

Категория		Название
НО:	2.C.7.b	Производство никеля
ИНЗВ:	040305	Производство никеля (кроме 030324)
МСОК:	2720	Производство основных благородных и цветных металлов
Версия	Руководство 2019	

Основные авторы

Джероуен Куэнэн

Соавторы (включая лиц, внесших свой вклад в разработку предыдущих версий данной главы)

Стийн Деллаэрт

Оглавление

1	Общие сведения	3
2	Описание источников.....	3
2.1	Описание процесса	3
2.2	Методики	4
2.3	Выбросы.....	4
3	Методы.....	5
3.1	Выбор метода.....	5
3.2	Подход Уровня 1 по умолчанию.....	6
3.3	Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях.....	7
3.4	Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных.....	7
4	Качество данных	9
4.1	Полнота	9
4.2	Предотвращение двойного учета с другими секторами.....	9
4.3	Проверка достоверности.....	9
4.4	Разработка согласуемых временных рядов и пересчет.....	10
4.5	Оценка неопределенности	10
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК	10
4.7	Координатная привязка	10
4.8	Отчетность и документация	10
5	Глоссарий	10
6	Список использованной литературы	11
7	Наведение справок	11

Общие сведения

Никель производится из оксидных (латеритных и сапролитных) или сульфидных руд. Около 60% никеля получается из сульфидных залежей, а 40% из оксидных залежей. Есть несколько отличий в процессах, применяемых для производства никеля из таких руд, эти отличия зависят от содержания концентрата, а также от других металлов, содержащихся в материале.

Выбросы, создаваемые при горении в процессе производства металлов, должны быть указаны в категории источников 1.А.2.в (Горение при производстве цветных металлов). Тем не менее, настоящая версия Руководства также дает коэффициенты выбросов по умолчанию для выбросов, связанных с процессом по категории источников 2.С.7.в Производство никеля, основываясь на значениях, приведенных в справочной литературе, или на значениях, на которых нет ссылок в справочной литературе, либо в случае, если литература не доступна, но за исключением экспертиз.

Данная глава приводит очень простое описание процесса и подход по Уровню 1 для подсчета выбросов, образуемых по категории 2.С.7.в.

Описание источников

1.1 Описание процесса

При производстве никеля может быть выделено производство первичного и вторичного никеля. Производство первичного никеля использует сульфидные или оксидные руды, в то время как производство вторичного никеля использует лом в качестве материала для переработки. Тем не менее, во многих случаях используется лом, содержащий никель, для производства нержавеющей стали на предприятиях черной металлургии вместо производства чистого никеля.

Различные стадии процесса производства никеля приведены на рисунке 2.1 Упрощенная схема процесса для производства первичного (сверху) и вторичного (снизу) никеля. Больше информации по различным методикам, применяемым для производства никеля (Ni) можно найти в документе BREF (справочник по наилучшим доступным технологиям) и в пересмотренном документе BREF по цветной металлургии (European Commission, 2001; 2014).

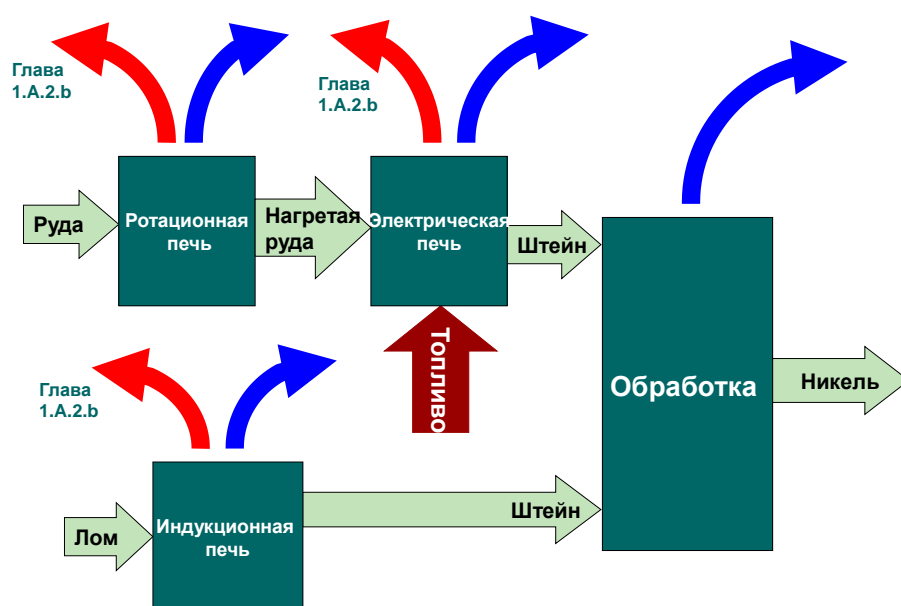


Рисунок 0-1 Упрощенная схема процесса для производства первичного (сверху) и вторичного (снизу) никеля

Энергия, потребляемая для производства штейна из сульфидных руд, указывается в диапазоне 25-65 ГДж/т никеля для руд, содержащих 4-15% Ni. Энергия, потребляемая в различных стадиях рафинирования, указывается в диапазоне 17-20 ГДж/т никеля.

1.2 Методики

Настоящий документ не дает определения никаким различным методикам в процессе производства никеля.

1.3 Выбросы

Потенциальными выбросами от производства никеля являются:

- оксиды серы (SO_x) и другие кислотные газы;
- оксиды серы (NO_x) и другие соединения азота;
- металлы и их соединения, включая As;
- пыль;
- хлор;
- ЛОС и запахи;
- СО и карбонилы (уровень тревоги установлен на 80 частей на миллиард).

Основными источниками выбросов двуокиси серы являются неконтролируемые выбросы от обжарочной или плавильной печей. Значительны также неуправляемые выбросы от перемещения ковша и стадий выдува конвертера и прямых выбросов из установки серной кислоты. Хорошая экстракция и герметизация печей предотвращает неконтролируемые выбросы, а собранные газы передаются на газоочистную установку, а затем на установку серной кислоты.

Перенос пыли из процессов обжига, плавки и конверсии является потенциальным источником прямых и неконтролируемых выбросов пыли и металлов. В некоторых процессах газы собираются и

обрабатываются в скрубберах и тканевых фильтрах или в процессах газоочистки в установке серной кислоты. Пыль удаляют и возвращают в процесс выщелачивания. Тканевые фильтры и скрубберы используются для удаления пыли и крупных частиц.

Более подробную информацию о выбросах и методах их контроля, используемых в производстве никеля, можно найти в пересмотренном документе BREF по цветной металлургии (European Commission, 2014).

Как часть пересмотра Руководства 2015 года, коэффициенты выбросов ТЧ Уровня 1 и Уровня 2 были пересмотрены для определения того, представляют ли данные фильтруемые или общие (фильтруемые и конденсируемые) ТЧ. Следует отметить, что коэффициенты выбросов ТЧ в данном Руководстве представляют собой первичные выбросы в результате деятельности, а не образование вторичного аэрозоля в результате химической реакции в атмосфере после выброса.

На измерение и определение выбросов первичных ТЧ в результате деятельности влияет ряд факторов. Количество ТЧ, определяемое при измерении выбросов, в значительной степени зависит от условий измерения. Это особенно касается деятельности, связанной с высокотемпературными и полувolatile компонентами выбросов - в таких случаях выбросы ТЧ могут быть разделены между твердой/аэрозольной фракцией и фракцией, которая газообразна в точке отбора проб, но может конденсироваться в атмосфере. Доля фильтруемого и конденсируемого материала будет варьироваться в зависимости от температуры дымовых газов и оборудования для отбора проб.

Ряд методов измерения фильтруемых ТЧ используются по всему миру обычно с температурами фильтра 70-160°C (температура определяется путем испытаний). Конденсируемые фракции могут быть определены непосредственно путем извлечения конденсированного материала из охлажденных импингерных систем после фильтра - обратите внимание, что это конденсация без разбавления и может потребоваться дополнительная обработка для удаления образцов артефактов. Общий подход для общих ТЧ включает разбавление пробы, когда дымовые или выхлопные газы смешиваются с окружающим воздухом (или с помощью смесительного канала или системы разбавления проб), которые собирают фильтруемые и конденсируемые компоненты на фильтре при более низких температурах (но в зависимости от метода, это может быть 15-52°C).

В обзоре определено, представляют ли коэффициенты выбросов ТЧ (для ОКВЧ, ТЧ10 и ТЧ2.5) собой общее количество ТЧ, фильтруемые ТЧ или основа коэффициентов выбросов не может быть определена (см. отдельные таблицы коэффициентов выбросов).

Методы

1.4 Выбор метода

Данный подраздел дает коэффициенты выбросов по умолчанию для данной категории источников. Поскольку этот источник является всего лишь незначительным источником выбросов и не ключевой категорией, то в нем приводятся только коэффициенты выбросов по умолчанию по Уровню 1, а деревом решений пренебрегли. Несмотря на это, данные по объектам могут быть использованы, если они соответствуют критериям качества, как объяснялось в главе общих указаний по обеспечению и контролю качества в Части А Руководства.

1.5 Подход Уровня 1 по умолчанию

1.5.1 Алгоритм

Подход по Уровню 1 использует нижеследующее общее уравнение:

$$E_{\text{загрязнитель}} = AR_{\text{производство}} \times EF_{\text{загрязнитель}} \quad (1)$$

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$ = выбросы определенного загрязнителя

$AR_{\text{производство}}$ = показатель активности для производства никеля

$EF_{\text{загрязнитель}}$ = коэффициент выбросов для этого загрязнителя

Коэффициенты выбросов по Уровню 1 допускают «усредненную» или стандартную технологию, выполнение методики снижения выбросов в той или иной стране и интегрирование всех подпроцессов.

1.5.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

Коэффициенты выбросов по умолчанию даны в Таблице 3.1. Считается, что выбросы оксидов азота (NO_x) и монооксидов углерода (CO) происходят в основном в результате горения и, таким образом, относятся к категории источников 1.A.2.b Горение при производстве цветных металлов. Окиси серы (SO_x) в значительной степени выделяются из руды и, следовательно, приведены в данной главе (а не в соответствующей главе по горению 1.A.2.b (Горение при производстве цветных металлов)).

Кроме существующих выбросов могут также происходить и неконтролируемые выбросы. Тем не менее, эти выбросы важны только, если вентилируемые газы не собираются и не очищаются (European Commission, 2014).

Коэффициенты выбросов в документах BREF приведены, преимущественно, в диапазонах. Диапазон интерпретируется как доверительный интервал в 95%, тогда как средняя геометрическая этого диапазона выбирается в таблице ниже как величина для коэффициента выбросов.

Таблица 0-1 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источников 2.С.7.в Производство никеля

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
Категория источника НО	2.С.7.в	Производство никеля			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	ГХЦГ, ПХБ, Альдрин, Хлордан, Хлордекон, Диэлдрин, Эндрин, Гептахлор, Гептабром-бифенил, Мирекс, Токсафен, ДДТ, пентахлорофенил, хлорированный парафин с короткой цепью				
Не оценено	NO _x , CO, НМЛОС, NH ₃ , ТЧ10, ТЧ2.5, ЧУ, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, Всего 4 ПАУ, ГХБ,				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
SO _x	18	кг/Мг произв. никеля	9	40	European Commission (2014)
ОКВЧ	0.66	кг/Мг произв. никеля	0.33	1.32	European Commission (2014)
Ni	0.042	кг/Мг произв. никеля	0.021	0.084	European Commission (2014)

Примечание:

Данные коэффициенты выбросов ТЧ представляют только фильтруемые ТЧ (не включая любые конденсируемые фракции).

1.5.3 Данные по осуществляемой деятельности

Существует достаточно много статистической информации по производству (для различных категорий источников) в ежегодных статистических справочниках Организации Объединенных Наций или в национальных статистических материалах той или иной страны.

Дальнейшие указания можно найти в Директивах Межправительственной группы экспертов по изменению климата в отношении национальной инвентаризации парникового газа за 2006 год (Межправительственная группа экспертов по изменению климата, 2006).

1.6 Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях

Данный раздел не приводит коэффициентов выбросов технологического подхода по Уровню 2. Следовательно, для производства никеля предложенный подход для применения метода по Уровню 2 является таким же, как и подход по Уровню 1.

1.7 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

1.7.1 Алгоритм

Существует два различных метода подсчета выбросов, которые не ограничиваются технологическим подходом, описанным выше:

- Детальное моделирование процесса производства никеля;
- Отчеты по выбросам на уровне производственных объектов.

1.7.1.1 Детальное моделирование процесса

Подсчет выбросов по Уровню 3 с использованием деталей процесса ведется отдельно для последовательных стадий при производстве никеля.

1.7.1.2 Данные на уровне производственных объектов

Существуют достаточно качественные данные по выбросам на уровне производственных объектов (см. главу с указаниями по обеспечению и контролю качества в Части А Руководства). Рекомендуется использовать эти данные. Есть две вероятности:

- Отчеты по производственным объектам раскрывают все производство никеля в той или иной стране;
- Нет отчетов по выбросам на уровне производственных объектов по заводам той или иной страны, производящим никель.

Если данные на уровне производственных объектов покрывают все производство никеля в той или иной стране, то рекомендуется сравнить предполагаемые коэффициенты выбросов (заявленные выбросы, разделенные на производство никеля в той или иной стране) с величиной коэффициента выбросов по умолчанию или коэффициентами выбросов технологического подхода. Если предполагаемые коэффициенты выбросов находятся за пределами доверительного интервала в 95% для величин, указанных ниже, то рекомендуется объяснить причины этого в отчете по инвентаризации.

Если суммарное годовое производство никеля в той или иной стране не включено в суммарную величину отчетов по производственным объектам, то рекомендуется подсчитать недостающую часть суммарных выбросов той или иной страны по категории источников через экстраполяцию по следующему уравнению:

$$E_{\text{Итого, загрязнитель}} = \sum_{\text{Объекты}} E_{\text{Объект, загрязнитель}} + \left(\text{Национальное производство} - \sum_{\text{Объекты}} \text{Производство}_{\text{Объект}} \right) \times EF \quad (2)$$

где:

$E_{\text{Итого, загрязнитель}}$	= суммарное количество выбросов загрязнителей для всех производственных объектов в пределах категории источников
$E_{\text{Объект, загрязнитель}}$	= выбросы загрязнителей по отчетам производственных объектов
$\text{Производство}_{\text{Итого}}$	= производительность по категории источников
$\text{Производство}_{\text{Объект}}$	= производительность того или иного производственного объекта
$EF_{\text{загрязнитель}}$	= коэффициент выбросов для загрязнителя

В зависимости от специфических обстоятельств той или иной страны и объема информации, раскрываемой в отчетах по производственным объектам, в сравнении с суммарным производством никеля той или иной страны по мере убывания приоритета рекомендуется выбирать в данном уравнении коэффициент выбросов (EF) из нижеследующих вероятностей:

- Коэффициенты выбросов технологического подхода, основанных на информации по типу технологий, применяемых на производственных объектах, когда нет отчетов по выбросам на уровне производственного объекта;
- Предполагаемый коэффициент выбросов, взятый из имеющихся отчетов по выбросам:

$$EF = \frac{\sum_{\text{Объекты}} E_{\text{Объект, загрязнитель}}}{\sum_{\text{Объекты}} \text{Производство}_{\text{Объект}}} \quad (3)$$

- Коэффициент выбросов по умолчанию по Уровню 1; этот вариант может быть выбран только, если отчеты по выбросам на уровне производственного объекта покрывают более 190 от суммарного производства той или иной страны.

1.7.2 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

Заводы по производству никеля могут быть основными промышленными объектами, а данные по выбросам по отдельным заводам могут быть доступны в регистре по выбросам и перемещению загрязнителей (PRTR) или в любой другой форме отчетности по выбросам. Когда качество таких данных подтверждается хорошо разработанной системой обеспечения и контроля качества, а отчеты по выбросам были проверены по независимой аудиторской схеме, то рекомендуется использовать такие данные. Если есть необходимость в экстраполяции, чтобы охватить все производство никеля в той или иной стране, то либо предполагаемые коэффициенты выбросов для производственных объектов, предоставивших отчет, либо коэффициенты выбросов, указанных выше, могут быть использованы.

Не существует общепринятой модели выбросов для производства никеля. Тем не менее, такие модели могут быть разработаны и могут применяться в инвентаризации той или иной страны. Если такое

произойдет, то рекомендуется сравнить результаты модели с подсчетом по Уровню 1 или по Уровню 2, чтобы оценить эффективность модели. Если модель дает предполагаемые коэффициенты выбросов, которые находятся за пределами доверительного интервала в 95%, указанного в таблицах выше, то для этого рекомендуется включить разъяснение в документацию, содержащую данные по инвентаризации, и желательно отразить в Информационном отчете по инвентаризации.

1.7.3 Данные по осуществляемой деятельности

Поскольку регистры по выбросам и перемещению загрязнителей (PRTR) не сообщают данные по осуществляемой деятельности, то такие данные в отношении любых заявленных выбросов на уровне производственного объекта иногда трудно найти. Возможным источником данных по осуществляемой деятельности на уровне производственного объекта могут быть регистры систем коммерческих обменов, торговли разрешениями на выбросы.

Во многих странах национальные статистические службы собирают данные по производству на уровне производственных объектов, но такие данные во многих случаях являются конфиденциальными. Однако в некоторых странах национальные статистические службы являются частью системы инвентаризации выбросов такой страны, поэтому, экстраполяция может быть выполнена, по необходимости, в статистической службе, обеспечивая соблюдение конфиденциальности данных производства.

Качество данных

1.8 Полнота

Необходимо с осторожностью включать все выбросы, образующиеся при горении, а также, образующиеся в различных процессах. Рекомендуется проверять, были ли в действительности выбросы, заявленные как «включенные где-либо» (IE) в соответствии с категорией источников 2.С.7.в, включены в выбросы, указанные при горении в категории источников 1.А.2.в.

1.9 Предотвращение двойного учета с другими секторами

Подсчет следует вести с осторожностью, чтобы не получилось двойного подсчета выбросов, образуемых в различных процессах и при горении. Рекомендуется проверять то, что выбросы, заявленные в категории источников 2.С.7.в, не включены в выбросы, указанные при горении в категории источников 1.А.2.в.

1.10 Проверка достоверности

1.10.1 Коэффициенты выбросов по наилучшим доступным технологиям (НДТ)

Предельные значения выбросов по НДТ доступны из пересмотренного документа BREF по цветной металлургии (European Commission, 2014)..

Документ BREF приводит технологии, необходимые для достижения уровней выбросов для НДТ. Для производства никеля не приведены общие концентрации вредных примесей, которые могут быть сравнимы с подсчетом по Уровню 1. Однако некоторые цифры для различных методик и процессов содержатся в пересмотренном документе BREF (European Commission, 2014), которые могут быть использованы для проверки и подтверждения.

1.11 Разработка согласуемых временных рядов и пересчет

Какая-то специфика отсутствует.

1.12 Оценка неопределенности

Какая-то специфика отсутствует.

1.12.1 Неопределенность в коэффициентах выбросов

Какая-то специфика отсутствует.

1.12.2 Неопределенности в данных по осуществляемой деятельности

Какая-то специфика отсутствует.

1.13 Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК

Какая-то специфика отсутствует.

1.14 Координатная привязка

Какая-то специфика отсутствует.

1.15 Отчетность и документация

Какая-то специфика отсутствует.

Глоссарий

AR производство, технология	Показатель производительности в пределах категории источников, где применяется специальная технология
AR производство, технология	Показатель производительности в пределах категории источников, где применяется специальная технология
AR производство	Показатель активности для производства никеля
Контактный процесс горения	Процесс, в котором горячие отходящие газы в процессе горения подаются напрямую в реактор, где происходит химические и физические процессы, превращающие сырье в продукт. Например: <ul style="list-style-type: none"> • Первичное железо и первичная сталь • Цемент • ...
E объект, загрязнитель	Выбросы загрязнителей по отчетам производственных объектов
E загрязнитель	Выбросы определенного загрязнителя
E итого, загрязнитель	Суммарное количество выбросов загрязнителей для всех производственных объектов в пределах категории источников
EF страна, загрязнитель	Коэффициент выбросов, специфичный для той или иной страны
EF загрязнитель	Коэффициент выбросов для загрязнителя

EF технология, уменьш.	Коэффициент выбросов после применения методики снижения выбросов
EF технология, загрязнитель	Коэффициент выбросов для этой технологии и этого загрязнителя
EF технология, неуменьш.	Коэффициент выбросов до применения методики снижения выбросов
ESP	Электростатический фильтр: Очистное оборудование снижения выбросов пыли
FF	Тканевые фильтры: Очистное оборудование снижения выбросов пыли
Просачивание технология	Часть производства, в которой используется специальная технология
Производство объект	Производительность того или иного производственного объекта
Производство итого	Производительность по категории источников
η устранение загрязнений	Эффективность снижения выбросов

Список использованной литературы

European Commission, 2001. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Non-Ferrous Metal Industries, December 2001.

European Commission, 2014. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Final Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non-Ferrous Metals Industries. Draft October 2014.

IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по сжиганию и промышленности, работающей в рамках Целевой группы по инвентаризации и прогнозу выбросов. О том, как связаться с сопредседателями ЦГИПВ вы можете узнать на официальном сайте ЦГИПВ в Интернете (www.tfeip-secretariat.org/).