi = 0,82$ для полностью открытого проема при толщине кладки 300 мм;

F – площадь открытой загрузочной горловины печи ($D = 790 \text{ мм}$), $F \approx 0,5 \text{ м}^2$;

τ = продолжительность интенсивного теплового излучения (время, когда крышка открыта) $\sim 45 \text{ мин}$;

T_0 – температура окружающей среды, $T_0 = 293 \text{ К}$;

$T_1 = 1250^\circ = 1523 \text{ К}$ – температура кладки.

Так как $T_0^4 \ll T_1^4$, то расчет $Q_{изл.}$ можно упростить:

$$Q_{изл.} = C \left(\frac{T_1}{100} \right)^4 F \psi \tau$$

За 45 минут через открытый проем печи при неизменных исходных параметрах потери тепла излучением составят:

$$Q_{изл.} = 0,75 \cdot 0,82 \cdot 5,76 \cdot \left(\frac{1523}{100} \right)^4 \cdot 0,5 \cdot 45 \cdot 60 \approx 257,3 \text{ МДж}$$

Учитывая, что это количество тепла выделяется (излучается) за все время плавки, т.е. за 3,5-5,5 часов, к расчету следует принимать среднечасовое тепловыделение за весь период:

$$Q_{изл.}^{cp.} = 257,3 / 4,5 = 57,2 \text{ Мдж в час.}$$

Еще одним источником тепловыделений в цеху является стенд подогрева проливных ковшей. В процессе выдержки чернового свинца его температура снижается от 900-1000 °С (в момент слива расплава из роторной печи) до 300-400° С. Учитывая, что стенд не укрыт вытяжным кожухом, выделяющееся при этом тепло рассеивается в цеху. Время пребывания металла на стенде составляет от 3 до 6 часов (время получения очередной порции чернового свинца в роторной печи).

Эти тепловыделения могут быть определены из выражения:

$$Q_{ст.} = C_{св.}^{ж.} \cdot \Delta T \cdot m,$$

где $C_{св.}^{ж.} = 0,17 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ – теплоемкость жидкого свинца;

ΔT – разница между температурой в начале процесса выдержки свинца на стенде $(1250 - 350) = 900 \text{ }^\circ\text{С}$;

m – масса расплава, находящегося на стенде ($\sim 10 \text{ т}$).

$$Q_{ст.} = 0,17 \cdot 900 \cdot 10000 = 1530000 \text{ кДж} = 1530 \text{ МДж.}$$

Или в среднем за весь период:

$$Q_{ст.}^{cp.} = 1530 / 4,5 = 340 \text{ МДж в час.}$$

Таким образом, суммарные тепловыделения от роторной печи и стенда подогрева и выдержки проливных ковшей составляют около 400 МДж в час (или 95600 ккал/ч).

Незначительным источником тепла, поступающего в рабочее пространство цеха, являются также рафинировочные котлы и разливочный конвейер: средняя

температура на поверхности площадки обслуживания рафкотлов составляет около 35°C, температура чушки, поступающей с разливочного конвейера на палетовочную машину ~ 90-95 °С.

Общие тепловыделения в цехе составляют в среднем около 6 ккал на 1м³ в час.

Ориентировочный расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Источниками загрязнения окружающей среды, создаваемыми свинцовыми предприятиями по получению вторичного свинца, являются:

- отходящие газы плавильных агрегатов и оборудования по переработке свинецсодержащего сырья;
- шлаки свинцовых производств;
- отходы разделки отработанных свинцовых аккумуляторов;
- промышленные стоки.

Для пирометаллургического производства свинца из вторсырья без разделки лома, каковым является проектируемый Завод по производству свинца в г.Белоозерске, характерными являются два первых из названных источников загрязнения окружающей среды.

С целью предотвращения попадания вредных веществ в рабочую зону и защиты окружающей среды от вредных выбросов, образующихся в процессе работы технологического оборудования, на проектируемом объекте предусмотрено применение местных отсосов от источников выбросов и использование эффективных систем аспирации и очистки.

Местные отсосы предусмотрены:

- из рабочего пространства роторной печи;
- от укрытия роторной печи;
- от стенда обогрева проливных ковшей;
- от рафинировочных котлов;
- от разливочного конвейера;
- от участка дробления и хранения шлака.

Газы, аспирируемые от указанных источников, очищаются в двух автономных системах очистки мощностью соответственно 35 тыс.м³/ч и 34 тыс.м³/ч.

Обе системы аспирации и очистки работают под разрежением, которое создается соответственно дымососами мощностью 90 кВт и 75 кВт. Схема размещения технологического оборудования и систем аспирации и очистки представлена на технологической планировке (Приложение 4).

Помимо двух указанных систем очистки используется еще одна система аспирации – продуктов сжигания природного газа (в среднем 6000 м³/ч, максимальный расход до 8 м³/с), образующихся в топках рафинировочных котлов. Аспирация обеспечивается автономным дымососом п.16 (N=45кВт) и дымовой трубой п.17 (D=1000мм, H=16 м), кроме того в эту же дымовую трубу осуществляется вытяжка водяных паров (максимум 9000 м³/ч, среднесуточное время работы 4 ч)

от разливочного конвейера (вытяжной вентилятор входит в комплект поставки конвейера).*

Представленный ниже расчет объемов выбросов вредных веществ в атмосферу выполнен на основании данных, предоставленных поставщиком технологического оборудования и технологии (компания «VJ-Industries», Франция), а также в соответствии со справочной литературой и практическим опытом, накопленным в пирометаллургии вторичного свинца (нормативных документов по удельным выбросам загрязненных веществ при выплавке свинца и свинцовых сплавов в Беларуси нет). При получении сплавов свинца из свинецсодержащего лома (вторсырья) пирометаллургическим способом с использованием роторных и тигельных рафинировочных плавильных печей, оснащенных газокислородными и газоздушными горелками, образуются следующие загрязняющие вещества (по основным веществам):

- Пыль (соединения свинца (оксиды, сульфаты, сульфиды) – 70-85%; сажа – 2-4%; SiO_2 – 0,5-5,5%; Na_2O – 0,5-4,5%; Al_2O_3 – 0,1-2,5%; CaO – 0,1-1,5%; оксиды железа – 0,5-3,5%; соединения сурьмы – до 2,5%, олова – до 1%; прочие соединения – до 2%) – относится к вредным веществам I-го класса опасности (согласно СанПиН «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ», утв.31.12.2008г. Постановлением Минздрава РБ за № 240);

- CO – IV класс опасности;
- NO_x – III класс опасности;
- SO_2 – III класс опасности.

Удельные выделения загрязняющих веществ на 1 тонну полученного свинца (с учетом всех операций, применяемых на проектируемом производстве, в том числе, включая получение черного свинца в роторной печи, рафинирование и получение марочных сплавов в рафинировочных котлах, изготовление чушки на разливочном конвейере и т.д.):

- Пыль - 12 кг/т;
- NO_x – 5,85 кг/т;
- SO_2 – 10,5 кг/т;
- CO – 8,25 кг/т.

Таким образом, после выхода Завода на проектную мощность (10 тысяч тонн свинцовых сплавов в год) в производственном процессе за год образуется:

- Пыли – 120 т;
- NO_x – 58,5 т;
- SO_2 – 105 т;
- CO – 82,5 т.

Суммарное количество образующихся загрязняющих веществ составит 356 тонн.

Средняя по году производительность цеха – 1,7 т свинца в час.

Общее количество аспирируемых от технологического, в том числе плавильного, оборудования газов – 75 тыс.м³/ч (среднечасовой расход).

* Учитывая, что выбросы от участка охлаждения слитков содержат только водяные пары, в расчете выбросов в атмосферу загрязняющих веществ они не учитываются.

Максимальные выбросы загрязняющих веществ имеют место при получении чернового свинца из свинецсодержащего лома, в том числе, из оксидно-сульфатного шлама (пасты), лома АЛП-1 и т.д. в роторной плавильной печи и связаны с пылеуносом и газовыделениями на стадии сушки и разогрева шихты (свинецсодержащего лома, коксика, чугунной стружки, флюсов и т.д.), расплавления шихты, выдержки и доводки расплава (испарения с поверхности шлака и расплава свинца), слива расплава и шлака. Кроме того, образование вредных веществ связано со сжиганием природного газа (на роторной печи установлена газокислородная горелка мощностью 1,5 МВт с номинальным расходом природного газа 150 м³/ч). Удельные выделения загрязняющих веществ при производстве чернового свинца на роторной печи следующие:

- Пыль – 10,0 кг/т;
- NO_x – 30,15 кг/т;
- SO₂ – 10,5 кг/т;
- CO – 7,35 кг/т.

Общее количество газов, аспирируемых из рабочего пространства и от укрытия роторной печи – 35000 м³/ч. Система очистки включает в себя газоходы, регулирующие заслонки, систему КИП и А, циклон, камеру предварительной пылеочистки и тканевой рукавный фильтр с системой авторегенерации импульсом сжатого воздуха (изготовитель «Intensiv-Filter gmbh»), площадь фильтрации – 1108 м², дымосос 90 кВт и дымовую трубу высотой 16,9 м (D=1200мм).

Средняя концентрация вредных веществ на входе в аппараты очистки:

- Пыль – 480 мг/м³;
- NO_x – 150 мг/м³;
- SO₂ – 500 мг/м³;
- CO – 350 мг/м³.

В том числе от сжигания природного газа в газокислородной горелке:

- NO_x – до 150 мг/м³ (образуется из азота воздуха в рабочем пространстве роторной печи под воздействием высоких температур (≥2000 °С), создаваемых газокислородной горелкой);
- CO – до 10 мг/м³.

Учитывая, что количество выбросов (в первую очередь, пыли и SO₂) сильно изменяется по ходу плавки и пиковые значения приходятся на стадию загрузки и расплавления шихты в роторной печи, расчет эффективности системы очистки следует вести по максимально возможным концентрациям загрязняющих веществ на входе в систему:

- Пыль – до 1,5 г/м³;
- NO_x – до 500 мг/м³;
- SO₂ – до 750 мг/м³;
- CO – до 450 мг/м³.

Согласно рекомендациям, разработанным «Институтом «Гинцветмет»» (Государственный научно-исследовательский институт цветных металлов – государственный научный центр Российской Федерации): для российских предприятий, производящих свинец из вторсырья пирометаллургическими методами, мощностью 10-30 тыс. тонн в год, допустимые среднечасовые концентрации пыли в газах, выбрасываемых в атмосферу (после очистки) не должны превышать 2-4

мг/м³. Соответственно эффективность очистки газов, аспирируемых от роторной печи, от пыли должна быть не ниже 99,7% -99,9%.

Устанавливаемая система очистки обеспечит требуемую степень очистки от свинецсодержащей пыли – в соответствии с данными, предоставленными поставщиком оборудования (BJ-Industries) и изготовителем аппаратов очистки (Intensiv-Filter gmbh), концентрация пыли в выбросах в атмосферу (на выходе из фильтра) не превышает 2 мг/м^{3*}.

Пылегазовые выбросы, образующиеся при дроблении и складировании шлака (операции выполняются в специальной пристройке к цеху – склад шлака), выдержке чернового свинца в проливных ковшах на стенде, отапливаемом инжекционными горелками (суммарная мощность 280 кВт (4 горелки по 7 нм³/ч)), рафинировании чернового свинца и получении марочных сплавов в рафинировочных котлах (всего 5 котлов), разливке свинца в чушку на разливочном конвейере, аспирируются и очищаются в автономной системе пылегазоочистки мощностью 34000 м³/ч. Система включает в свой состав газоходы, регулирующие заслонки, систему КИП и А, тканевой рукавный фильтр с импульсной системой регенерации и площадью фильтрации 481 м² (производитель – «Intensiv-Filter gmbh»), дымосос 80 кВт и дымовую трубу высотой 16,9 м (D=1200мм). Состав газов на входе в систему по основным загрязняющим веществам из расчета на 1 тонну получаемого свинца следующий:

- Пыль (образуется в основном при дроблении, погрузке, разгрузке шлака, а также в результате испарений с поверхности расплава свинца на операциях рафинирования, выдержки, разливки и т.п.) – 2 кг/т;

- NO_x – 0,4 кг/т (образуется при сжигании газа, на стенде обогрева проливных ковшей и разливочном конвейере, а также при реализации высокотемпературных процессов рафинирования свинца);

- CO – 0,12 кг/т (образуется в основном при сжигании природного газа).

Средние концентрации вредных веществ на входе, с учетом разбавления окружающим воздухом, в аппараты очистки (в рукавный фильтр):

- Пыль – до 115 мг/м³;

- NO_x до 20 мг/м³;

- CO – до 6 мг/м³.

Содержание загрязняющих веществ на выходе из системы очистки:

- Пыль ~ 1 мг/м³;

- NO_x ~ 20 мг/м³;

- CO ~ 6 мг/м³.

Температура дымовых газов в устье трубы 40-80 ° С.

Газы, образующиеся в процессе работы блочных газоздушных горелок, отапливающих рафинировочные котлы (по две горелки на один котел мощностью 560 кВт каждая с номинальным расходом по 56 нм³ природного газа в час), аспирируются автономным дымососом, разбавляются до температуры < 80 °С и выбрасываются через дымовую трубу высотой 16 м.Общее среднечасовое количество удаляемых таким образом дымовых газов составляет 6000 нм³/ч, максимально возможное - 30000 м³/ч. Удельное количество вредных веществ, образующихся от

* Устанавливаемая система очистки не обеспечивает обезвреживание SO₂, CO и NO_x.

сжигания природного газа в указанных горелках, в пересчете на 1 тонну свинца в среднем составляет:

- NO_x – 0,671 кг/т;
- CO – 0,424 кг/т.

Концентрации вредных веществ в отходящих дымовых газах с учетом разбавления:

- NO_x – 190 мг/м³;
- CO – 120 мг/м³.

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу сведены в таблицу 1. Суммарное количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу по проектируемому объекту, составит 227,08 тонны в год при выходе на проектную мощность – 10000 тонн свинца в год, в том числе:

- Пыли – до 0,62 т (пыли содержат до 50% свинца);
- NO_x – до 42,42 т;
- SO_2 – до 105 т;
- CO – до 79,04 т.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Таблица 2.

Точки (участки) образования загрязняющих веществ	Количество очищаемых и выбрасываемых в атмосферу газов	Скорость выбросов газов	Температура газов на выходе из дымовой трубы, не более	Тип загрязняющих веществ (з.в.)	Концентрация з.в. после очистки, мг/м ³	Среднечасовые выбросы, кг/ч	Количество рабочих дней	Общее количество выбросов при выходе на проектную мощность (10000 тонн свинца в год), т/год
Роторная печь	35000 м ³ /ч	>10 м/с	80/100 ⁰ С	Пыль в том числе соединения свинца в пересчете на свинец	2	0,070	250	0,42
Участок рафинировочных котлов, разливочный конвейер, стенд обогрева проливных ковшей, участок дробления и хранения шлака	34000 м ³ /ч	>10 м/с	40/80 ⁰ С	SO ₂	1	0,035	250	0,21
				NO _x	500	17,50		105,0
				CO	150	5,25		31,5
				CO	350	12,25		73,5
Горелочные устройства отопления рафинировочных котлов	6000* м ³ /ч	5 м/с	40/80 ⁰ С	Пыль в том числе соединения свинца в пересчете на свинец	1	0,034	250	0,20
				NO _x	0,5	0,017		0,10
				CO	5	0,17		1,02
Всего	75000			CO	4	0,137		0,82
				NO _x	22	0,132		0,79
				CO	130	0,78		4,68
							250	217,93

* Среднечасовой объем выбросов

12. Характеристика воздействия планируемого объекта на окружающую среду

12.1 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на планируемом объекте будут являться 1) роторная печь 2) участок рафинировочных котлов, разливочный конвейер, стенд обогрева проливных ковшей, участок дробления и хранения шлака, 3) горелочные устройства отопления рафинировочных котлов 4) отопительные котлы 5) транспорт, обслуживающий предприятие.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от источников выделения

1) роторная печь 2) участок рафинировочных котлов, разливочный конвейер, стенд обогрева проливных ковшей, участок дробления и хранения шлака, 3) горелочные устройства отопления рафинировочных котлов определены на основании данных, предоставленных поставщиком оборудования.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от 5) отопительных котлов и

б) транспорта, обслуживающего предприятие определены расчетом.

Обоснование данных о выбросах вредных веществ

Обоснование данных о выбросах вредных веществ

Источник № 5. Выбросы вредных веществ при сжигании газообразного топлива

Для отопления

установлены 2 котла марки Logamax plus GB 162.100

Расчетная тепловая нагрузка 0,18422 МВт

Теплопроизводительность одного котла 96,50 кВт.

Коэффициент полезного действия 91%.

Вид топлива - природный газ

Годовой расход топлива – 28,59 тыс.м3/год

Основными загрязняющими веществами являются: азота оксид, азота диоксид, углерода оксид, бенз(а)пирен.

Расчет расхода топлива.

Расчетные тепловые нагрузки :

- на отопление и вентиляцию – 0,062 Гкал/ч

- на горячее водоснабжение – 0,096 Гкал/час

Годовой расход тепла на отопление и вентиляцию:

$$Q_0 = Z_0 \times n_0 \times Q_0 \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{ср.от}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н.о.}}}, \text{ Гкал/год}$$

где: Q_0 - максимальный часовой расход тепла на отопление, Гкал/ч;

Z_0 - число часов работы системы отопления в сутки;

n_0 - продолжительность отопительного периода, сут.;

$t_{\text{вн}}$ - расчетная температура воздуха внутри помещений, °С;

$t_{н.о.}$ - расчетная температура наружного воздуха, °С;

$t_{ср.от}$ - среднеотопительная температура наружного воздуха, °С.

$$Q_o = 24 \times 187 \times 0,062 \frac{18 - 0,2}{18 + 21} = 127,00 \text{ Гкал/год,}$$

Годовой расход тепла на горячее водоснабжение

$$Q_{г.в}^{\Gamma} = \frac{Q_{г.в} \times Z_{гв} \times n_{в}}{v} + \frac{0,8 \times Q_{г.в}}{v} \times \frac{55 - t_{хл}}{55 - t_{хз}} \times (350 - n_o) \times Z_{гв}, \text{ Гкал/год}$$

где: $Q_{г.в}$ - максимальный часовой расход тепла на горячее водоснабжение, Гкал/ч;

$Z_{гв}$ - число часов работы системы горячего водоснабжения в сутки;

n_o - продолжительность отопительного периода, сут;

$t_{хл}$ - температура холодной воды летняя, °С;

$t_{хз}$ - то же зимняя, °С;

v - коэффициент неравномерности использования горячей воды.

$$Q_{о.в}^{\Gamma} = \frac{0,0963 \times 6 \times 187}{2,5} + \frac{0,8 \times 0,0963}{2,5} \times \frac{55 - 15}{55 - 5} \times (350 - 187) \times 6 = 67,32 \text{ Гкал/год}$$

Общий годовой расход тепла, вырабатываемый котельной, с учетом собственных нужд

$$Q_{общ}^{\Gamma} = 1,05 (Q_o + Q_{гв} + Q_{с.н}) \text{ Гкал/год}$$
$$Q_{с.н}^{\Gamma} = \rho (Q_o + Q_{гв}) \text{ Гкал/год}$$

где: ρ - коэффициент общекотельных потерь тепла, учитывающий потери с непрерывной и периодической продувками, потери с пуском и остановкой котла.

$$Q_{с.н}^{\Gamma} = 0,02 (127,00 + 67,32) = 3,89 \text{ Гкал/год}$$
$$Q_{общ}^{\Gamma} = 1,05 (127,00 + 67,32 + 3,89) = 208,12 \text{ Гкал/год}$$

Годовой расход условного топлива

$$B_{ут}^{\Gamma} = \frac{Q_o^{\Gamma} \times 10^6}{Q_{ут} \times \eta \times 10^3} = \text{т/год,}$$

где: $Q_{ут}$ - теплота сгорания 1 кг условного топлива, ккал/кг; η - КПД котлоагрегата

$$V_{\text{ут}}^{\text{г}} = \frac{208,12 \times 10^6}{7000 \times 0,91 \times 10^3} = 32,67 \text{ т/год,}$$

Годовой расход природного газа с $Q_{\text{н}} = 8000 \text{ ккал/м}^3$ составит

$$V^{\text{г}} = V_{\text{ут}}^{\text{г}} \frac{Q_{\text{у.т}}}{Q_{\text{у.н}}} = 32,67 \frac{7000}{8000} = 28,59 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$$

Расчет выбросов азота оксидов при сжигании газообразного топлива

Максимальное количество азота оксидов M_{NOx} , г/с выбрасываемых в атмосферный воздух с дымовым и газами, рассчитано по формуле:

$$M_{\text{NOx}} = V_{\text{S}} \times Q_i^{\text{г}} \times K_{\text{NOx}} \times \beta_{\text{к}} \times \beta_{\text{т}} \times \beta_{\text{г}} \times \beta_{\delta}$$

где: V_{S} – расчетный расход топлива на работу котла при максимальной нагрузке;

$Q_i^{\text{г}}$ – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/кг;

K_{NOx} – удельный выброс азота оксидов, г/МДж;

$\beta_{\text{к}}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий конструкцию горелки, $\beta_{\text{к}} = 0,7$

$\beta_{\text{т}}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий температуру воздуха, подаваемого для

горения $\beta_{\text{т}} = 0,94 + 0,002 \times t_{\text{h}}$

$$\beta_{\text{т}} = 0,94 + 0,002 \times 18 = 0,976$$

$\beta_{\text{г}}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование азота оксидов $\beta_{\text{г}} = 1$;

β_{δ} – безразмерный коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру, $\beta_{\delta} = 1$.

Расчётный расход топлива V_{S} , кг/с рассчитан по формуле:

$$V_{\text{S}} = \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times V = V$$

где: q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, 0,00%;

V – фактический расход топлива на работу котла на максимальном режиме горения, кг/с.

$$V = \frac{100 \times N}{Q_i^{\text{г}} \times \eta}$$

где: N – расчётная нагрузка котла, 0,0965МВт;

$Q_i^{\text{г}}$ – низшая рабочая теплота сгорания топлива, 33,51 МДж/м³;

η – коэффициент полезного действия «Брутто» котла на расчётной нагрузке, %.

$$V = \frac{100 \times 0,0965}{33,51 \times 91} = 0,0032 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V_{\text{S}} = V = 0,0032 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$K_{\text{NOx}} = 0,0113 \times \sqrt{0,86} \times V_{\text{S}} \times Q_i^{\text{г}} + 0,03$$

$$K_{\text{NOx}} = 0,0113 \times \sqrt{0,86} \times 0,0032 \times 33,51 + 0,03 = 0,033 \text{ г/МДж}$$

$$M_{NOx} = 0,0032 \times 33,51 \times 0,033 \times 1,0 \times 0,976 \times 1,0 \times 1,0 = 0,0035 \text{ г/с}$$

Так как 2 котла марки Logamax plus GB 162.100, то выбросы увеличиваем в 2 раза

$$M_{NO_2} = M_{NOx} = 0,0035 \text{ г/с} \times 2 = 0,007 \text{ г/с}$$

Валовый выброс азота оксидов (M_{NOx}^{te}) рассчитан по формуле:

$$M_{NOx} = 10^{-3} B_S \times Q_i^r \times K_{NOx} \times \beta_k \times \beta_t \times \beta_f \times \beta_\delta$$

$$B_S = B = 14,295 \text{ тыс.м}^3/\text{год на один котел}$$

$$B_S = \frac{B^T}{3,6 \times T}$$

T-общее количество часов работы котла за год на данном виде топлива

T = 2994 час - среднее количество часов работы котла за год

$$B_S = \frac{14,295}{3,6 \times 2994} = 0,0013 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$$

$$K_{NOx} = 0,0113 \times \sqrt{0,86 \times 0,0013 \times 33,51 + 0,03} = 0,032 \text{ г/МДж}$$

Так как 2 котла марки Logamax plus GB 162.100, то выбросы увеличиваем в 2 раза

$$M_{NOx}^{te} = 10^{-3} \times 14,295 \times 33,51 \times 0,032 \times 1,0 \times 0,976 \times 1,0 \times 1,0 = 0,015 \times 2 = 0,03 \text{ т/год}$$

С учётом трансформации азота оксида в атмосферном воздухе, выбросы азота оксида и азота диоксида вычислены по формулам:

$$M_{NO_2} = 0,8 \times M_{NOx}$$

$$M_{NO} = (1 - 0,8) \times M_{NOx} \times \frac{\mu_{NO}}{\mu_{NO_2}} = 0,13 \times M_{NOx}$$

где: M_{NO_2} – выброс азота диоксида, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами, г/с (т/год);

M_{NO} – выброс азота оксида, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами, г/с (т/год);

M_{NOx} – выброс азота оксидов, поступающих в атмосферный воздух с дымовыми газами, г/с (т/год);

μ_{NO} и μ_{NO_2} – молекулярные массы NO и NO₂, равные 30 и 46 соответственно.

$$M_{NO_2} = 0,8 \times 0,03 = 0,024 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,13 \times 0,03 = 0,0039 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов углерода оксида

Максимальное количество углерода M_{CO_2} г/с выбрасываемого в атмосферный воздух с дымовыми газами, рассчитано по формуле:

$$M_{CO} = B_S \times C_{CO}$$

где: B_S – расчётный расход топлива на работу котла при максимальной загрузке, кг/с;

C_{CO} – выход углерода оксида при сжигании топлива, г/кг

$$C_{CO} = q_3 \times R \times Q_i^r$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, 0,11 % – для газообразного топлива для расчета максимальных выбросов;
 R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания углерода оксида 0,5.

$$C_{CO} = 0,11 \times 0,5 \times 33,51 = 1,843 \text{ г/кг}$$

Так как 2 котла марки Logamax plus GB 162.100, то выбросы увеличиваем в 2 раза

$$M_{CO} = 0,0032 \times 1,843 = 0,0059 \times 2 = 0,012 \text{ г/с}$$

Валовый выброс углерода оксида M_{CO}^{te} , т/год, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами, рассчитан по формуле:

$$M_{CO}^{te} = 10^{-3} \times V_s \times C_{CO}$$

где V_s – расчётный расход топлива т/год при V – фактическом расходе топлива за рассматриваемый период для работающего котла.

C_{CO} – выход углерода оксида при сжигании топлива, г/кг

$$C_{CO} = q_3 \times R \times Q_i^r$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, 0,08 % – для газообразного топлива для расчета валовых выбросов;

$$C_{CO} = 0,08 \times 0,5 \times 33,51 = 1,3404 \text{ г/кг}$$

Так как 2 котла марки Logamax plus GB 162.100, то выбросы увеличиваем в 2 раза

$$M_{CO}^{te} = 10^{-3} \times 14,295 \times 1,3404 = 0,019 \times 2 = 0,038 \text{ т/год}$$

Определение выбросов бенз(а)пирена при сжигании газообразного топлива

Максимальное количество бенз(а)пирена, выбрасываемого в атмосферный воздух с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (1), где концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах при $\alpha_o=1,4$ и нормальных условиях в зависимости от типа котла, вида топлива и коэффициента избытка воздуха в дымовых газах.

$$M_{bp} = C_{bp} \times V_{dry} \times 10^{-3}, \quad (1)$$

Теплонапряжение топочного объема q_v , кВт/м³, рассчитывается по формуле:

$$q_v = 10^3 \times \frac{V_s \times Q_i^r}{V_T}$$

где V_s – расчетный расход топлива на работу котла при максимальной нагрузке, определяемый в соответствии с 6.1.6, кг/с (м³/с);

Q_i^r – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/кг (МДж/м³);

V_T – объем топочной камеры, м³, определяется из технической документации на котел.

$$q_v = 10^3 \times \frac{0,0032 \times 33,51}{0,063} = 1702 \text{ кВт/м}^3 = 1,702 \text{ МВт/м}^3 > 0,1 \text{ МВт/м}^3$$

При теплонапряжении топочного объема более 0,1 МВт/м³, концентрация бенз(а)пирена C_{hp}^i , мг/м³, рассчитывается по формуле:

Для водогрейных котлов при сжигании газообразного топлива:

$$C_{\text{бр}} = 10^{-6} \left(\frac{\alpha_{\text{т}} (0,11 \times q_{\text{в}} - 7,0)}{1,4 \times e^{0,88(\alpha-1)}} \times K_{\text{п}} \times K_{\text{сир}} \times K_{\text{сб}} \right)$$

где: $q_{\text{в}}$ – теплонепряжение топочного объема, кВт/м³;
 $\alpha_{\text{т}}$ – коэффициент избытка воздуха ;
 $K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;
 $K_{\text{сир}}$ – коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;
 $K_{\text{сб}}$ – коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

$$C_{\text{бр}} = 10^{-6} \frac{3,0 (0,11 \times 1702 - 7,0)}{1,4 \times 1,12 \times e^{0,88(3-1)}} \times 1,32 \times 1,0 \times 1,0 = 0,00008 \text{ мг/м}^3$$

$$V_{\text{dry}} = B_{\text{s}} \times V_{\text{dry}}^{1,4}$$

$$V_{\text{dry}} = 0,0032 \times 12,37 = 0,04 \text{ м}^3/\text{с}$$

Так как 2 котла марки Logamax plus GB 162.100, то выбросы увеличиваем в 2 раза

$$M_{\text{бр}} = 0,00008 \times 0,04 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-9} \times 2 = 6 \times 10^{-9} \text{ г/с}$$

Валовый выброс бенз(а)пирена $M_{\text{бр}}$, т/год, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{бр}} = C_{\text{бр}} \times V_{\text{dry}} \times 10^{-6},$$

где: $C_{\text{бр}}$ – концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах, мг/м³;
 V_{dry} – объем сухих дымовых газов, рассчитанный по формуле (6), тыс.м³/год, где B – расчетный расход топлива, определяемый по формуле (12), т/год (тыс.м³/год), при B – фактическом расходе топлива за рассматриваемый период для работающих котлов или планируемом на перспективу расходе топлива для проектируемых котлов, т/год.

$$V_{\text{dry}} = B_{\text{s}} \times V_{\text{dry}}^{1,4}, \quad (6)$$

$$V_{\text{dry}} = 14,295 \times 12,37 = 176,83 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$$

$$M_{\text{бр}} = 0,00008 \times 176,83 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-8} \text{ т/год} \times 2 = 2 \times 10^{-8} \text{ т/год}$$

Из-за малых величин бенз(а)пирен в расчет не берем.

Транспорт, обслуживающий предприятие

Источник №6. Разгрузочная и накопительные площадки.

Расчет количества выбросов от автостоянки выполнен согласно «Расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников автотранспортных предприятий. Выпуск 39. Минск 28.05.02г.

Количество выделяющихся вредных веществ при выезде и возврате определено по формулам:

$$M_{1\text{ик}} = m_{\text{нпик}} \cdot t_{\text{пп}} + m_{\text{Лик}} \cdot L_1 + m_{\text{ххик}} \cdot t_{\text{хх1}} \quad (1)$$

$$M_{2\text{ик}} = m_{\text{Лик}} \cdot L_2 + m_{\text{ххик}} \cdot t_{\text{хх2}} \quad (2)$$

где: $m_{\text{при}k}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

$m_{\text{Л}ik}$ – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{\text{хх}ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{пр}}$ – время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$L_{\text{ср}} = (L_1 + L_2) : 2 = 0,20$ км.

$t_{\text{хх}1}, t_{\text{хх}2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее (мин.), $t_{\text{хх}1} = t_{\text{хх}2} = 1$ мин.

число машин – 4, легковые автомобили,

с бензиновым двигателем, объем двигателя от 1,8л до 3,5л, $t_{\text{пр}}=1,5$ мин

$$M_{1\text{co}}^{\text{B}} = 5 \cdot 1,5 + 17,0 \cdot 0,2 + 4,5 \cdot 1 = 15,40 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{co}}^{\text{B}} = 17,0 \cdot 0,2 + 4,5 \cdot 1 = 7,9 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{сн}}^{\text{B}} = 0,65 \cdot 1,5 + 1,7 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 1 = 1,715 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{сн}}^{\text{B}} = 1,7 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 1 = 0,74 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{NO}_2}^{\text{B}} = 0,05 \cdot 1,5 + 0,40 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 1 = 0,205 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{NO}_2}^{\text{B}} = 0,40 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 1 = 0,13 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{SO}_2}^{\text{B}} = 0,13 \cdot 1,5 + 0,07 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,046 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{SO}_2}^{\text{B}} = 0,07 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,026 \text{ г (выезд)}.$$

грузовые автомобили, с дизельным двигателем,

грузоподъемностью от 5т до 8т, $t_{\text{пр}}=4$ мин

$$M_{1\text{co}}^{\text{D}} = 2,8 \cdot 4 + 5,1 \cdot 0,11 + 2,8 \cdot 1 = 14,561 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{co}}^{\text{D}} = 5,1 \cdot 0,11 + 2,8 \cdot 1 = 3,361 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{сн}}^{\text{D}} = 0,38 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,11 + 0,35 \cdot 1 = 1,969 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{сн}}^{\text{D}} = 0,9 \cdot 0,11 + 0,35 \cdot 1 = 0,449 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{NO}_2}^{\text{D}} = 0,6 \cdot 4 + 3,5 \cdot 0,11 + 0,6 \cdot 1 = 3,385 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{NO}_2}^{\text{D}} = 3,5 \cdot 0,11 + 0,6 \cdot 1 = 0,985 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{с}}^{\text{D}} = 0,03 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,11 + 0,03 \cdot 1 = 0,1775 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{с}}^{\text{D}} = 0,25 \cdot 0,11 + 0,03 \cdot 1 = 0,0575 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{SO}_2}^{\text{D}} = 0,09 \cdot 4 + 0,45 \cdot 0,11 + 0,09 \cdot 1 = 0,50 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{SO}_2}^{\text{D}} = 0,45 \cdot 0,11 + 0,09 \cdot 1 = 0,1395 \text{ г (выезд)}.$$

грузовые автомобили, с дизельным двигателем,

грузоподъемностью от 8т до 16т, $t_{\text{пр}}=4$ мин

$$M_{1\text{co}}^{\text{D}} = 3,0 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,11 + 2,9 \cdot 1 = 15,571 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{co}}^{\text{D}} = 6,1 \cdot 0,11 + 2,9 \cdot 1 = 3,571 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{сн}}^{\text{D}} = 0,4 \cdot 4 + 1,0 \cdot 0,11 + 0,45 \cdot 1 = 2,16 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{сн}}^{\text{D}} = 1,0 \cdot 0,11 + 0,45 \cdot 1 = 0,56 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{NO}_2}^{\text{D}} = 1,0 \cdot 4 + 4,0 \cdot 0,11 + 1,0 \cdot 1 = 5,14 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{NO}_2}^{\text{D}} = 4,0 \cdot 0,11 + 1,0 \cdot 1 = 1,44 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{с}}^{\text{D}} = 0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,11 + 0,04 \cdot 1 = 0,233 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{с}}^{\text{D}} = 0,3 \cdot 0,11 + 0,04 \cdot 1 = 0,073 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{1\text{SO}_2}^{\text{D}} = 0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,11 + 0,1 \cdot 1 = 0,611 \text{ г (выезд)}$$

$$M_{2\text{SO}_2}^{\text{D}} = 0,54 \cdot 0,11 + 0,1 \cdot 1 = 0,1594 \text{ г (выезд)}.$$

Валовый выброс i -го вещества (M_{ji}) автомобилями в тоннах в год рассчитывается по формуле:

$$M_{ji}^{\text{Г}} = \sum \alpha_{\text{В}} (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_{\text{к}} \cdot D_{\text{р}} \cdot 10^{-6}$$

где: $\alpha_{\text{В}}$ – коэффициент выпуска (выезда)

$N_{\text{к}}$ – количество автомобилей на стоянке

$D_{\text{р}}$ – количество дней работы в расчетном периоде

Для расчета валовых выбросов принимаем ежедневное движение 7 грузовых автомобилей и 4 легковых автомобилей

$$M_{CO}^D = [0,9 \cdot (15,571 + 3,571) \cdot 7 + 0,7 (15,40 + 7,90) \cdot 4] \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,046 \text{ т/год}$$

$$M_{CH}^D = [0,9 \cdot (2,16 + 0,56) \cdot 7 + 0,7 (1,715 + 0,74) \cdot 4] \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,006 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}^D = [0,9 \cdot (5,14 + 1,44) \cdot 7 + 0,7 (0,205 + 0,13) \cdot 4] \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,011 \text{ т/год}$$

$$M_{SO_2}^D = [0,9 \cdot (0,611 + 0,1594) \cdot 7 + 0,7 (0,046 + 0,026) \cdot 4] \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,001 \text{ т/год}$$

$$M_{Сажа}^D = [0,9 \cdot (0,233 + 0,073) \cdot 7] \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,0005 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс *i*-го вещества в граммах в секунду рассчитывается по формуле:

$$G_i = \sum M_{лик} \cdot N_k / 3600,$$

где: N_k – количество автомобилей каждой группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующий максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Принимаем, что в течение часа со стоянки выезжает 2 грузовых автомобиля и один легковой

$$N_{д}^{\Gamma} = 2 \text{ грузовых автомобилей} + 1 \text{ легковой}$$

$$G_{CO} = (2 \times 15,571 + 15,40) / 3600 = 0,013 \text{ г/сек}$$

$$G_{CH} = (2 \times 2,16 + 1,715) / 3600 = 0,0017 \text{ г/сек}$$

$$G_{NO_2} = (2 \times 3,385 + 0,205) / 3600 = 0,0019 \text{ г/сек}$$

$$G_{SO_2} = (2 \times 0,50 + 0,046) / 3600 = 0,0003 \text{ г/сек}$$

$$G_{Сажа} = (2 \times 0,1775) / 3600 = 0,00011 \text{ г/сек}$$

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

1. Плавильное отделение. Роторная печь.

При плавлении в роторной печи в атмосферу выделяются твердые частицы, свинец и его соединения, азота диоксид, серы диоксид, углерод оксид.

Все выбросы из роторной печи удаляются системой очистки высотой 16,90 м и диаметром устья 1,20 м.

2. Рафинировочное отделение. Участок дробления и хранения шлака.

При сливе и выдержке чернового свинца, получении марочных свинцовых сплавов в атмосферу выделяются твердые частицы, свинец и его соединения, азота диоксид, углерода оксид

Все выбросы из рафинировочного отделения и участка дробления и хранения шлака удаляются системой очистки высотой 16,9 м и диаметром устья 1,20 м.

3.4 Горелочные устройства отопления рафинировочных котлов.

При сжигании природного газа в атмосферу выделяются азота диоксид, углерода оксид.

Источник выделения - 2 дымовых трубы высотой 16,9 м и диаметром устья 0,800 м.

5. Котельная.

При сжигании природного газа в атмосферу выделяются азота диоксид, азота оксид, углерода оксид.

Все выбросы удаляются дымовой трубой высотой 10,2 м и диаметром устья 0,20 м.

6. Передвижение транспорта.

При въезде-выезде транспорта с территории предприятия выделяются азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, углерод черный (сажа), углеводороды предельные C12-C19.

Все выбросы удаляются выхлопной трубой высотой 2,0м и диаметром устья 0,07м.

Параметры источников приведены в таблице 2.1

Перечень вредных веществ, выбрасываемых предприятием с указанием ПДК и суммарного выброса, представлен в таблице 3.

Таблица 3

№№ п/п	Наименование вещества	ПДК _{м.р.} мг/м ³	ПДК _{с.с.} мг/м ³	ОБУВ мг/м ³	Класс опасности	Выброс вредного вещества, т/год
1.	Диоксид азота	0,25	0,10	-	2	33,345
2.	Оксид азота	0,2	0,24	-	3	0,004
3.	Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	-	3	0,001
4.	Диоксид серы	0,50	0,20	-	3	105,001
5.	Углерод оксид	5	3	-	4	79,084
6.	Твердые частицы	0,3	0,15	-	3	0,310
7.	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,001	0,0003	-	1	0,310
8.	Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉	1,0	0,40	-	4	0,006
	ИТОГО					218,061

12.2 Водопотребление и водоотведение

В районе строительства существуют строящиеся сети дождевой канализации. Сети хозяйственно-бытовой канализации отсутствуют. Существующая сеть водопровода в районе строительства не действует.

Проектом предусматривается подача воды к проектируемому объекту от запроектированного ранее ЗАО «Агрострой» кольцевого водопровода диаметром 200мм.

Источником водоснабжения являются существующие сети водопровода Березовской ГРЭС.

Расчетные расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды АБК определены по ТКП 45-4.01-52.2007 и составляют – 8,10м³/сут. В производственном процессе используется вода в замкнутом контуре водяного охлаждения газовой горелки и разливного конвейера. Расход воды на подпитку контуров водяного охлаждения – 0,01 и 1,60м³/сут соответственно. Расчетный расход воды на нужды внутреннего пожаротушения -2струи по 5л/с. (здание V=20756 м³; категория - Г; степень огнестойкости -IV). Для разового первоначального заполнения контуров водяного охлаждения требуется – 292,8м³ воды.

Предусматривается подача воды из проектируемых наружных сетей водопровода в цех через административно-бытовой корпус, где предусматривается общий учет воды счетчиком совмещенного типа. Вода подается на хозяйственно-бытовые нужды АБК, подпитку контуров водяного охлаждения и противопожарные нужды цеха. Замкнутый контур водяного охлаждения сокращает использование свежей воды на производстве. Внутренние сети выполняются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб.

Характеристика водопотребления

Таблица 4

Наименование системы водоснабжения	Наименование потребителей и производств	Объем расхода воды			Примечание
		в сутки, м ³	в час, м ³ /ч	в секунду, л/с	
1	2	3	4	5	6
Из системы хозяйственно-производственно-противопожарного водопровода (холодной воды)	1. Хозяйственно-питьевые нужды АБК	8,10 (0,25)	3,56 (1,75)	2,04 (1,01)	В том числе горячая
	2. Подпитка контуров охлаждения	1,61	1,10	0,31	
	3. Пожаротушение внутреннее (из пожарных кранов)	-	-	2x5,0	
Итого:		9,71	4,66	2,35	

(Для разового первоначального заполнения систем замкнутых контуров водяного охлаждения требуется 292,8м³ воды.)

Примечание: В скобках - расход горячей воды из водонагревателя.

Отвод хозяйственно-бытовых стоков АБК, в количестве - 3,56м³/час осуществляется самотечной сетью канализации в проектируемую КНС (поз.18), откуда напорной сетью стоки (согласно ТУ) сбрасываются в колодец КК-39 ((5-сущ) район гаража Березовской ГРЭС). Напорные сети выполняются из полиэтиленовых труб ПЭ80 SDR21 90x4,3 по ГОСТ 18599-2001. Переход напорной канализации через железную дорогу выполняется методом продавливания.

Производственные стоки - отсутствуют.

Дождевые воды построенной и запроектированной самотечной сетью, через серию линейных колодцев, сбрасываются в КНС, откуда напорной сетью, из полиэтиленовых труб ПЭ80 SDR21 110x5,3 по ГОСТ 18599-2001, подаются на проектируемые очистные сооружения. Очистка дождевого стока предусмотрена на станции очистки сточных вод производимой предприятием «Фортекс» г. Витебск. Станция состоит из коалесцентного отстойника и сепаратора SORII-20JK и сорбционной колонны КС1-20.В. Очистные сооружения находятся в пределах санитарно-защитной зоны основного предприятия. Очищенная вода самотечной сетью сбрасывается в существующий переливной канал.

При прохождении дождевых вод через станцию очистки сточных вод образуются:

Осадки взвешенных веществ от очистки дождевых стоков (код 8 440 100) – 0,013 т/год – 4 класс опасности.

Концентрация загрязняющих веществ на выходе из очистных сооружений по данным завода-изготовителя :

- нефтепродукты- 0,05мг/л ;
- взвешенные вещества -10мг/л.

Запроектированные очистные сооружения не рассчитаны на очистку от растворимых соединений металлов.

Очистные сооружения дождевых вод предназначены для очистки стока с благоустроенной части предприятия. Согласно «Отчету по научно-исследовательской работе «Оценка существующего и прогнозируемого уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на территории строящегося завода по производству свинца и сплавов в г.Белоозерске на базе ЦРМ» (стр.55) аэрозольные выбросы будут характеризоваться тонкодисперсным составом и способностью переноситься с воздушными массами на значительное расстояние от источника эмиссии.

Таким образом состав сточных вод будет характеризоваться фоновыми выпадениями тяжелых металлов.

Оценку концентрации тяжелых металлов в осадках см. справку СКФМ

12.3 Отходы производства

Расчет количества твердых производственных отходов.

Количество шлака может составлять от 3-7%, при переплавке лома АЛП-1 и металлических отходов, до 25-30% при восстановительной плавке оксидно-сульфатной пасты, аспирационной пыли, съемов с рафинировочных котлов и т.п. Таким образом, с учетом планируемой сырьевой базы создаваемого производства при выходе на проектную мощность (10000 тонн свинца в год) на предприятии может образовываться до 2000-2300 тонн шлака с содержанием свинца не более 1-5%. Образующийся шлак относится к твердым производственным отходам и, по мере накопления, должен вывозиться для более глубокой переработки на специализированные предприятия стран ближнего зарубежья.

Образующиеся в процессе производства аспирационные пыли, изгарь и шликеры-съемы с рафинировочных котлов содержат от 50 до 70% свинца и подлежат возврату в производство – переплавке в роторной плавильной печи. В общей сложности за год образуется около 2000-2200 тонн такого рода отходов, возвращаемых в производство для более глубокой переработки.

Шлак свинцовый (3120301) - 2-й класс опасности – 2300т/год.

Пыль свинецсодержащая (3121701) - 2-й класс опасности, съем свинцовый (3120400)) - 3-й класс опасности – 2200 т/год.

Лом кирпича шамотного (3141401) – 4-й класс опасности – 63,25т/год вывозятся на полигон ТКО.

Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения (9120400) – 7,0 т/год вывозятся на полигон ТКО.

Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий (9120800) – 49,50т /год – вывозятся на полигон ТКО.

13. Прогноз и оценка изменения состояния почв.

Согласно отчета по научно-исследовательской работе ГНУ «Институт природопользования» НАН РБ «Оценка существующего и прогнозируемого уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на территории строящегося завода по производству свинца и сплавов в г.Белоозерске на базе ЦРМ» содержание тяжелых металлов: свинца, кадмия, меди, никеля и цинка определялось для 20-см слоя почвы сельскохозяйственных угодий, сельских населенных пунктов и садово-огородного товарищества, расположенных в пределах санитарно-защитной зоны предприятия и на прилегающей территории и промплощадке строящегося завода.

Согласно полученным оценкам за 40- летний прогнозируемый период функционирования завода содержание свинца в 20-см слое почвы при реалистичном и пессимистичном вариантах прогноза содержание свинца будет находится на уровне 0,3-0,5ПДК, максимальное прогнозируемое содержание цинка составит 0,7 ОДК, кадмия 0,6 ОДК, меди 0,3 ОДК для 20-см слоя почвы сельскохозяйственных угодий, сельских населенных пунктов и садово-огородного товарищества, расположенных в пределах санитарно-защитной зоны предприятия и на прилегающей территории.

На промплощадке строящегося завода, несмотря на прогнозируемое увеличение содержания тяжелых металлов, максимальные концентрации свинца, кадмия и меди будут находиться на уровне 0,4 ПДК /ОДК для свинца и кадмия, 0,6 ОДК – для цинка и меди.

Промышленная площадка под новое строительство завода по производству свинца и сплавов изыскивается на базе уже существующей промплощадки ЦРМ Березовской ГРЭС. Растительный грунт на площадке снимается в количестве 1201м³, используется на озеленение 465м³, на укрепление откосов 27,0м³, избыток в количестве 709,0м³ вывозится на поля для повышения плодородия почв. Проезды, дорожки, парковки и площадки запроектированы с твердым покрытием.

14. Прогноз и оценка изменения состояния окружающей среды .

Для прогноза и оценки изменения качества атмосферного воздуха выполнены расчеты загрязнения атмосферы выбросами проектируемого производства, а также с целью подтверждения предложений по сокращению размера санитарно-защитной зоны по сравнению с нормативной. Исходные данные выбросов от технологического оборудования приняты на основании данных, предоставленных Научно-производственным Республиканским Унитарным предприятием «Технолит», выбросы от дымовой трубы отопительных котлов и движения транспорта рассчитаны в данной книге.

По представленной заказчиком технологической схеме размещения оборудования приняты координаты источников выбросов загрязняющих веществ. Результаты расчетов приведены в таблице 4 .

Прогнозные расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере выполнены согласно «Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)» по программе «Эколог» версия 3.00, разработанной фирмой «Интеграл».

Таблица 5.

№ п/п	Наименование вредного вещества	ПДК (обув), мкг/м ³	Фоновая концентрация, мкг/м ³	Расчетные концентрации в долях ПДК	
				на границе СЗЗ	в районе жилой застройки
1	2	3	4	5	6
1	Азота диоксид	250	69	0.44	0.43
2	Углерода оксид	5000	2213	0.46	0.46
3	Серы диоксид	500	42	0.34	0.32
4	Твердые частицы	300	198	0.66	0.66
5	Свинец и его неорганические соединения	1	-	0.59	0.50
6	Углерод черный (сажа)	150	-	<0.01	<0.01
7	Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉	1.0	-	<0.01	<0.01
8	Суммация: свинец и его неорганические соединения + SO ₂	-	-	0,93	0,81
9	Суммация: NO ₂ + SO ₂			0,79	0,75
11	Суммация: углерод черный (сажа) + твердые частицы	-	-	0.66	0.66

При расчетах определены величины максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках и в узлах расчетной сетки. Расчет выполнен на площадке 3000х3000м с шагом 50м по горизонтали и вертикали, такие размеры расчетного квадрата позволяют охватить всю территорию нормативной санитарно-защитной зоны.

Для получения конкретного результата применен метод расчетных точек. Расчетные точки назначены на предлагаемой границе санитарно-защитной зоны (610 м от источников выброса) и границе дачного поселка. Результаты расчета показывают, что с вводом в строй проектируемого объекта, приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе жилой зоны и на границе СЗЗ не превысят ПДК для населенных мест.

15. Обоснование размеров санитарно-защитной зоны предприятия.

Нормативный размер санитарно-защитной зоны данного предприятия согласно Постановлению Министерства Здравоохранения РБ от 10.02.2011г. № 11 об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» – 1000м. Нормативная граница СЗЗ нанесена на чертеже (лист), размер СЗЗ исчисляется от источников выбросов загрязняющих веществ. В пределах нормативной СЗЗ находится дачный поселок и хутор деревни Хрисы.

Согласно Главе 4 Постановления Министерства Здравоохранения РБ от 10.02.2011г. № 11 об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» возможно изменение размеров СЗЗ при обосновании результатов расчетов уровней загрязнения среды обитания.

В данной работе рассматривается возможность сокращения размера СЗЗ от производства свинца и сплавов. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере показали, что концентрации загрязняющих веществ в жилой зоне ниже предельно-допустимых концентраций. Фоновые концентрации г. Белоозерск, предоставленные ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» показывают, что концентрации загрязняющих веществ значительно ниже предельно-допустимых концентраций.

Таким образом, при размещении производства свинца и сплавов на территории ЦРМ Березовской ГРЭС нормативы качества атмосферного воздуха в районе дачного поселка выдерживаются. Имеются основания для применения пункта 25 главы 4 Постановления Министерства Здравоохранения РБ от 10.02. 2011г. №11 об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов

«Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» при обосновании результатов расчетов прогнозируемых уровней максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ или групп загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации, определенных на основании расчета рассеивания загрязняющих веществ, с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ на границе СЗЗ. Предлагаем установить размер СЗЗ для размещаемого производства свинца и сплавов - 610м (устанавливается от источников выбросов загрязняющих веществ).

16. Выводы

Промышленная площадка под новое строительство завода по производству свинца и сплавов изыскивается на базе уже существующей промплощадки ЦРМ Березовской ГРЭС. В настоящее время ЦРМ не используется. Общий валовый выброс в атмосферу от вновь размещаемого производства составит 218,061 т в год.

Юго-западнее проектируемого завода по производству свинца и сплавов на расстоянии 610м расположен дачный поселок. С юга свободная от застройки территория, с севера и востока производственная территория Березовской ГРЭС.

В соответствии с Постановлением Министерства Здравоохранения РБ от 10.02.2011г. № 11 об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» нормативная санитарно-защитная зона производства по вторичной переработке цветных металлов в количестве более 3000т/год составляет 1000м.

Общий валовый выброс в атмосферу от вновь размещаемого производства составит 218,061 т в год. Для полной оценки воздействия на окружающую среду планируемого производства произведен расчет загрязнения атмосферы, учитывающий фоновое загрязнение прилегающей территории. Результаты уровней загрязнения приземных слоев воздуха находятся в пределах санитарно-гигиенических норм. Размер проектной (расчетной) СЗЗ размещаемого производства свинца и сплавов рассчитан в 610 м с установлением от источников выбросов загрязняющих веществ. Таким образом, при размещении производства свинца и сплавов на площадке ЦРМ г. Белоозерска санитарно-гигиенические нормы выдерживаются.

Регулярные лабораторные исследования качества атмосферного воздуха, а также контроль стоков предприятия будет осуществлять лаборатория химического анализа, механических испытаний и контроля окружающей среды.

Контроль (мониторинг) состояния окружающей среды необходимо производить 1 раз в квартал и контроль воздуха в рабочей зоне 1 раз в смену.

Лаборатория оснащается необходимым аналитическим и испытательным оборудованием.

Список использованных источников

1. ТКП 17.08-01-2006. Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт.
2. Постановление Минздрава РБ от 10.02.2011г. № 11 об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду».
3. Постановление Минздрава РБ от 30.12.2010г. № 186 об утверждении нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения.
4. СТБ 17.08.02-01-2009 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух. Вещества, загрязняющие атмосферный воздух. Коды и перечень.»
5. ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.