



Категория		Название
НО:	1.A.2.g vii	Передвижные установки сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве
	1.A.4.a.ii	Коммерческий/институциональный сектор / Передвижные источники
	1.A.4.b ii	Бытовой сектор: Домашнее хозяйство и садоводство (передвижные источники)
	1.A.4.c ii	Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства: Внедорожные транспортные средства и другая техника
	1.A.4.c iii	Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства: Национальное рыболовство
	1.A.5.b	Другое, Мобильные источники (включая, военные, наземные источники и прогулочные лодки)
ИНЗВ:	0808	Другие передвижные источники и техника - Промышленность
	0809	Другие передвижные источники и техника - Домашнее хозяйство и садоводство
	0806	Другие передвижные источники и техника - Сельское хозяйство
	0807	Другие передвижные источники и техника - Лесное хозяйство
	0801	Другие передвижные источники и техника - Военные
МСОК:		
Версия	Руководство 2016	
История обновлений	Май 2017	Детали предыдущих обновлений можно найти в журнале обновлений данной главы, доступном на вебсайте Руководства

Основные авторы

Мортен Винтер, Крис Дор

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

Карл-Хайнц Зирок, Удо Ламбрехт, Джон Норрис, Зиссис Самарас

Содержание

1	Общие сведения	3
2	Описание источников	4
2.1	Описание процесса	4
2.2	Типы используемого оборудования	5
2.3	Промышленность	7
2.4	Сельское и лесное хозяйства	12
2.5	Военная техника, техника наземного базирования	13
2.6	Домашнее хозяйство и садоводство	1314
2.7	Выбросы	14
2.8	Доля среди суммарных показателей выбросов	1617
2.9	Средства регулирования	19
3	Методы	22
3.1	Выбор метода	22
3.2	Подход по умолчанию Уровня 1	25
3.3	Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях	32
3.4	Поход Уровня 3, базирующийся на оборудовании и разделенный по технологиям	38
3.5	Состав	5956
4	Качество данных	6561
4.1	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК	6561
4.2	Полнота	6561
4.3	Предотвращение двойного учета с другими секторами	6561
4.4	Проверка достоверности	6662
4.5	Разработка согласованного временного ряда и повторный расчет	6663
4.6	Оценка неопределенности	6763
4.7	Координатная привязка	6864
4.8	Отчетность и документация	6965
4.9	Наиболее уязвимые аспекты/приоритетные области для улучшения данной методологии	6965
5	Критерии временного разделения	6965
6	Глоссарий	7166
7	Список использованной литературы	7167
8	Наведение справок	7570
	Приложение А Список ссылок по внедорожной технике	7571
	Приложение В Типы двигателей для внедорожной техники	7874
	Приложение С Основа для коэффициентов выбросов Уровня 1 и 2 для внедорожной техники	8176
	Приложение D Оценка топлива, используемого ВПТ	9286
	Приложение E Фракции ЧУ от выбросов ТЧ для внедорожных двигателей	9790

1 Общие сведения

В данной главе представлены методологии оценки выбросов от сжигания и испарения в избранных источниках внедорожной подвижной техники. Категории, исключенные из данного руководства:

- авиация
- дорожный транспорт
- железнодорожный транспорт
- и судоходство. ⁽¹⁾.

Данная глава охватывает ряд «прочего» оборудования, которое распределяется по широкому кругу отраслей промышленности, в основном находится на суше, и обычно именуется «Внедорожная подвижная техника» (ВПТ). Тем не менее, несмотря на разнообразие, имеется одна тема, которая объединяет все это оборудование, а именно использование поршневых двигателей, которые работают на жидком углеводородном топливе. Сюда относятся техника с двигателем и на дизельном топливе (компрессионное зажигание), и на бензине и сжиженном нефтяном газе (СНГ) (искровое зажигание).

Более конкретно типы оборудования, рассматриваемые в данной главе, входят в следующие категории НО:

- 1.A.2.g vii Передвижные установки сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве;
- 1.A.4.a.ii Коммерческая и институциональная подвижная техника;
- 1.A.4.b ii Передвижные установки сжигание в жилых районах: передвижная техника в домашнем хозяйстве и садоводстве;
- 1.A.4.c ii внедорожные транспортные средства и другая техника, используемые в сельском хозяйстве / наземные подвижная техника в лесном хозяйстве (за исключением рыболовства);
- 1.A.5.b другие передвижные источники, включая военную подвижную технику.

У всех этих видов оборудования выбросы происходят в результате сжигания топлива с целью приведения в действие оборудования ⁽²⁾.

С точки зрения относительного размера, важность этих секторов различается от сектора к сектору и от государства к государству. Во многих странах вклад в суммарный объем выбросов будет небольшой, т.е. отдельные источники не являются основными источниками. Однако вклад некоторых секторов в инвентаризацию некоторых государств может быть относительно важным.

⁽¹⁾ Судоходство исключено, но «прогулочные суда» включены в данную главу.

⁽²⁾ Выбросы НМЛОС в виде испарений рассматриваются в методологии Уровня 3 – см. раздел 3.4.2

Внедорожные передвижные источники и техника

Более важными веществами являются SO₂, NO_x, CO₂ ТЧ, СО и НМЛОС с относительной значимостью веществ в зависимости от типа двигателя, (дизельный, компрессионное зажигание или бензиновый, искровое зажигание), и типа оборудования. Методология для расчета выбросов CO₂ и SO₂, главным образом, базируется на данных о топливе и поэтому не зависит от технологии двигателя /типа оборудования.

Коэффициенты выбросов

В эту главу включены коэффициенты выбросов для техники, используемой в настоящее время. Кроме того, в эту главу также включена информация о технике, соответствующей предложенным Европейской комиссией предельным выбросам «Stage V» (Этап V). Несмотря на то, что это законодательство еще не создано, ожидается, что техника, соответствующая предельным уровням выбросов Stage V, будет использоваться с 2019 года.

Данные о деятельности

Одна из наиболее серьезных проблем для оценки выбросов из этих источников связана с получением данных об осуществляемой деятельности. Расчеты могут производиться на основе расхода топлива или часов работы техники. Редко, когда данные о потреблении топлива (независимо от того, получены ли они из национальных таблиц баланса энергии или данных о продажах), выделяют отдельно топливо, используемое в ВПТ, от топлива, потребляемого автомобильным транспортом. Эффективная практика заключается в том, чтобы убедиться, что топливо, предназначенное для автомобильного транспорта, не включает в себя топливо, используемое ВПТ, и необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать двойного учета выбросов. Имеет значение, основывается ли оценка выбросов ВПТ на использовании топлива или времени работы.

2 Описание источников

2.1 Описание процесса

Выбросы выхлопных газов от ВПТ возникают в результате сгорания дизельного топлива, бензина и СНГ. Источники ВПТ, которые отвечают за большую часть выбросов, показаны на блок-схеме на Рисунке 2.1.

Внедорожные передвижные источники и техника



Рисунок 2-14 Блок-схема вклада категории ВПТ в выбросы от сжигания.

2.2 Типы используемого оборудования

Типы оборудования, попадающего в собирательный класс ВПТ, образуют очень широкий перечень. Несколько систем инвентаризации разработали их подробные перечни. В Главах 2.3-2.6 представлены примеры, базирующиеся на номенклатуре ИНЗВ.

В некоторых случаях, есть риск неправильного распределения, совпадения или двойного учета, поскольку не всегда ясно, включен ли, например, специализированный технологический транспорт, такой как пожарные машины, мусоровозы, ассенизационные машины, автоцистерны и т.д., категорию отчетности по дорожному транспорту. Кроме того, некоторые из транспортных средств могут иметь второй двигатель внутреннего сгорания для эксплуатации специализированного оборудования или механизмы. Там, где это возможно, об этих механизмах следует сообщать в соответствии с соответствующей категорией отчетности ВПТ, а не дорожным транспортом. Если невозможно определить топливо, используемое основным транспортным средством и бортовым мобильным оборудованием, тогда выбросы от передвижной техники могут сообщаться в той же категории источников, что и основное транспортное средство.

В некоторых других случаях, механизмы подвижны, в принципе, но на самом деле остаются на том же самом месте в течение длительного времени, или они подвижны только внутри малого радиуса, например, некоторые экскаваторы и краны. В большинстве случаев, предлагается рассмотреть эти машины, как «Другие передвижные источники и техника», но определение их к другим категориям ВПТ также возможно. Аналогичным образом существуют большие передвижные генераторные установки, например мощностью более 1МВт, которые будучи мобильными редко передвигаются в действительности. Необходимо проявлять осторожность, чтобы убедиться, что оборудование, такое как мобильные

Внедорожные передвижные источники и техника

генераторы, не включено в категории отчетности для стационарного сжигания (такие как сектора ИНЗВ 1,2, или 3). Подобный случай встречается в аэропортах, где отделение топлива, используемого ВПТ, от других стационарных источников сжигания может оказаться сложным, и следует проявить осторожность для того, чтобы избежать двойного учета компонента передвижной техники.

На подробном уровне доступная информация может быть очень специфичной для конкретной страны, и подходы должны быть соответствующим образом скорректированы. Эффективная практика заключается в том, чтобы отделить выбросы ВПТ от других источников, таких как дорожные транспортные средства и стационарное сжигание, где это возможно. Подробная документация необходима для объяснения распределения различных типов транспортных средств и механизмов по категориям отчетности по выбросам.

Техника (механизмы) по типу двигателя

Поршневые двигатели, используемые в данной совокупности других передвижных источников, включают двигатели на дизельном топливе, четырехтактные и двухтактные двигатели на бензине и СНГ:

- Дизельные двигатели варьируются от крупных дизельных двигателей > 200 кВт (установленных в кранах, грейдерах/ скреперах, бульдозерах и т. д.) до небольших дизельных двигателей мощностью около 5 кВт в бытовой и садоводческой технике (например, газонокосилки и садовые тракторы, листовые воздуходувки, так далее).
- Бензиновые двигатели имеют практически все малой мощности, обычно менее 10 кВт, и в основном используются в бытовом и садоводческом оборудовании, лишь небольшое количество используется в промышленности (например, для вилочных погрузчиков или небольших электрических генераторных установок). Двухтактные бензиновые двигатели обычно меньше четырехтактных двигателей. Оборудование, используемое в каждом виде применения, описано более подробно.
- СНГ используется в двух- и четырехтактных бензиновых двигателях в качестве альтернативного топлива, то есть нет существенных различий в технологии или конструкции двигателя. Наиболее распространенная причина использования сжиженного нефтяного газа, а не бензина, является стоимость, но вопросы качества воздуха также могут быть важным фактором.

В дополнение к разделению по виду топлива важной классификацией является разделение двигателей на двигатели переменной и постоянной скорости. Однако может быть сложно получить информацию, которая позволяет классифицировать имеющуюся технику таким образом:

- Двигатели с постоянной скоростью, в основном, используются в генераторных установках, где они производят электроэнергию с постоянной частотой, управляя генератором с постоянной скоростью вращения вала. Они потенциально важны, например, для учета 25% потребления дизельного топлива (газойля) внедорожной подвижной техникой в Великобритании.

Внедорожные передвижные источники и техника

- Двигатели с переменной скоростью используются в большинстве типов оборудования, включая сельскохозяйственные тракторы, экскаваторы и т. д., где скорость двигателя оборудования зависит от задачи, которую оно выполняет.

Различие между этими двумя типами двигателей имеет важное значение, поскольку стандарты выбросов, которым должна соответствовать техника, отличаются между техникой с постоянной скоростью и переменной скоростью. Однако эту информацию можно использовать только при оценке выбросов при использовании методологии Уровня 3 (см. Главу 3.4).

Тенденции в типах техники и схемах использования

Информация, включенная в главу 2.3 ниже, представляет собой подробное описание используемых в настоящее время типов техники. Имеются данные о том, что в схемах использования ВПТ существуют тенденции в отношении номинальной мощности техники и моделей использования. Появляются также новые типы техники, которые все труднее распределить по простой структуре категоризации.

На сегодняшний день не удалось найти окончательную информацию для обновления разделов ниже, поэтому включены здесь комментарии для рассмотрения и информации:

Оценки мощности - Существует общая тенденция к тому, что некоторые виды современного оборудования будут больше и, следовательно, оснащены двигателями с более высокими номинальными значениями мощности. Примеры можно найти в сельскохозяйственном секторе, где современные тракторы и комбайны больше, чем более старые. Однако в некоторых отдельных случаях современная техника более эффективна, чем более старая, что означает, что она может быть оснащена двигателями с меньшей мощностью. Информация может быть получена с веб-сайтов производителей (включая подробные технические характеристики).

Возрастные профили оборудования. - Поскольку оборудование стало более специализированным, сложным и дорогим, строительные компании все чаще берут оборудование в аренду, а обладают собственным оборудованием. ВПТ, принадлежащая компании-арендатору, обычно используется больше часов в году. Это означает, что полезный срок службы строительного оборудования сокращается, и его чаще заменяют. Это будет означать, что новые стандарты выбросов быстрее проникают в парк техники, тем самым снижая выбросы быстрее, чем происходит, когда оборудование принадлежит пользователю. Информация может быть получена от торговых организаций и ассоциаций, представляющих промышленность.

2.3 Промышленность

В целях идентификации транспортных средств и техники, которые рассматриваются, полезно дать краткое описание типов транспортных средств и техники в промышленности. Обзор типов двигателей, используемых во внедорожных механизмах, также приведен ниже.

Внедорожные передвижные источники и техника

Погрузчики/Штабелёры (ИНЗВ 080700)

Первоначально они включались только в сельскохозяйственный сектор, но теперь передвижные штабелёры используются на многих строительных площадках. Они оснащены дизельным двигателем с переменной или постоянной скоростью, с номинальной мощностью более 56 кВт

Асфальтоукладчики/бетоноукладчики (ИНЗВ 080801)

Эти машины гусеничного типа (укладчики дорожного покрытия, укладчики защитного слоя из готовой битумно-эмульсионной смеси, распределители каменной мелочи, большие профилировщики дорожного покрытия и устройства для восстановления дорожного покрытия) являются уличными отделочными машинами, которые используют асфальт или бетон в качестве материала для дорожного покрытия. Они оснащены от трех- до - шестицилиндровыми дизельными двигателями с выходной мощностью от 15 до 160 кВт. Большие двигатели имеют турбонаддув.

Вибротрамбовщики /шпалоподбивочные машины/трамбующие машины (ИНЗВ 080802)

Малое оборудование для трамбования приводится в движение двухтактными бензиновыми двигателями, имеющими мощность около 1-3 кВт; оборудование для трамбования среднего и большого размеров оснащено либо четырехтактными бензиновыми двигателями, либо дизельными двигателями мощностью 2-21 кВт. Шпалоподбивочные машины и трамбующие машины являются механизмами для поверхностной обработки, приводимыми в движение двухтактными бензиновыми двигателями, имеющими выходную мощность около 1-3 кВт. Большие трамбующие машины подпадают под категорию «Прочее строительное оборудование».

Дорожные катки (ИНЗВ 080803)

Все эти машины (например, катки с гладкими вальцами, одновальцовые дорожные катки, двухвальцовые дорожные катки, катки с расширяющимися книзу вальцами), используемые для трамбования земли, оборудованы дизельным двигателем с выходной мощностью в диапазоне 2-390 кВт. Современные ролики обычно вибрируют и поэтому могут быть легче и, следовательно, оснащены двигателями с более низкой номинальной мощностью. Новые модели обычно имеют номинальную мощность до 55 кВт.

Траншеекопатели/ мини-экскаваторы (ИНЗВ 080804)

Данные машины гусеничного или колесного типа можно считать особым типом мини-экскаваторов, используемым для рытья траншей. Некоторые из них оборудованы специальными механизмами, например, канатными плугами. Они оснащены дизельными двигателями мощностью 10-40 кВт.

Экскаваторы (колесного/ гусеничные типа) (ИНЗВ 080805)

Экскаваторы используются в основном для земляных и погрузочных работ. В эту категорию входят гидравлические и кабельные модели. Некоторые имеют специальные механизмы, такие как вилкообразные рычаги, телескопические стрелы, молоты и т.д. Экскаваторы можно разделить на три класса. Небольшие экскаваторы, используемые для земляных работ при укладке труб или кабелей в землю, имеют выходную мощность примерно 10-40 кВт. Они оснащены двух- или - четырехцилиндровыми дизельными

Внедорожные передвижные источники и техника

двигателями и подпадают под подкатеорию «Траншеекопатели». Средние гидравлические экскаваторы и экскаваторы с драглайном, используемые для земляных работ общего характера, имеют выходную мощность примерно 50 - 500 кВт. Двигатели имеют 4-12 цилиндров. Многие из двигателей с турбонаддувом. Большие экскаваторы и гусеничные тракторы, используемые для тяжелых земляных работ и добычи сырья имеют мощность свыше 500 кВт. Выходная мощность может достигать нескольких тысяч кВт, при наличии от 8 до 16 цилиндров. Все двигатели с турбонаддувом.

Цементомешалки и растворосмесители (ИНЗВ 080806)

Небольшие бетономешалки работают на электрической энергии или от четырехтактных бензиновых двигателей с выходной мощностью 1-7,5 кВт. Большие мешалки работают на дизельных двигателях, имеющих выходную мощность от 5 до 40 кВт.

Краны (ИНЗВ 080807)

Все краны (например, подвижные подъемные краны на гусеничном ходу, транспортные краны, башенные краны) имеют выходную мощность примерно 100-250 кВт. Модели со специальной конструкцией могут иметь значительно более высокую выходную мощность. Подавляющее большинство башенных кранов в настоящее время оснащены специальными генераторными блоками (см. ниже). Эти генераторы - двигатели с постоянной скоростью, а не двигатели с переменной скоростью, встроенные в кран.

(Примечание: башенные краны, приводятся в движение, главным образом, за счет электродвигателей.)

Грейдеры/скреперы (ИНЗВ 080808)

Грейдеры (например, шарнирно-управляемые или колесно-управляемые) используются для выравнивания поверхностей. Они имеют выходную мощность примерно от 50 до 190 кВт. Скреперы (например, колесно-управляемые тракторные скреперы, шарнирно-управляемые тракторные скреперы) используются для земляных работ. Они имеют выходную мощность около 130-700 кВт, и все они приводятся в движение дизельными двигателями.

Внедорожные грузовые автомобили (ИНЗВ 080809)

Это - большие грузовики (например, самосвалы с жесткой рамой, колесно-управляемые карьерные самосвалы, шарнирно-управляемые карьерные самосвалы и т.д.), используемые для транспортировки тяжелых грузов на строительных площадках и в карьерах (но не на дорогах общего пользования), например, для перевозки песка, камней, и т.д. Они работают на дизельных двигателях с выходной мощностью от 300 до 500 кВт, почти все с турбонаддувом.

Бульдозеры (ИНЗВ 080810)

В эту категорию входят бульдозеры на колесном ходу, поворотно-управляемые бульдозеры, бульдозеры на гусеничном ходу, автопогрузчики на гусеничном ходу, и т.д. Они в основном используются для сноса зданий и земляных работ, и все они оснащены дизельными двигателями с выходной мощностью примерно от 30 до 250 кВт. Большие двигатели - с турбонаддувом (некоторые двигатели могут иметь значительно большую выходную мощность).

Внедорожные передвижные источники и техника

Тракторы / погрузчики / экскаваторы с обратной лопатой (ИНЗВ 080811)

Тракторы используются для общих транспортных работ. Все они оборудованы дизельными двигателями с выходной мощностью от 25 до 150 кВт. Погрузчики (например, колесные погрузчики, колесные погрузчики с сочлененной рамой, катки для насыпи) используются для земляных работ или могут быть оснащены специальными механизмами (например, кусторезами, предплечьями, устройствами для обслуживания погрузочных работ, снегоочистителями и т.д.). Гусеничные погрузчики следует рассматривать в рамках категории «Бульдозеры». Все они оснащены дизельными двигателями.

Как и в случае с экскаваторами, погрузчики делятся на три класса:

- Мини-погрузчики имеют мощность примерно 15-40 кВт и оснащены трехцилиндровыми или четырехцилиндровыми дизельными двигателями, с нормальным подсосом.
- средние погрузчики имеют выходную мощность 40-120 кВт. Они обычно имеют турбонаддув.
- Мощность больших погрузчиков доходит примерно до 250 кВт. Они обычно бывают с турбонаддувом.

Экскаваторы с обратной лопатой являются комбинациями колесного погрузчика и гидравлического экскаватора. Они работают на дизельных двигателях с выходной мощностью примерно от 10 до 130 кВт.

Погрузчики с бортовым разворотом (ИНЗВ 080812)

Это - небольшие колесные погрузчики, некоторые из них имеют автономное рулевое управление. Они работают на дизельных двигателях с выходной мощностью примерно от 15 до 60 кВт.

Самосвалы/вспомогательный автотранспорт (ИНЗВ 080813)

Малые самосвалы и вспомогательный автотранспорт (например, колесно-управляемые самосвалы для работы на строительной площадке, поворотнo-управляемые самосвалы для работы на строительной площадке, самосвалы на гусеничном ходу и т.д.) используются для перевозки грузов на строительных площадках. Большинство из них работает на дизельных двигателях с выходной мощностью примерно 5-50 кВт, некоторые из них имеют четырехтактные бензиновые двигатели с выходной мощностью 5-10 кВт.

Пневмоподъемники (ИНЗВ 080814)

Небольшие пневмоподъемники (<2 кВт) работают в основном на электродвигателях, в то время как только некоторые из них работают на небольших (в основном, двухтактных) бензиновых двигателях с выходной мощностью от 3 до 10 кВт. Большие пневмоподъемники и рабочие платформы устанавливаются на шасси грузовых автомобилей и управляются отдельными двигателями с выходной мощностью от 5 до 25 кВт или двигателем транспортного средства с использованием пневматической системы. Ввиду того, что данные блоки обычно устанавливаются на специализированную

Внедорожные передвижные источники и техника

дорожную технику, следует уделить внимание тому, чтобы избежать двойного учета с категорией 1.A.3.b Дорожный транспорт..

Вилочные погрузчики (ИНЗВ 080815)

Погрузчики, начиная с небольших погрузчиков (например, штабелеры для поддонов с грузом), и заканчивая большими погрузчиками (например, контейнеровозы-погрузчики), оснащены электрическими двигателями или двигателями внутреннего сгорания. Электрические двигатели, в основном, используются для внутренней транспортировки материалов. Двигатели внутреннего сгорания работают на бензине или СНГ и/или на дизельном топливе. В большинстве случаев, они имеют выходную мощность от 20 до 100 кВт. Рабочий объем двигателя составляет от 1,5 до 4 литров для четырехтактных двигателей, работающих на бензине/СНГ, и от 2,5 до 6 литров для дизельных двигателей.

Генераторные установки (ИНЗВ 080816)

Существует три группы используемых генераторных установок:

- Малые агрегаты могут переносить один или два человека. Они имеют выходную мощность 0,5-5 кВт и приводятся в движение четырехтактными двигателями. Некоторые из совсем малых установок все еще работают с двухтактными двигателями
- Средние агрегаты, которые можно установить на малый одноосный/двух- или четырехколесный прицеп. Они приводятся в движение трех- или четырехцилиндровыми дизельными двигателями и имеют выходную мощность около 5-100 кВт. Большие двигатели с турбонаддувом.
- Большие генераторные установки фактически являются малыми передвижными электростанциями, помещаемыми в контейнер, и имеющими выходную мощность примерно от 100 до 1 000 кВт. Почти все двигатели с турбонаддувом.

Генераторные установки с мощностью выше 1 000 кВт не классифицируются как передвижная техника.

Насосы (ИНЗВ 080817)

Передвижные насосы имеют диапазон мощности от 0,5 до 70 кВт. Многие из используемых насосов работают с электрическими двигателями, а использующие двигатели внутреннего сгорания работают на всех видах топлива, кроме СНГ. Однако при выходной мощности более 10 кВт и 20 кВт для двух- и четырехтактных двигателей соответственно, преобладают дизельные двигатели .

Воздушные/ газовые компрессоры (ИНЗВ 080818)

Почти все малые компрессоры, используемые для кустарных целей, работают с электродвигателями. Большие компрессоры, используемые для строительных работ, оснащены дизельными двигателями с выходной мощностью 10-120 кВт.

Сварочные установки (ИНЗВ 080191)

Внедорожные передвижные источники и техника

Небольшие переносные сварочные установки (<10 кВт) обычно оборудованы четырехтактными бензиновыми двигателями, а большие по размеру установки оснащены дизельными двигателями, с мощностью до примерно 40 кВт.

Холодильные установки (ИНЗВ 080820)

Дизельные двигатели используются для работы холодильников, которые установлены на грузовых автомобилях и в вагонах поездов в целях охлаждения. Выходная мощность таких установок находится в диапазоне от 10 до 20 кВт.

Другое промышленное оборудование общего назначения (ИНЗВ 080821)

Это - подметально-уборочные машины, скрубберы, машины для мытья улиц, устройства для стрижки склонов и кустов, переключатели, машины для подготовки лыжных трасс, машины для подготовки горных склонов, машины для заливки катков, воздуходувки, пылесосы и т.д., не относящиеся к дорожным транспортным средствам. Используются бензиновые и дизельные двигатели, и объем двигателя может значительно варьироваться.

Прочее оборудование для транспортировки материалов (ИНЗВ 080822)

Это, например, конвейеры, туннельные локомотивы, снегоуборочные машины, промышленные трактора, тракторы-тягачи. Используются, главным образом, дизельные двигатели.

Другое строительное оборудование (ИНЗВ 080823)

Примерами передвижной техники в данной категории является оборудование по укладке и выравниванию дорожного покрытия, сверлильное оборудование/буровые установки, дробильное оборудование, установки для резки и обработки торфа, бетоноломы/пилы, трубокладчики и т. д. Используются, главным образом, дизельные и двухтактные бензиновые двигатели.

2.4 Сельское и лесное хозяйства

Двухколесные трактора (ИНЗВ 080601)

Тракторы используются в сельском хозяйстве (и в лесном хозяйстве) в качестве универсальных рабочих машин. Совсем малые одноосные/двухколесные трактора имеют выходную мощность всего лишь несколько кВт (примерно 5-15 кВт) и оснащены двухтактными или четырехтактными бензиновыми двигателями или дизельными двигателями.

Сельскохозяйственные трактора (ИНЗВ 080602)

Двухосные/четыреколесные трактора (имеются также некоторые шарнирно-сочлененные колесные трактора и трактора гусеничного типа, которые подпадают под эту категорию) почти все исключительно оснащены дизельными двигателями и имеют выходную мощность от 20 до около 250 кВт. Основной диапазон мощностей, используемых для сельскохозяйственных целей, составляет 100-130 кВт, и если используется второй трактор для сопровождения, он обычно меньше и имеет мощность 20-60 кВт. В лесном хозяйстве используются такие же трактора, как в сельском хозяйстве, имеющие диапазон мощности примерно 60-120 кВт. В целом, за последние 30 лет

Внедорожные передвижные источники и техника

наблюдалась четкая тенденция к использованию большей полезной мощности и к полноприводным тракторам. Большие четырех- и шестицилиндровые дизельные двигатели оснащены турбонаддувом. Однако для отдельных видов сельскохозяйственной деятельности небольшие тракторы все еще используются, например, для виноградников типичные выходные мощности составляют от 30 до 50 кВт.

Уборочные машины/ комбайны (ИНЗВ 080603)

Эти машины используются в основном для уборки зерновых (соломы, свеклы и т.д.) и они все оснащены дизельными двигателями. Более старая техника имеет выходную мощность около 50-150 кВт, но более современные устройства обычно больше и имеют выходную мощность до 500 кВт.

Прочая техника (ИНЗВ 080604)

Сельскохозяйственная техника, входящая в данную категорию, включает опрыскиватели, навозоразбрасыватели, косилки, пресс-подборщики и культиваторы. . Они, в основном, являются дизельными двигателями, но двух- и четырехтактные бензиновые двигатели также используются в этой технике. Выходная мощность находится в диапазоне от 5 до 50 кВт.

Профессиональные цепные пилы / пилы для очистки (ИНЗВ 080701)

Это - цепные пилы для профессионального использования; все они имеют привод от двухтактных бензиновых двигателей с выходной мощностью около 2-6 кВт.

Лесные трактора / лесозаготовительные машины / трелевочные трактора (ИНЗВ 080702)

Это - транспортные средства (например, колесный форвардер, гусеничный форвардер, грейферный трелевочный трактор, канатный трелевочный трактор и т.д.), используемые для общих транспортных и заготовительных работ в лесах. Все они являются оборудованием с дизельными двигателями с выходной мощностью примерно 25-75 кВт.

Прочая техника (ИНЗВ 080703)

В этот раздел включается такая техника, как машины для обработки древесины, лесовозные тягачи, валочные машины, лесные культиваторы, измельчители и культиваторы для обработки лесоматериала. Они, в основном, являются оборудованием с дизельными двигателями; некоторые из них используют двухтактные двигатели.

2.5 Военная техника, техника наземного базирования

В технике военного назначения (ИНЗВ 080100), подробная информация о конкретных типах машин не приводится. Предполагается, что все оборудование оснащено дизельным двигателем, однако возможно, что может использоваться оборудование с бензиновым двигателем, аналогичное тому, которое относится к другим секторам.

2.6 Домашнее хозяйство и садоводство

Машины для обрезки/ косы/машины для обрезания кромок/кусторезы (ИНЗВ 080901)

Внедорожные передвижные источники и техника

Это оборудование, в основном, оснащено двухтактными бензиновыми двигателями и имеет выходную мощность примерно 0,25-1,4 кВт.

Газонокосилки (ИНЗВ 080902)

Бытовые газонокосилки работают с приводом от двухтактного или четырехтактного бензинового двигателя, с мощностью 0,5-5 кВт. Самоходные ездые косилки в бытовом секторе имеют в основном одно- или двухцилиндровые дизельные двигатели и четырехтактные бензиновые двигатели. Косилки для профессионального использования оснащены обычно дизельными или четырехтактными бензиновыми двигателями. Самоходные ездые косилки имеют выходную мощность в диапазоне от 1,5 до 5 кВт, смещение составляет 100-250 куб. см.

Бытовые цепные пилы (ИНЗВ 080903)

Моторные пилы для работ из серии «Сделай сам», в основном, оснащены двухтактными бензиновыми двигателями (следует проявлять осторожность, чтобы не включить в их число пилы с электродвигателем). Малые моторные пилы (бытовые) имеют мощность около 1-2 кВт (профессионально используемые моторные пилы с мощностью от 2 до 6 кВт, ср. в разделе «Лесное хозяйство»).

Аэросани / снегоходы (ИНЗВ 080904)

Снегоходы обычно оснащены двух- и четырехтактными бензиновыми двигателями с выходной мощностью от 10 до 50 кВт. В последние два десятилетия существует тенденция к использованию более мощной техники.

Прочее бытовое и садовое оборудование (ИНЗВ 080905)

В этот раздел входят газонные и садовые трактора, дровоколы, снегоочистители, культиваторы и подобная садовая техника.

Прочие бытовые и садовые транспортные средства (ИНЗВ 080906)

В данную категорию входят внедорожные транспортные средства как транспортные средства высокой проходимости, например квадроциклы, внедорожные мотоциклы, гольф-мобили и т.д.

2.7 Выбросы

Источниками выбросов является сжигание топлива двигателями на дизельном топливе с компрессионным зажиганием или на бензине с искровым зажиганием с целью приведения в движение рассматриваемой техники. NO_x, ТЧ, СО, НМЛОС, SO₂ и CO₂ являются важными соединениями, выделяющимися при сжигании топлива, последние два обычно рассчитываются непосредственно из потребления топлива. Характеристики выбросов дизельных и бензиновых двигателей различаются. При сравнении с бензиновыми двигателями (с избытком топлива), дизельные двигатели (обедненные топливом) выбрасывают больше ТЧ и NO_x, и меньше СО и НМЛОС. Выбросы также различаются между двухтактными и четырехтактными бензиновыми двигателями, и при учете возраста оборудования (См. Главу 2.9 Средства регулирования).

2.7.1 Оценки выбросов ТЧ

Коэффициенты выбросов ТЧ, представленные в Руководстве, представляют собой первичные выбросы, то есть образование вторичного аэрозоля в ходе химической реакции в атмосфере после выпуска не учитывается. На определение первичных выбросов ТЧ от деятельности влияет ряд факторов. Количество ТЧ, определенное в измерении выбросов, в значительной степени зависит от условий измерения и используемых методов. Это особенно относится к деятельности, связанной с высокотемпературными и полувolatile компонентами выбросов - в таких случаях выбросы ТЧ могут быть разделены на твердую / аэрозольную фазу и материал, который является газообразным в точке отбора проб, но может конденсироваться в атмосфере ("конденсирующийся компонент"). Доля фильтруемого и конденсируемого материала будет варьироваться в зависимости от температуры дымовых газов и оборудования для отбора проб.

Метод измерения для определения выбросов ТЧ от ВПТ обычно включает разбавление, когда отбор проб дымовых газов или выхлопных газов смешивается с окружающим воздухом (либо с использованием туннеля разбавления, либо с помощью систем разбавления проб), которые собирают фильтруемые и конденсируемые компоненты на фильтре при более низкой температуре (52 ° C).

В рамках пересмотра Руководства 2015 года были проанализированы отдельные коэффициенты выбросов Уровня 1 и / или Уровня 2 для определения того, представляют ли данные «фильтруемыми ТЧ» или «суммарными ТЧ» (фильтруемые и конденсируемые компоненты).

В обзоре определено, являются ли коэффициенты выбросов ТЧ (для ОКВЧ, ТЧ₁₀ и ТЧ_{2.5}) фильтруемыми ТЧ, суммарным ТЧ или не может быть определена основа коэффициента выбросов. Эта информация представлена в каждой таблице коэффициентов выбросов.

2.7.2 Портативная система измерения выбросов (ПСИВ)

Портативные системы измерения выбросов (ПСИВ) используют относительно новую технологию для измерения выбросов от двигателей внутреннего сгорания во время использования транспортного средства или оборудования. Использование ПСИВ особенно привлекательно, потому что оно может, потенциально, подтверждать как выбросы в процессе использования в реальных условиях, так и соответствие выбросов требуемым стандартам.

Технологии ПСИВ разработали для обеспечения полного и точного мониторинга в реальном времени ряда загрязняющих веществ, выделяемых двигателями внутреннего сгорания (например, измерения углеводородов, CO, CO₂, NOx и различных частиц), а также системы могут регистрировать диапазон связанных параметров для двигателя, транспортного средства и окружающие параметры. Для достижения этой цели ПСИВ, используемая для целей регулирования выбросов, включает в себя усовершенствованные газоанализаторы, массовые расходомеры выхлопов, метеостанцию, систему глобального позиционирования (GPS) и подключение к сетям транспортных средств ⁽³⁾.

³ <http://iet.jrc.ec.europa.eu/pems/portable-emissions-measurement-systems-pems>

Внедорожные передвижные источники и техника

Поскольку эта технология позволяет измерять выбросы непосредственно, в то время как техника работает в реальных условиях, считается, что она приводит к более точному определению КВ.

Поэтому ПСИВ предлагает важный альтернативный подход по отношению к лабораторным методам измерения выбросов при оценке выбросов от различных типов двигателей внутреннего сгорания. Это важный фактор, поскольку стало очевидно, что некоторые типы двигателей и технологии контроля выбросов, используемые для дорожных транспортных средств, в реальных условиях работают по-другому по сравнению с лабораторными условиями. Существует опасение, что подобные проблемы могут возникать с двигателями, используемыми для ВПТ, и, в частности, можно предположить, что будущие пределы выбросов могут быть чрезмерно оптимистичными.

Чтобы решить эту проблему, тестирование при эксплуатации с использованием ПСИВ стало одним из ключевых элементов европейского законодательства о выбросах. Первым «официальным» шагом стала публикация процедур проверки соответствия газообразных выбросов от двигателей большой мощности в соответствии с Постановлением Комиссии (ЕС) 582/2011 ⁽⁴⁾ и (ЕС) 64/2012 ⁽⁵⁾. Чтобы адаптировать эти процедуры к ВПТ, была запущена пилотная программа, которая будет посвящена специфике тестирования и оценки данных. Он также будет стимулировать распространение ноу-хау и разработку передовой практики ⁽⁶⁾. ПСИВ включены в Постановление ЕС 2016 года (2016/1628), касающееся пределов выбросов и официального утверждения типа для двигателей внутреннего сгорания для внедорожной подвижной техники (EU, 2016) ⁽⁷⁾.

Тем не менее, пока еще нет обширной базы измерений выбросов большого спектра передвижной техники с использованием ПСИВ - исследования к настоящему времени включали лишь небольшое количество ВПТ, которые не могут быть репрезентативными для всей техники. Кроме того, признано, что выбросы для части ВПТ зависят от цикла.

В результате требуется больше измерений, чтобы лучше понять как современную подвижную технику, так и характеристики выбросов техники, которая будет выпущена на рынок в будущем.

2.8 Доля среди суммарных показателей выбросов

Все сектора источников, рассматриваемых в данной главе могут вносить значительный вклад в суммарные значения выбросов NO_x, ТЧ₁₀ или НМЛОС. Вклад от одного сектора

⁴ Постановление Комиссии (EU) No. 64/2012 вносит поправки в Постановление (EU) No 582/2011 внедряет и вносит поправки в Постановление (ЕС) No 595/2009 Европейского парламента и Совета касаяемо выбросов грузовых транспортных средств (Euro VI) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:028:0001:0023:EN:PDF>

⁵ Постановление Комиссии (EU) No. 582/2011 of 25 May 2011, внедряющее и вносящее поправки в Постановление (ЕС) No 595/2009 Европейского парламента и Совета касаяемо выбросов грузовых транспортных средств (Euro VI) и вносящее поправки в Приложения I и III Директивы 2007/46/ЕС Европейского парламента и Совета. ЕС – Европейская Комиссия. Официальный журнал Европейского союза L 167, стр. 1-168. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:167:0001:0168:en:PDF>

⁶ <http://iet.jrc.ec.europa.eu/pems/pems-non-road-mobile-machinery-nrmm-engines>

⁷ <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/1628/oj>

Внедорожные передвижные источники и техника

источников варьируются от 0.1 до 11% суммарных выбросов, но обычно меньше 5% суммарных выбросов.

Таблица 2-11 Доля среди всех суммарных выбросов NO_x, TЧ₁₀ и НМЛОС из базы данных 2004 ЕМЕП (WebDab)

Сектор NO ₁₄	Данные	NO _x	TЧ ₁₀	НМЛОС
1A2gvii Передвижные установки сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве	Количество стран, предоставляющих отчетность	17	16	17
	Самое низкое значение	0%	0.0%	0.0%
	Обычный вклад	3%	0.4%	0.5%
	Самое высокое значение	7%	2.7%	0.9%
1A4aii Коммерческий/институциональный: передвижные источники	Количество стран, предоставляющих отчетность	6	6	6
	Самое низкое значение	0%	0.0%	0.1%
	Обычный вклад	1%	0.0%	0.8%
	Самое высокое значение	2%	0.1%	2.9%
1A4bii Бытовые источники: Домашнее хозяйство и садоводство (передвижные источники)	Количество стран, предоставляющих отчетность	10	10	10
	Самое низкое значение	0%	0.0%	0.1%
	Обычный вклад	0%	0.0%	2.0%
	Самое высокое значение	1%	0.2%	7.4%
1A4cii Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство: Внедорожные транспортные средства и техника	Количество стран, предоставляющих отчетность	19	19	19
	Самое низкое значение	0%	0.0%	0.2%
	Обычный вклад	5%	0.5%	1.3%
	Самое высокое значение	11%	3.4%	3.6%
1A5b Другие, передвижные источники (включая, военные, наземного базирования и прогулочные суда)	Количество стран, предоставляющих отчетность	12	11	12
	Самое низкое значение	0%	0.0%	0.0%
	Обычный вклад	1%	0.1%	0.5%
	Самое высокое значение	1%	0.3%	5.0%

В «Количество стран, предоставляющих отчетность» включены страны, предоставляющие отчетность и в этом секторе и суммарные выбросы.

В общей сложности, и, учитывая загрязнители, включаемые только в протоколы Европейской Экономической Комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), можно предположить, что секторы, охватываемые настоящей главой, вносят значительную долю в общее количество выбросов NO_x, TЧ₁₀ и ЛОС в большинстве стран.

Внедорожные передвижные источники и техника

Аналогичные данные могут быть получены с использованием немного более детальных секторов источников путём анализа данных Агентства по охране окружающей среды (US EPA). В Таблице 2-2 показана первая общая оценка.

Таблица 2-22 Вклад выбросов от внедорожной техники в суммарные выбросы [в процентах], по оценкам Агентства по охране окружающей среды США (US-EPA), для различных районов, не соответствующих экологическим требованиям

Загрязнитель	NO _x	ТЧ	ЛОС	СО
Сумма на территории всех областей ¹⁾	15.9	1.4	10.9	7.3
Всего по областям	8-29	0.3-5.2	4-19	3-14
По категориям				
Сельское хозяйство	0.5-11	0.02-0.8	0.1-1.2	0.02-0.6
Служба аэропорта	0-3.5	0-0.2	0-0.25	0-0.8
Рекреационный морской флот	0-1.5	0-0.3	0-6.5	0-0.8
Строительство	3-23	0.1-2.1	0.5-1.8	0.2-1.8
Промышленность	0.3-3.0	0.02-0.4	0.1-0.8	0.3-2.9
Газон и сад	0.1-0.5	0.02-0.2	1.9-10.5	0.02-4.5
Легкие коммерческие	0.1-0.5	0.01-0.15	0.3-2.3	1.0-7.5
Лесное хозяйство	0-0.1	0-0.3	0.02-0.16	0.02-0.35
Отдых	0-0.1	0-0.1	0.2-2.1	0.2-3.9

Примечание

¹⁾ Среднее значение двух различных отраслей промышленности.

В свете этих результатов, представляется, что нижеследующие секторы/подсекторы имеют наибольшее значение для различных видов загрязняющих веществ:

- для NO_x: сельское хозяйство
строительство (часть «промышленности»)
- для ТЧ: сельское хозяйство
строительство (часть «промышленности»)
- для ЛОС: газоны и сады (часть «домашнего хозяйства и садоводства»)
- для СО: легкие коммерческие (часть «промышленности»)
газоны и сады (часть «домашнего хозяйства и садоводства»)

Усилия по сбору данных по различным секторам могут быть адаптированы к уровню вклада в общий объем выбросов. Для тяжелых металлов, в частности свинца, важно потребление

Внедорожные передвижные источники и техника

бензина. Более высокие уровни потребления бензина обычно можно найти в бытовом секторе (или «Газон и сад» в Таблице 2-2).

При сравнении выбросов PM_{10} с выбросами физиологически более токсичных $TC_{2,5}$, в то время как общие важные закономерности остаются, значимость $TC_{2,5}$ от внедорожной техники по отношению к общему объему выбросов выше, чем для общего количества TC_{10} . Это связано с тем, что двигатели внутреннего сгорания производят TC с гораздо меньшей средней крупностью, чем, например, многие промышленные технологические процессы.

2.9 Средства регулирования

Газообразные выбросы можно регулировать с помощью двух механизмов: регулирования технологии сжигания, которую можно сочетать с очисткой выхлопных газов, и контроль качества топлива. Обе эти меры используются в сфере внедорожной подвижной техники (ВПТ).

Имеется ряд технологий технического регулирования, в том числе рециркуляция выхлопных газов (EGR) и селективное каталитическое восстановление (SCR) для регулирования выбросов NO_x и сажевые фильтры дизельных двигателей (DPF) для регулирования выбросов TC . Эти технологии лучше разработаны для дизельных двигателей, используемых в дорожном транспорте (в частности, для транспортных средств большой грузоподъемности), и в настоящее время редко используются в сочетании с внедорожной подвижной техникой (ВПТ).

В Европе выбросы от ВПТ регулируются директивами по внедорожной передвижной технике. В Директивах по выбросам перечислены особые предельные значения выбросов (г/кВт ч) для CO , ЛОС, NO_x (или ЛОС + NO_x) и ОКВЧ, в зависимости от объема двигателя (кВт для дизельных двигателей, кВт, и куб. см для бензиновых) и дата внедрения (относится к дате продажи двигателя). Законодательство Этапа V (Stage V), находящееся в настоящее время в фазе завершения, включает дальнейшее снижение предельных значений выбросов, а также вводит предельные значения выбросов частиц для снижения ультрамелких частиц.

Что касается дизельного топлива, то Директивы 97/68/ЕС и 2004/26/ЕС относятся к внедорожной технике, кроме сельскохозяйственных и лесных тракторов, и директивы имеют различные сроки внедрения для техники, работающей в условиях динамической нагрузки и постоянной нагрузки. Последняя директива также включает в себя предельные значения выбросов для железнодорожной техники. Для тракторов действуют директивы 2000./25 и 2005/13. Что касается бензина, то Директива 2002./88/ЕС проводит различие между ручными/переносными (SH) и не ручными (NS) типами техники. Новые пределы выбросов Stage V (EU, 2016) включает широкий спектр типов техники, и в частности технику на низком и высоком концах диапазона мощности.

В последние годы было признано, что тестирование характеристики выбросов с использованием переносных систем измерения выбросов обеспечивает улучшенную оценку выбросов в реальном времени. Документация Stage V относится к будущему принятию такой методологии тестирования (см. Главу 2.7.2) .

Внедорожные передвижные источники и техника

В следующих ниже таблицах приведен краткий обзор пределов выбросов в ЕС, реализованных в различных директивах. Таблицы представляют пределы выбросов для внедорожной подвижной техники с дизельным и бензиновым двигателем соответственно.

Таблица 2-33 Обзор требований директив ЕС, относящихся к контролю выбросов внедорожной техники на дизельном топливе

Этап	Размер/ мощность двигателя [кВт]	CO	ЛОС	NO _x	ЛОС+ NO _x	ТЧ	Дизельная техника			Трактора	
							Директива ЕС	Дата внедрения	Динамическая нагрузка	Постоянная нагрузка	Директива ЕС
Stage I											
A	130<=P<560	5	1.3	9.2	-	0.54	97/68	1/1 1999	-	2000/25	1/7 2001
B	75<=P<130	5	1.3	9.2	-	0.7		1/1 1999	-		1/7 2001
C	37<=P<75	6.5	1.3	9.2	-	0.85		1/4 1999	-		1/7 2001
Stage II											
E	130<=P<560	3.5	1	6	-	0.2	97/68	1/1 2002	1/1 2007	2000/25	1/7 2002
F	75<=P<130	5	1	6	-	0.3		1/1 2003	1/1 2007		1/7 2003
G	37<=P<75	5	1.3	7	-	0.4		1/1 2004	1/1 2007		1/1 2004
D	18<=P<37	5.5	1.5	8	-	0.8		1/1 2001	1/1 2007		1/1 2002
Stage IIIA											
H	130<=P<560	3.5	-	-	4	0.2	2004/26	1/1 2006	1/1 2011	2005/13	1/1 2006
I	75<=P<130	5	-	-	4	0.3		1/1 2007	1/1 2011		1/1 2007
J	37<=P<75	5	-	-	4.7	0.4		1/1 2008	1/1 2012		1/1 2008
K	19<=P<37	5.5	-	-	7.5	0.6		1/1 2007	1/1 2011		1/1 2007
Stage IIIB											
L	130<=P<560	3.5	0.19	2	-	0.025	2004/26	1/1 2011	-	2005/13	1/1 2011
M	75<=P<130	5	0.19	3.3	-	0.025		1/1 2012	-		1/1 2012
N	56<=P<75	5	0.19	3.3	-	0.025		1/1 2012	-		1/1 2012
P	37<=P<56	5	-	-	4.7	0.025		1/1 2013	-		1/1 2013
Stage IV											
Q	130<=P<560	3.5	0.19	0.4	-	0.025	2004/26	1/1 2014	1/1 2014	2005/13	1/1 2014
R	56<=P<130	5	0.19	0.4	-	0.025		1/10 2014	1/10 2014		1/10 2014
Stage V ^A											
NRE-v/c-7	P>560	3.5	0.19	3.5		0.045	2016/1628		2019		2019
NRE-v/c-6	130≤P≤560	3.5	0.19	0.4		0.015			2019		2019
NRE-v/c-5	56≤P<130	5.0	0.19	0.4		0.015			2020		2020
NRE-v/c-4	37≤P<56	5.0			4.7	0.015			2019		2019
NRE-v/c-3	19≤P<37	5.0			4.7	0.015			2019		2019
NRE-v/c-2	8≤P<19	6.6			7.5	0.4			2019		2019
NRE-v/c-1	P<8	8.0			7.5	0.4			2019		2019
Генератор	P>560	0.67	0.19	3.5		0.035			2019		2019

Внедорожные передвижные источники и техника

ры

A =Для отдельных типов техники, Stage V включает предельные значения выбросов количества частиц.

Таблица 2-4 Обзор требований Директив ЕС относящимся к выбросам внедорожной техники на бензине

	Категория	Объем двигателя [куб. см]	CO [г / кВт ч]	Углеродород [г/ кВт ч]	NOx [г/ кВт ч]	Углеродород+ NOx [г/ кВт ч]	Дата внедрения
	Stage I						
Ручная	SH1	S<20	805	295	5.36	-	1/2 2005
	SH2	20≤S<50	805	241	5.36	-	1/2 2005
	SH3	50≤S	603	161	5.36	-	1/2 2005
Не ручная	SN3	100≤S<225	519	-	-	16.1	1/2 2005
	SN4	225≤S	519	-	-	13.4	1/2 2005
	Stage II						
Ручная	SH1	S<20	805	-	-	50	1/2 2008
	SH2	20≤S<50	805	-	-	50	1/2 2008
	SH3	50≤S	603	-	-	72	1/2 2009
Не ручная	SN1	S<66	610	-	-	50	1/2 2005
	SN2	66≤S<100	610	-	-	40	1/2 2005
	SN3	100≤S<225	610	-	-	16.1	1/2 2008
	SN4	225≤S	610	-	-	12.1	1/2 2007
	Stage V						
Ручная (<19кВт)	NRSh-v-1a	S<50	805	-	-	50	2019
	NRSh-v-1b	50≤S	805	-	-	72	2019
Не ручная (P<19 кВт)	NRS-vr/vi-1a	80≤S<225	610	-	-	10	2019
	NRS-vr/vi-1b	S≥225	610	-	-	8	2019
Не ручная (19=P<30 кВт)	NRS-v-2a	S≤1000	610	-	-	8	2019
	NRS-v-2b	S>1000	4.40*	-	-	2.70*	2019
Не ручная (30=P<56 кВт)	NRS-v-3	любой	4.40*	-	-	2.70*	2019

* Или любая комбинация значений , удовлетворяющая уравнению $(\text{углеродород} + \text{NOx}) \times \text{CO}^{0.784} \leq 8.57$ и условиям $\text{CO} \leq 20.6 \text{ г/кВт ч}$ и $(\text{углеродород} + \text{NOx}) \leq 2.7 \text{ г/кВт ч}$

3 Методы

3.1 Выбор метода

На рисунке 3-1 представлена процедура выбора методов для оценки выбросов от внедорожной передвижной техники (ВПТ). Это дерево принятия решений применимо ко всем странам. Его основными концепциями являются:

- Если доступна подробная информация, необходимо ее использовать в максимально возможной степени;
- Если категория источников является ключевой категорией, то для оценки выбросов следует использовать метод Уровня 2 или Уровня 3.

Выбор метода может меняться в зависимости от типа источника. Руководство ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов обычно включает детали и коэффициенты выбросов методологии Уровня 1 и Уровня 2. Методы Уровня 3 считается подробной и применимы только в отношении отдельной страны. Однако передвижная техника является нетипичным источником в том смысле, что в то время как существует много различных компонентов в рамках сектора источников, характеристики выбросов отдельного типа ВНТ будут схожи в разных странах. Таким образом, можно предоставить весьма дезагрегированную и подробную информацию о КВ, которая может использоваться в разных странах, если они смогут собрать достаточно подробные данные об осуществляемой деятельности. Поэтому информация включена в эту главу помимо методологий уровня 1 и уровня 2:

Методы Уровня 1: Выбросы оцениваются с использованием единых усредненных КВ на каждое загрязняющее вещество для общих типов топлива категорий НО и общих типов двигателя (двухтактный или четырехтактный).

Может быть сложно получить даже самые основные данные о деятельности, такие как использование топлива, для различных секторов подвижной техники. Это объясняется тем, что топливо, используемое подвижной техникой в конкретном секторе источников, обычно не сообщается как сумма, которая выделена из общего использования топлива в секторе. В качестве признания этой особой проблемы в эту главу включена простая методология, позволяющая оценивать топливо, используемое ВПТ, от общего использования топлива сектором, для некоторых секторов ВПТ. Это стало возможным благодаря использованию общих «индикаторов». Предполагаемое использование топлива ВПТ на уровне сектора может быть затем объединено с КВ Уровня 1 для получения оценок выбросов. Однако уровни неопределенности в полученных оценках выбросов, конечно, будут выше, чем при использовании данных о потреблении топлива из более надежных источников, таких как национальные таблицы баланса энергии.

Методы Уровня 2: В тех случаях, когда данные по осуществляемой деятельности разделены по более детальным классам техники, можно использовать методологию Уровня 2. Выбросы и соответствующие КВ классифицируются более детально в целях оценки выбросов. Этот детальный уровень разделяет оборудование по типам топлива и уровням технологии двигателя. Уровни технологии двигателя распределяются согласно этапам законодательства

Внедорожные передвижные источники и техника

ЕС по выбросам, и три дополнительных уровня добавлены ,чтобы охватывать выбросы от двигателей, предшествовавших первому этапу законодательства ЕС.

Методы уровня 3: ВПТ разделяется согласно уровню оборудования, включая особые эксплуатационные данные и размер двигателя. Вместо того чтобы предлагать КВ с точки зрения выбросов и единицы потребленного топлива, необходимы данные о времени эксплуатации , а КВ представляются как выбросы на кВт в час. Законодательство, связанное с пределами выбросов Stage V (Этапа V), еще не было принято, но ожидается, что были включены КВ и годы внедрения.

Можно предусматривать несколько методов для расчета выбросов. Во всех случаях оценка выбросов должна базироваться на сочетании некоторых фактических данных и большого количества допущений. Поэтому важно определить метод, который надлежит использовать для оценки, который опирается, насколько это возможно, на максимально доступном количестве данных , снижая, таким образом, количество предположений и их влияние. Скорее всего методология будет варьироваться в зависимости от категории ВПТ.

Признается, что у этих кодов НО могут возникнуть трудности с данными о деятельности из-за количества и разнообразия типов оборудования, расположения и характера использования, связанных с различными типами техники. Кроме того, зачастую статистические данные о расходе топлива внедорожными транспортными средствами не собираются и не публикуются. По этой причине были включены методологии, позволяющие сделать общую оценку количества потребляемого топлива. Однако если информация доступна, особенно важно использовать методы более высоких уровней, так как выбросы ВПТ больше зависят от технологии и условий эксплуатации, чем выбросы, например от дорожного транспорта (другой значимый потребитель дизельного и бензинового топлива).

Внедорожные передвижные источники и техника

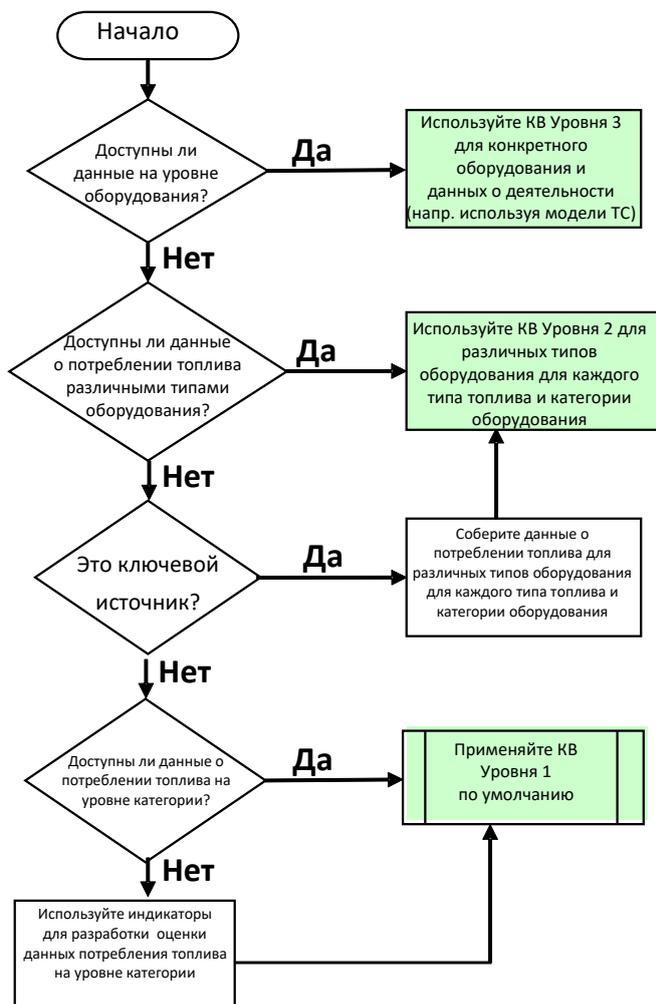


Рисунок 3-1 Дерево принятия решений для прочей внедорожной передвижной техники

3.2 Подход по умолчанию Уровня 1

3.2.1 Алгоритм

В подходе Уровня 1 выбросы оцениваются с использованием всего топлива, расходуемого в каждой из категорий источников, описываемых в данной главе. Для каждой категории источников действует нижеследующий алгоритм:

$$E_{\text{загрязнитель}} = \sum_{\text{тип топлива}} FC_{\text{тип топлива}} \times EF_{\text{загрязнитель, тип топлива}} \quad (1)$$

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$ = выброс указанного загрязнителя

$FC_{\text{тип топлива}}$ = расход топлива по каждому виду топлива (дизельного топлива, СНГ, бензина для двухтактного двигателя и бензина для четырехтактного двигателя) для категории источника,

$EF_{\text{загрязнитель}}$ = коэффициент выбросов по этому загрязнителю для каждого типа топлива.

Это уравнение применяется на национальном уровне с использованием годового национального расхода топлива для категорий внедорожных источников, включенных в данную главу.

Коэффициенты выбросов представлены для каждого вида топлива по каждой категории внедорожных источников.

3.2.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

В Таблице 3-1 представлены коэффициенты выбросов для Уровня 1. Коэффициенты выбросов Уровня 1 базируются на данных Датской Инвентаризации; работе Winther (2015a) по тяжелым металлам и CO₃, взятых из Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов (2006). Подход по получению коэффициентов выбросов Уровня 1 и 2 для данного Руководства изложен в Приложении С, и опирается на подробную информацию о КВ для ВПТ из модели TREMOD в сочетании с данными парка техники из датского инвентаря выбросов (Winther 2016). Обновления предыдущей версии Руководства касаются включения новых этапов технологии выбросов дизельных двигателей Stage IIIB, IV и V, которые входят в состав парка техники между 2011-2013 годами, 2014-2015 и 2019-2020 годами, соответственно. Обновленные данные (КВ и коэффициенты нагрузки) также включены для технологий до этапа Stage IIIA.

Для некоторых загрязняющих веществ (тяжелых металлов, SO₂ и CO₂) коэффициенты выбросов не зависят от технологии оборудования, т. е. просто получены из топлива. Для различных фракций гранулометрического состава твердых частиц и выбросов CO₃, хотя эти коэффициенты выбросов меняются в зависимости от технологии оборудования, они могут быть взяты как постоянная доля выбросов ТЧ₁₀ или НМЛОС. Следовательно, ключевыми видами, которые меняются в зависимости от технологии оборудования, являются ТЧ₁₀, NO_x, НМЛОС и CO.

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-1 Коэффициенты выбросов уровня 1 для внедорожной техники

Коэффициенты выбросов Уровня 1				
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Коэффициент выбросов
Дизельное топливо	1.A.4.c.ii- Сельское хозяйство	чу	г/т топлива	1111
		CH ₄	г/т топлива	87
		CO	г/т топлива	11469
		CO ₂	кг/т топлива	3160
		N ₂ O	г/т топлива	136
		NH ₃	г/т топлива	8
		НМЛОС	г/т топлива	3542
		NOx	г/т топлива	34457
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	1913
		ТЧ _{2.5}	г/т топлива	1913
		OKBЧ	г/т топлива	1913
	1.A.4.c.ii- Лесное хозяйство	чу	г/т топлива	626
		CH ₄	г/т топлива	49
		CO	г/т топлива	7673
		CO ₂	кг/т топлива	3160
		N ₂ O	г/т топлива	138
		NH ₃	г/т топлива	8
		НМЛОС	г/т топлива	1997
		NOx	г/т топлива	28471
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	943
		ТЧ _{2.5}	г/т топлива	943
		OKBЧ	г/т топлива	943
	1.A.2.g.vii и 1.A.4.a.ii	чу	г/т топлива	1306
		CH ₄	г/т топлива	83
		CO	г/т топлива	10774
		CO ₂	кг/т топлива	3160
		N ₂ O	г/т топлива	135
		NH ₃	г/т топлива	8
		НМЛОС	г/т топлива	3377
		NOx	г/т топлива	32629
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	2104
		ТЧ _{2.5}	г/т топлива	2104
		OKBЧ	г/т топлива	2104
1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	CH ₄	мг/кг топлива	0.010	
	Медь	мг/кг топлива	1.70	
	Хром	мг/кг топлива	0.050	
	Никель	мг/кг топлива	0.07	

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов Уровня 1				
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Коэффициент выбросов
		Селен	мг/кг топлива	0.01
		Цинк	мг/кг топлива	1.00
		Бенз(а)антрацен	мкг/кг топлива	80
		Бензо(б)флуорантен	мкг/кг топлива	50
		Дибензо(а,h)антрацен	мкг/кг топлива	10
		Бензо(а)пирен	мкг/кг топлива	30
		Хризен	мкг/кг топлива	200
		Флуорантен	мкг/кг топлива	450
СНГ	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	чу	г/т топлива	11
		CH ₄	г/т топлива	354
		CO	г/т топлива	4823
		CO ₂	кг/т топлива	2990
		N ₂ O	г/т топлива	161
		NH ₃	г/т топлива	10
		НМЛОС	г/т топлива	6720
		NOx	г/т топлива	28571 ⁸
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	225
		ТЧ _{2,5}	г/т топлива	225
Бензин: 4х- тактный	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	чу	г/т топлива	8
		CH ₄	г/т топлива	665
		CO	г/т топлива	770368
		CO ₂	кг/т топлива	3197
		N ₂ O	г/т топлива	59
		NH ₃	г/т топлива	4
		НМЛОС	г/т топлива	18893
		NOx	г/т топлива	7117
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	157
		ТЧ _{2,5}	г/т топлива	157
Бензин: 2х- тактный	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	чу	г/т топлива	188
		CH ₄	г/т топлива	17108
		CO	г/т топлива	620793
		CO ₂	кг/т топлива	3197
		N ₂ O	г/т топлива	17
		NH ₃	г/т топлива	3
НМЛОС	г/т топлива	227289		

⁸ Руководство ЕМЕП/ ЕАОС по инвентаризации выбросов 2007

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов Уровня 1				
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Коэффициент выбросов
		NOx	г/т топлива	2765
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	3762
		ТЧ _{2,5}	г/т топлива	3762
		ОКВЧ	г/т топлива	3762
Бензин	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	Кадмий	мг/кг топлива	0.01
		Медь	мг/кг топлива	1.70
		Хром	мг/кг топлива	0.05
		Никель	мг/кг топлива	0.07
		Селен	мг/кг топлива	0.01
		Цинк	мг/кг топлива	1.00
		Бенз(а)антрацен	мкг/кг топлива	75
		Бензо(б)флуорантен	мкг/кг топлива	40
		Дибензо(а,h)антрацен	мкг/кг топлива	10
		Бензо(а)пирен	мкг/кг топлива	40
		Хризен	мкг/кг топлива	150
		Флуорантен	мкг/кг топлива	450
		Фенантен	мкг/кг топлива	1200

Примечания:

Для выбросов от военных источников наземного базирования используйте коэффициенты выбросов 1.A.2.g.vii, так как нет других доступных данных.

Черный углерод: Для сельского хозяйства, лесного хозяйства, промышленности и техники на бензине /СНГ, используются следующие фракции ЧУ от ТЧ (f-ЧУ): 0.57, 0.65, 0.62 и 0.05, сравните Приложение Е.

Внедорожные передвижные источники и техника

SO₂: Выбросы SO₂ рассчитываются с предположением, что вся сера в топливе полностью преобразуется в SO₂ согласно следующей формуле:

$$E_{SO_2} = 2 \sum_j \sum_l k_{S,l} b_{j,l}$$

где

$k_{S,l}$ = весовое содержание серы в топливе типа l [кг/кг],

$b_{j,l}$ = суммарное годовое потребление топлива типа l в [кг] категорией источника j.

Для фактического значения $b_{j,l}$ следует использовать статистическое потребление топлива, если оно доступно.

ТЧ: Данные коэффициенты ТЧ представляют суммарные выбросы ТЧ (фильтруемые и конденсирующиеся фракции)

Свинец: Выбросы свинца рассчитываются с предположением, что 75 % свинца, содержащегося в топливе, выбрасывается в атмосферу. Используется следующая формула:

$$E_{Pb} = 0.75 \sum_j \sum_l k_{Pb,l} b_{j,l}$$

где

$k_{Pb,l}$ = весовое содержание свинца в топливе типа l в [кг/кг].

Поскольку в простой методологии, описанной выше, усреднялись значения по различным типам двигателей с использованием различных видов топлива, то она может представить лишь общие оценки в лучшем случае.

3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Данные по осуществляемой деятельности следует брать из национальной статистики. Там, где нет точной статистики по расходу топлива внедорожной техникой, следует использовать выборочные данные, данные технического контроля или промышленные данные для определения соответствующей разбивки на стационарные и передвижные источники сжигания. Там, где отсутствуют другие данные, следует считать, что весь расход бензина и дизельного топлива для категорий НО в данной главе относится к внедорожной технике.

Формирование оценок топлива, используемого ВПТ

Могут быть случаи, когда данные о потреблении топлива для категорий ВПТ или даже ВПТ в целом не могут быть определены. Это может возникнуть в тех случаях, когда топливо, используемое для ВПТ, не отделено от дорожного транспорта или стационарных источников того же сектора источников. В этих условиях выбросы от ВПТ могут быть обозначены как

Внедорожные передвижные источники и техника

«включены в другое место» (например, включены в 1A3b Дорожный транспорт или соответствующие категории стационарных источников, например, 1A2a-f Стационарные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве). Тем не менее, лучше разделять потребление топлива на различные компоненты и, следовательно, иметь возможность сообщать о выбросах из секторов источников ВПТ. Можно сгенерировать оценки расхода топлива в разных категориях ВПТ, используя суррогатные данные, как описано ниже. Однако этот подход отличается высокой неопределенностью по сравнению с использованием данных расхода топлива, например, из национальных таблиц баланса энергии.

Dore et al (2015) провели оценку данных о потреблении топлива ВПТ, представленных Сторонами в рамках КТЗВБР (материалы инвентаризации выбросов 1990-1993 годов). Цель оценки заключалась в том, чтобы определить, можно ли создавать отношения между использованием топлива ВПТ и другими доступными данными, чтобы создать набор «индикаторов».

Данные об использовании топлива были составлены на основе данных Сторон, включивших их в свои национальные отчеты по категориям ВПТ, а также ИДК, в которых было дано соответствующее объяснение выбранных подходов. Две метрики сравнивались с общедоступными наборами данных - количеством потребляемого жидкого топлива и потребляемым жидким топливом в виде доли от общего количества (мобильные и стационарные компоненты). Последняя метрика оказалась более сложной, поскольку изменения в стационарном компоненте, не зависящей от топлива, используемого подвижной техникой, усложняли результаты.

В некоторых случаях можно было определить прочную взаимосвязь между топливом, используемым ВПТ в отдельных секторах, и общедоступным набором данных (например, валовая добавленная стоимость). В других случаях можно было получить оценку доли от общего на уровне сектора топлива, используемого в подвижной технике.

1.A.2.g vii Передвижные установки сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве.

Из полученных национальных массивов данных удалось создать связь между жидким топливом, используемым в ВПТ, и валовой добавленной стоимостью для обрабатывающей промышленности и строительства. Следующее линейное соотношение было определено:

$$F_{liquid} = 0.49 \times GVA$$

где:

F_{liquid} - количество жидкого топлива, использованного ВПТ в обрабатывающей промышленности и строительстве (ТДж)

GVA - валовая добавленная стоимость (ВДС) в обрабатывающей промышленности и строительстве (миллион Евро, текущие цены).

Внедорожные передвижные источники и техника

Однако следует отметить, что это представляет собой верхний предел использования жидкого топлива (т. е. является консервативным в отношении определения выбросов), и существует значительная неопределенность, связанная с этой зависимостью. Данные из некоторых национальных кадастров предлагают значительно меньше топлива, используемого на единицу валовой добавленной стоимости (см. Приложение D). Различия между национальными массивами данных считаются случайным явлением, вызванным различными методологиями, используемыми для оценки топлива, используемого для ВПТ. Однако после рассмотрения методологий, представленных в ИДК, не удалось объяснить возникающие различия.

Таким образом, в то время как вышеупомянутые отношения позволяют лучше разделять использование топлива и, следовательно, выбросы, на передвижные и стационарные компоненты обрабатывающей промышленности и строительства, его следует использовать с осторожностью.

Подробная информация об этом анализе приведена в Приложении D.

1.A.4.b ii Бытовой сектор: Домашнее хозяйство и садоводство (передвижные источники)

Невозможно определить сильную и последовательную связь между топливом, используемым для ВПТ в жилом секторе, с общедоступными массивами данных. Однако в первом приближении можно предположить, что для ВПТ используется 1-2% суммарного использования жидкого топлива в бытовом секторе.

Следует отметить, что Швеция и Норвегия являются явными исключениями из этих отношений с более высокими и очень переменными долями топлива, используемого для ВПТ (~ 5-10%). Однако на это сильно влияют значительные изменения потребления жидкого топлива в жилом секторе в целом (т. е. для стационарных установок сжигания), а не в топливе, потребляемом ВПТ.

Подробная информация об этом анализе приведена в Приложении D.

1.A.4.c ii Сельское /Лесное/Рыбное хозяйства: Внедорожные транспортные средства и другая техника

Из полученных данных существует прочная взаимосвязь между жидким топливом, используемым в ВПТ, и валовой добавленной стоимостью для сельского / лесного / рыбного хозяйств (получены от Евростата). Следующее линейное соотношение было определено (R2 от 0,95):

$$F_{liquid} = 3.4 \times GVA$$

где:

F_{liquid} - количество жидкого топлива, использованного для ВПТ в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (ТДж)

GVA - валовая добавленная стоимость (ВДС) в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (миллион Евро, текущие цены).

Внедорожные передвижные источники и техника

Можно предположить, что всё используемое топливо является дизельным топливом.

Были также установлены прочные связи между топливом, используемым для передвижной техники и площадью сельскохозяйственных угодий, но это не использовалось, поскольку данные о валовой добавленной стоимости считаются более доступными.

Взаимосвязь между использованным топливом и сельскохозяйственной продукцией показала бимодальное распределение, которое, как предполагалось, было обусловлено степенью важности лесного хозяйства по сравнению с пахотным или животноводческим хозяйством в разных странах.

Подробная информация об этом анализе приведена в Приложении D.

Другие категории ВПТ

Были предприняты усилия по изучению взаимосвязей для других категорий ВПТ. Однако не удалось определить какие-либо полезные взаимосвязи или показатели для:

- 1.A.4.a.ii Коммерческий / институциональный сектор: передвижные источники
- 1.A.4.c iii Национальное рыболовство
- 1.A.5.b Другое, передвижные источники (включая военные, наземного базирования и прогулочные катера)

Это объясняется главным образом отсутствием данных об использовании топлива на детальном секторальном уровне, представленных сторонами КТЗВБР. Кроме того, корреляции с широко доступными массивами данных, такими, как валовая добавочная стоимость, были недостаточно сильными для обоснования их использования в качестве метода оценки расхода топлива.

3.3 Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях

3.3.1 Алгоритм

Универсальный алгоритм для расчета выбросов по каждой категории (промышленность, сельское и лесное хозяйство, военные наземные источники, а также домашнее хозяйство и садоводство) с использованием методологии Уровня 2 нижеследующий:

$$E_i = \sum_j \sum_t FC_{j,t} \times EF_{i,j,t}$$

где:

E_i = масса выбросов загрязняющего вещества i во время периода инвентаризации,

$FC_{j,t}$ = расход топлива типа j оборудованием категории s и при использовании технологии типа t ,

Внедорожные передвижные источники и техника

- $EF_{i,j}$ = средний коэффициент выбросов для загрязняющего вещества i при типе топлива j для категории оборудования s и при использовании технологии типа t ,
- i = тип загрязняющего вещества,
- j = тип топлива (дизельное топливо, бензин для четырехтактного двигателя, СНГ и бензин для двухтактного двигателя),
- t = технология для внедорожного оборудования: < 1981, 1981–1990, 1991–Stage I, Stage I, Stage II, Stage IIIA, Stage IIIB, Stage IV, Stage V).

По существу, это предполагает разбивку расхода топлива типа топлива j , используемого секторами НО, по различным типам технологий так, чтобы суммирование в алгоритме Уровня 2 равнялось одночлену в алгоритме Уровня 1, т.е.

$$\sum_t FC_{j,t} = FC_j$$

3.3.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

В Таблице 3-2 представлены коэффициенты выбросов Уровня 2. Они основываются на детальной информации о КВ в модели TREMOD, совместно с данными о парке техники из Датской инвентаризации выбросов (Winther 2016). Обновления предыдущей версии Руководства связаны с включением новых технологических этапов выбросов дизельных двигателей (Stage IIIB, IV и V), которые поступят в парк в период с 2011 по 2013, с 2014 по 2015 и с 2019 по 2020 соответственно. Обновленные данные (КВ и коэффициенты нагрузки) также включены для технологий, начиная с Stage IIIA. Подход к определению КВ Уровня 2 описан в Приложении С.

Для тяжелых металлов и CO₃ должны использоваться коэффициенты выбросов Уровня 1 (Таблица 3-1). Коэффициенты выбросов группируются в соответствии с этапами развития законодательства ЕС по выбросам, а также добавляется три дополнительных уровня с целью включения выбросов из двигателей до разработки первых этапов законодательства ЕС.

Для некоторых загрязняющих веществ (тяжелых металлов, SO₂ и CO₂) коэффициенты выбросов не зависят от технологии оборудования, т. е. получены из топлива. Ключевыми видами, которые меняются в зависимости от технологии оборудования, являются твердые частицы, NO_x, НМЛОС и СО.

Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для внедорожной техники

Коэффициенты выбросов Уровня 2												
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Технология								
				< 1981	1981-1990	1991-Stage I	Stage I	Stage II	Stage IIIA	Stage IIIB	Stage IV	Stage V
Дизельное топливо	1.A.4.c.ii:	ЧУ	г/т топлива	3221	2221	1074	727	483	416	74	73	9
	Сельское хозяйство	CH ₄	г/т топлива	191	158	110	38	29	29	13	13	13
		CO	г/т топлива	19804	17566	14147	6463	6104	6035	6087	6024	6077

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов Уровня 2												
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Технология								
				< 1981	1981-1990	1991-Stage I	Stage I	Stage II	Stage IIIA	Stage IIIB	Stage IV	Stage V
		CO ₂	кг/т топлива	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160
		N ₂ O	г/т топлива	122	129	137	138	138	139	139	139	139
		NH ₃	г/т топлива	7	7	8	8	8	8	8	8	8
		НМЛОС	г/т топлива	7760	6439	4493	1544	1181	1173	544	530	526
		NOx	г/т топлива	29901	37383	49002	30799	20612	12921	9318	1587	1861
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	5861	4047	1974	947	624	550	99	99	59
		ТЧ _{2,5}	г/т топлива	5861	4047	1974	947	624	550	99	99	59
		ОКВЧ	г/т топлива	5861	4047	1974	947	624	550	99	99	59
	1.A.4.c.ii: Лесное хозяйство	ЧУ	г/т топлива	3021	2052	1172	607	456	437	74	74	9
		CH ₄	г/т топлива	183	143	121	35	29	29	13	13	13
		CO	г/т топлива	19014	16045	14239	5919	5940	5947	5940	5947	6008
		CO ₂	кг/т топлива	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160
		N ₂ O	г/т топлива	123	131	137	138	139	139	139	139	139
		NH ₃	г/т топлива	7	7	8	8	8	8	8	8	8
		НМЛОС	г/т топлива	7423	5827	4907	1420	1160	1161	514	515	542
		NOx	г/т топлива	33028	44030	49963	31344	20593	12845	9454	1586	1915
	1.A.2.g.vii и 1.A.4.a.ii	ЧУ	г/т топлива	3414	2369	2001	800	825	758	78	78	56
		CH ₄	г/т топлива	199	171	144	42	39	36	15	13	23
		CO	г/т топлива	20690	18890	16258	6639	7135	6826	6445	6019	7352
		CO ₂	кг/т топлива	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160	3160
		N ₂ O	г/т топлива	121	128	135	137	136	136	137	137	136
		NH ₃	г/т топлива	7	7	8	8	8	8	8	8	8
		НМЛОС	г/т топлива	8077	6962	5851	1725	1587	1470	625	536	930
		NOx	г/т топлива	26552	33942	43552	31077	22101	15653	11933	1570	7663 ^A
	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	ЧУ	г/т топлива	352	239	193	184	215				214
		CH ₄	г/т топлива	22483	19462	17284	16979	8517				8539
		CO	г/т топлива	754523	699494	621083	620519	695237				694870
		CO ₂	кг/т топлива	3197	3197	3197	3197	3197				3197
Бензин: 2х- тактный	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	N ₂ O	г/т топлива	12	16	16	18	20				20

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов Уровня 2											
Топливо	Сектор НО	Загрязнитель	Единицы	Технология							
				< 1981	1981-1990	1991-Stage I	Stage I	Stage II	Stage IIIA	Stage IIIB	Stage IV
		NH ₃	г/т топлива	2	3	3	4	4			4
		НМЛОС	г/т топлива	298703	258562	229630	225579	113157			111450
		NOx	г/т топлива	1050	1682	1852	3445	2495			2490
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	7037	4786	3869	3683	4299			4278
		ТЧ _{2.5}	г/т топлива	7037	4786	3869	3683	4299			4278
		ОКВЧ	г/т топлива	7037	4786	3869	3683	4299			4278
Бензин: 4х- тактные	1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii и 1.A.4.c.ii	СУ	г/т топлива	7	7	8	8	8			8
		CH ₄	г/т топлива	710	910	672	650	568			468
		CO	г/т топлива	1214855	836966	768445	774457	804157			778282
		CO ₂	кг/т топлива	3197	3197	3197	3197	3197			3197
		N ₂ O	г/т топлива	56	55	59	59	60			59
		NH ₃	г/т топлива	4	4	4	4	4			4
		НМЛОС	г/т топлива	20182	25852	19082	18469	16126			13293
		NOx	г/т топлива	2429	5743	7129	7088	6676			5354
		ТЧ ₁₀	г/т топлива	148	147	157	159	159			159
		ТЧ _{2.5}	г/т топлива	148	147	157	159	159			159
		ОКВЧ	г/т топлива	148	147	157	159	159			159

Ссылки: Winther (2016) с тяжелыми металлами и CO₂ взятыми из Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов, 2006.

А: Для промышленной ВПТ обобщенные коэффициенты выбросов NOx этапа Stage V увеличиваются значительно по сравнению с предыдущими технологическими этапами в связи с тем, что промышленный парк ВПТ состоит из относительно большого количества небольших двигателей < 56 кВт. Двигатели мощностью менее 19 кВт никогда не регулировались директивами ЕС по законодательству о выбросах до этапа Stage V (ср. Таблица 2-3). Двигатели мощностью 19-37 кВт и 37-56 кВт не были предметом регулирования после этапов Stage IIIA и Stage IIIB, соответственно, но теперь входят в Stage V. Коэффициент выбросов NOx этапа Stage V для двигателей мощностью < 56 кВт значительно превышает коэффициент выбросов для двигателей мощностью 56-560 кВт (ср. Таблица 3-11) и это влияет на обобщенный коэффициент Stage V. В меньшей степени такие же тенденции в отношении коэффициентов выбросов наблюдаются и в отношении других секторов и других загрязнителей, указанных в таблице 3-2.

Коэффициенты выбросов для сельского и лесного хозяйства были представлены отдельно, так как наблюдаются значительные различия в коэффициентах выбросов для техники в двух этих секторах. Если недоступна статистика об осуществляемой деятельности на таком детальном уровне, можно использовать среднее значение коэффициентов выбросов для сельского и лесного хозяйства.

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов для СНГ недоступны на Уровне 2 на уровне технологий. Используйте, пожалуйста, в данном случае коэффициенты выбросов Уровня 1 на всех технологических уровнях.

Для выбросов от военной техники наземного базирования, следует использовать коэффициенты выбросов для 1.A.2.g.vii, так как отсутствуют какие-либо другие данные. Однако следует учитывать, что эти коэффициенты выбросов могут привести к недооценке выбросов от военных источников..

Для оценки выбросов SO₂, тяжелых металлов и CO₃, используйте коэффициенты выбросов Уровня 1 в Таблице 3-1.

Черный углерод: Информацию о доле ЧУ от ТЧ (f-BC) можно найти в Приложении Е.

ТЧ: Коэффициенты выбросов ТЧ, представленные в таблице выше, представляют общие выбросы ТЧ (фильтруемые и конденсирующиеся фракции).

3.3.3 Данные по осуществляемой деятельности

общедоступные национальные статистические данные обычно обеспечивают данными о расходе топлива для различных категорий НО, которые используются для Уровня 1. Для того чтобы применить коэффициенты выбросов Уровня 2 эти статистические данные по расходу топлива необходимо будет разделить с учетом относительной доли технологии двигателя (например, <1981г., 1981-1990гг., 1991–Stage I, Stage I, Stage II, Stage IIIA, Stage IV, Stage V), используемых в какой-либо конкретный год инвентаризации. Это можно сделать в ходе исследований по конкретной стране (предпочтительный вариант) или с помощью экспертной оценки со стороны экспертов в области различных категорий внедорожной техники, например у торговых ассоциаций производителей, инженеров и дистрибьюторов, с помощью выбора конкретной технологии для представления конкретного года либо путем составления возрастных профилей техники по конкретному году. Основные данные о предполагаемом сроке службы различной техники включены в Приложение С. Эти данные о сроке службы- в сочетании с отраслевыми знаниями для объединения и проведения взвешенного анализа доли рассматриваемых типов в потреблении топлива и данных о годе применения различных стандартов - могут использоваться для создания картины возрастных профилей для различных категорий и технологий.

Кроме того, данные, полученные из работы Winther (2016) и Winther & Nielsen (2006) приведенные в нижеследующих Таблицах 3-3,3-4 и с 3-5 по 3-9 (файл Приложения , сопровождающий данную главу Руководства) , могут использоваться для разделения общего объема расхода топлива на уровни технологии двигателя для каждого года инвентаризации.

В Таблицах 3-3 и 3-4 приведено процентное соотношение общего объема расхода топлива в зависимости от срока службы двигателей для дизельной техники в 1.A.2.f.ii, 1.A.4.c.ii (Сельское хозяйства) и 1.A.4.c.ii (Лесное хозяйство), и для техники с бензиновыми двухтактными и четырехтактными двигателями.

В Таблицах с 3-5 по 3-9 отображена доля расхода топлива по уровням для каждого возраста двигателя и года инвентаризации для дизельной внедорожной техники (Таблицы с 3-5 по 3-

Внедорожные передвижные источники и техника

7) и внедорожной техники, работающей на бензине (Таблицы с 3-8 по 3-9). Приведены только те соотношения года инвентаризации/срок службы двигателей, у которых топливо расходуется более чем одним уровнем технологии двигателя. Что касается оставшихся соотношений года инвентаризации/срока службы двигателей, то уровень технологии двигателей, на котором используется топливо, говорит сам за себя.

В Приложении С даются дополнительные характеристики предположений об объединенных данных по разделению топлива, приведенных в Таблицах с 3-3 по 3-9.

Нижеследующий пример объясняет то, как можно сочетать соотношение доли топлива на каждом году службы двигателей из Таблицы 3-3 с долей удельного расхода топлива за год инвентаризации, разукрупненного по возрасту двигателей и уровням выбросов, приведенным в Таблице 3-5. Для сельскохозяйственной техники двигатели нулевого срока службы используют 8% от общего использования топлива в данном секторе. За 2002 год инвентаризации эта доля 8% далее делится на доли расхода топлива для Stage 1 ($8\% \cdot 65\% = 5.20\%$) и Stage II ($8\% \cdot 35\% = 2.80\%$). Для 2001 года инвентаризации доли расхода топлива $8\% \cdot 58\% = 4.64\%$ и $8\% \cdot 42\% = 3.36\%$ рассчитываются для уровней выбросов 1991–Stage I и Stage I соответственно. За промежутки времени годов инвентаризации 1981-1990гг. и 1991-1998гг. топливо, используемое двигателями нулевого срока службы, относится к уровням выбросов 1981-1990гг. и 1991г. – Stage I соответственно.

Таблица 3-3 Разделение (в %) общего объема расхода топлива на каждый год службы двигателей (независимо от года инвентаризации) для дизельной внедорожной техники (1.A.2.g.vii (Промышленность), 1.A.4.c.ii (Сельское хозяйство), 1.A.4.c.ii (Лесное хозяйство))

Год службы двигателя	1.A.4.c.ii	1.A.4.c.ii	1.A.2.g.vii
	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Промышленность
0	8.00	12.00	8.80
1	7.60	12.00	8.80
2	7.20	12.00	8.80
3	6.79	12.00	8.80
4	6.39	12.00	8.80
5	5.99	12.00	8.80
6	5.59	8.67	8.80
7	5.18	5.33	8.80
8	4.78	2.00	8.80
9	4.38	2.00	6.53
10	3.98	2.00	4.27
11	3.57	2.00	2.00
12	3.17	2.00	1.78
13	2.77	2.00	1.56
14	2.37	2.00	1.33
15	1.97		1.11
16	1.90		0.89

Внедорожные передвижные источники и техника

17	1.83		0.67
18	1.76		0.44
19	1.69		0.22
20	1.62		
21	1.55		
22	1.48		
23	1.41		
24	1.34		
25	1.28		
26	1.21		
27	1.14		
28	1.07		
29	1.00		
Всего	100.0	100.0	100.0

Таблица 3-4 Доля общего объема расхода топлива на каждый год службы двигателей (независимо от года инвентаризации) для внедорожной техники, работающей на бензине с двухтактными и четырехтактными двигателями (1.A.2.g.vii (Промышленность), 1.A.4.c. II (Сельское хозяйство), 1.A.4.c.ii (Лесное хозяйство), 1.A.4.b.ii (Бытовой сектор))

Год службы	Двухтактный	Четырехтактный
0	29.00	14.70
1	29.00	14.70
2	29.00	14.70
3	5.80	14.70
4	1.20	12.00
5	1.20	8.00
6	1.20	8.00
7	1.20	8.00
8	1.20	1.30
9	1.20	1.30
10		1.30
11		1.30
Всего	100	100

3.4 Поход Уровня 3, базирующийся на оборудовании и разделенный по технологиям

Методы Уровня 2, описанные в Разделе выше, используют статистические данные о топливе, умноженные на коэффициенты выбросов в зависимости от технологии. Однако этот метод может оказаться сложным для применения, поскольку статистические данные по потреблению топлива часто не доступны на достаточно детальном уровне.

Внедорожные передвижные источники и техника

Более подробная методика Уровня 3 описывается в разделах ниже. Данная методика использует данные о времени работы в качестве основных данных об осуществляемой деятельности и в основном базируется на методе Агентства по охране окружающей среды США (US-EPA) по оценке выбросов от внедорожных источников (US-EPA 1991г.). Метод Уровня 3, представленный здесь, был обновлен и включает детальную информацию о потреблении топлива и выбросах, взятую в большей степени из немецкой модели ВПТ TREMOD.

3.4.1 Алгоритм

Основным алгоритмом, используемым для метода Уровня 3, является:

$$E = N \times \text{HRS} \times P \times (1 + \text{DFA}) \times \text{LFA} \times \text{EF}_{\text{Base}} \quad (5)$$

где:

E	=	масса выбросов загрязняющего вещества <i>i</i> для периода проведения инвентаризации ,
N	=	количество двигателей (количество единиц),
HRS	=	время работы в год,
P	=	размер/мощность двигателя (кВт),
DFA	=	корректировка коэффициентом износа,
LFA	=	корректировка коэффициентом нагрузки,
EF _{Base}	=	Базовый коэффициент выбросов (г/кВт ч).

В этой методологии, параметры N, HRS, P, DFA, LFA, EF_{Base} основной формулы (5), упомянутой выше, делятся дополнительно с помощью систем классификации следующим образом:

- N: количество машин/транспортных средств – этот параметр разделяется далее на различные уровни технологий и диапазоны мощности,
- HRS: время работы в год является функцией от срока службы оборудования/транспортных средств; поэтому для каждой подкатегории можно определить индивидуальные модели эксплуатации в зависимости от возраста оборудования;
- P: мощность *x* является функцией от распределения мощности транспортных средств/техники; поэтому для каждой подкатегории можно определить конкретный спектр мощности в рамках данного диапазона мощностей,
- EF_{Base}: коэффициент выбросов – для каждого загрязняющего вещества является функцией технологического уровня и выходной мощности.

Внедорожные передвижные источники и техника

DFA: корректировка коэффициентом износа – является функцией диапазона мощности транспортных средств/ техники и уровня технологии.

LFA: корректировка коэффициентом нагрузки – является функцией уровня технологии.

Для использования данного подхода, необходимо разделить по уровням количественные показатели парка техники по уровням технологии, диапазонам мощности, нагрузки, возраста, а также часов работы в год для каждого из этих классов.

При этом подходе Уровня 3, выбросы в виде испарений от бензиновых двигателей рассчитываются отдельно от выбросов выхлопных газов. В действительности, выбросы в виде испарений происходят при всех условиях, например, в то время как техника/транспортные средства работают или не работают. Однако выбросы от внедорожной техники и транспортных средств не очень хорошо изучены. Таким образом, принимаются во внимание только суточные потери, основанные на методологии Агентства по охране окружающей среды США (US-EPA). Это означает, что горячие потери, потери при простое и потери при работе не включаются.

Выбросы оцениваются по следующей формуле:

$$E = N \times HRS \times EF_{eva} \quad (6)$$

Параметры N и HRS идентичны параметрам, используемым для оценки выбросов отработанных газов. Коэффициент выбросов EF_{eva} представлен в Таблице 3-20. .

В принципе, элементы описанного выше подхода используются во многих национальных исследованиях и отраслями промышленности (Utredning 1989, Achten 1990, Barry 1993, Puranen et al. 1992, Danish Environmental Protection Agency 1992, Caterpillar 1992, ICOMIA 1993).

3.4.2 Уязвимости и вопросы к рассмотрению

Существуют некоторые параметры в рамках методологии, которые оказывают большое влияние на результирующие выбросы, и другие, которые не оказывают.

Например, более мощная техника может использоваться, чтобы выполнить задачу быстрее, чем менее мощные машины. Во многих случаях общая потребность в энергии (т. е. произведение: Часы(время) X Мощность x Коэффициент нагрузки) очень похожа при достижении того же результата деятельности. Следовательно, разграничение между различными мощностями оборудования ВПТ и характером их использования не обязательно имеет большое значение.

Напротив, некоторые параметры очень важны для определения точных оценок выбросов с использованием методологии Уровня 3. Нижеследующие комментарии относятся к оценке выбросов NOx и ТЧ, но в целом относятся ко многим другим загрязнителям:

Точное разграничение типов оборудования в зависимости от того, используют ли они двигатели с постоянной или переменной скоростью, важно, поскольку типы техники должны соответствовать различным предельным значениям выбросов.

Внедорожные передвижные источники и техника

1. Для выбросов NO_x от внедорожных передвижных источников, оснащенных двигателями с переменной скоростью и компрессионным зажиганием, важными факторами являются:
 - а. Доля топлива, используемого в двигателях / деятельности, производимой двигателями мощностью 56 кВт или выше, а не в двигателях с более низкой номинальной мощностью;
 - б. Доля оборудования, имеющего двигатели мощностью 56 кВт или выше, которые были построены для соответствия стандартам выбросов уровня Stage IV, а не доли оборудования, соответствующего более ранним стандартам выбросов (дата внедрения Stage IV была 01/01/2014 для двигателей с выходной мощностью 130 кВт и больше, и 01/10/2014 - для двигателей с выходной мощностью выше 56 кВт, но менее 130 кВт).

Выше или ниже значения в 56 кВт, фактическая номинальная мощность используемого внедорожной передвижной техники мало влияет на полученные выбросы. Однако для составления инвентаря произведение общего количества единиц оборудования, среднего количества часов работы и средняя мощность по-прежнему требуется для количественной оценки доли топлива, используемого для двигателей мощностью больше и меньше 56 кВт, даже если подробное разделение по диапазонам мощности не имеет значения.

2. Для выбросов ТЧ от внедорожных передвижных источников, оснащенных двигателями с регулируемой скоростью и компрессионным зажиганием, важными факторами являются:
 - а. Доля используемого топлива (или деятельность), в двигателях номинальной мощностью 37 кВт или выше, а не в двигателях с более низкой номинальной мощностью;
 - б. Доля оборудования, имеющего двигатели мощностью 37 кВт или выше, которые были построены для соответствия стандартам выбросов уровня Stage IIB, а не долям, соответствующим ранее принятым нормам выбросов (дата введения Stage IIB была 01/01/2011 для многих, но не всех, двигателей мощностью свыше 37 кВт).

Выше или ниже значения в 37 кВт, коэффициенты выбросов ТЧ не зависят от подробной номинальной мощности используемых внедорожных передвижных источников.

3.4.3 Коэффициенты выбросов Уровня 3

В подходе Уровня 3 численность техники / транспортных средств разделяется на разные типы техники, возрасты и диапазоны мощности. Подробная информация о потреблении топлива и выбросах в значительной степени взята из немецкой модели TREMOD ВПТ (IFEU, 2004), а затем обновлена в 2009 и 2014 годах IFEU (2009, 2014). Информация о расходе топлива и выбросах для машин уровня Stage V предоставляется Winther (2016).

Базовые коэффициенты выбросов дизельной техники

Внедорожные передвижные источники и техника

Для дизельных двигателей, КВ представлены здесь для каждого из следующих технологических уровней: < 1981, 1981–1990, 1991–Stage I, Stage I, II, IIIA, IIIB, IV и V. КВ для каждого из этих уровней технологии разделены по классам размеров/мощности двигателя, которые соответствуют классификации мощности двигателей в директиве ЕС по выбросам для ВПТ.

- **До уровня Stage II:** КВ для потребления топлива и выбросов NO_x, ЛОС, СО и ОКВЧ для уровней технологии до и включая Stage II сообщаются в модели ВПТ TREMOD (IFEU 2004). Они основываются на измеренных данных из ряда различных исследований и данных, предложенных в обзорах литературы. (Euromot 1995; BUWAL 1996; FAT 2002; KBA 2002 как цитируется в IFEU 2004).
- **Stage IIIA и далее:** В настоящее время не получены данные измерений, которые позволяли бы определить КВ для уровней технологии Stages IIIA, IIIB, IV и V. Соответственно, КВ для этих технологических уровней рассчитаны из директивы ЕС по предельным значениям выбросов, относящихся к дизельной ВПТ и сельскохозяйственным тракторам. В Таблице 3-15 ниже показано как были получены КВ из соответствующих значений пределов выбросов. (IFEU, 2009; Winther, 2016).

Таблица 3-15 Получение КВ из предельных значений выбросов для уровней технологии Stages IIIA, IIIB, IV и V.

Этап (уровень технологии)	NO _x	ЛОС	ТЧ	СО
Stage IIIA	(90 % NO _x + углеводород) Предельное значение – 10%	(10 % NO _x + углеводород) Предельное значение – 10%	Предельное значение – 10 %	Предельное значение – 40 %
Stage IIIB	Предельное значение – 10 %	Предельное значение – 30 %	Предельное значение	Предельное значение – 40 %
Stage IV	Предельное значение	Предельное значение – 30 %	Предельное значение	Предельное значение – 40 %
Stage V	Предельное значение	Предельное значение – 30 %	Предельное значение	Предельное значение – 40 %

КВ Stage II используются для СО, ЛОС и ТЧ в случаях, когда общие КВ превышают КВ Stage II. Более подробную информацию можно найти в IFEU (2009).

ТЧ2.5 принимается равным 94% от ТЧ. КВ N₂O и NH₃ не менялись с Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов 2013 года. CH₄ принимается равным 2.4% суммарных ЛОС (IFEU, 2009).

В модели ВПТ TREMOD, классы мощности 37-56 кВт и 56-75 кВт представлены одной группой мощности 37-75 кВт. Коэффициенты выбросов NO_x для Stage IIIA, IIIB и IV сообщаются как 3.8, 3.4 и 2.1 г/кВт ч соответственно. Коэффициенты выбросов Stage V были определены с использованием того же подхода, что и для Stage IV.

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-26 Базовые коэффициенты выбросов и потребление топлива (ПТ) для дизельной ВПТ [г/кВт ч]

Уровень технологии	NO _x	ЛОС	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	ТЧ	ТЧ ₁₀	PM _{2.5}	ЧУ	ПТ	
P<8	<1981	12.00	5.00	0.120	7.00	0.035	0.002	2.800	2.800	2.800	1.540	300
P<8	1981-1990	11.50	3.80	0.091	6.00	0.035	0.002	2.300	2.300	2.300	1.265	285
P<8	1991-Stage I	11.20	2.50	0.060	5.00	0.035	0.002	1.600	1.600	1.600	0.880	270
P<8	Stage V	6.08	0.68	0.016	4.80	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	270
<1981		12.00	5.00	0.120	7.00	0.035	0.002	2.800	2.800	2.800	1.540	300
8<=P<19	1981-1990	11.50	3.80	0.091	6.00	0.035	0.002	2.300	2.300	2.300	1.265	285
8<=P<19	1991-Stage I	11.20	2.50	0.060	5.00	0.035	0.002	1.600	1.600	1.600	0.880	270
8<=P<19	Stage V	6.08	0.68	0.016	3.96	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	270
19<=P<37	<1981	18.00	2.50	0.060	6.50	0.035	0.002	2.000	2.000	2.000	1.100	300
19<=P<37	1981-1990	18.00	2.20	0.053	5.50	0.035	0.002	1.400	1.400	1.400	0.770	281
19<=P<37	1991-Stage I	9.80	1.80	0.043	4.50	0.035	0.002	1.400	1.400	1.400	0.770	262
19<=P<37	Stage II	6.50	0.60	0.014	2.20	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	262
19<=P<37	Stage IIIA	6.08	0.60	0.014	2.20	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	262
19<=P<37	Stage V	3.81	0.42	0.010	2.20	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	262
37<=P<56	<1981	7.70	2.40	0.058	6.00	0.035	0.002	1.800	1.800	1.800	0.990	290
37<=P<56	1981-1990	8.60	2.00	0.048	5.30	0.035	0.002	1.200	1.200	1.200	0.660	275
37<=P<56	1991-Stage I	11.50	1.50	0.036	4.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.440	260
37<=P<56	Stage I	7.70	0.60	0.014	2.20	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	260
37<=P<56	Stage II	5.50	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
37<=P<56	Stage IIIA	3.81	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
37<=P<56	Stage IIIB	3.81	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	260
37<=P<56	Stage V	3.81	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	260
56<=P<75	<1981	7.70	2.40	0.058	6.00	0.035	0.002	1.800	1.800	1.800	0.990	290
56<=P<75	1981-1990	8.60	2.00	0.048	5.30	0.035	0.002	1.200	1.200	1.200	0.660	275
56<=P<75	1991-Stage I	11.50	1.50	0.036	4.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.440	260
56<=P<75	Stage I	7.70	0.60	0.014	2.20	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	260
56<=P<75	Stage II	5.50	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
56<=P<75	Stage IIIA	3.81	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
56<=P<75	Stage IIIB	2.97	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	260
56<=P<75	Stage IV	0.40	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	260
56<=P<75	Stage V	0.40	0.13	0.003	2.20	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	260
75<=P<130	<1981	10.50	2.00	0.048	5.00	0.035	0.002	1.400	1.400	1.400	0.770	280
75<=P<130	1981-1990	11.80	1.60	0.038	4.30	0.035	0.002	1.000	1.000	1.000	0.550	268
75<=P<130	1991-Stage I	13.30	1.20	0.029	3.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.220	255
75<=P<130	Stage I	8.10	0.40	0.010	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage IIIB	2.97	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	255
75<=P<130	Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	255
75<=P<130	Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	255
130<=P<560	<1981	17.80	1.50	0.036	2.50	0.035	0.002	0.900	0.900	0.900	0.450	270

Внедорожные передвижные источники и техника

Уровень технологии	NO _x	ЛОС	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	ТЧ	ТЧ ₁₀	PM _{2.5}	ЧУ	ПТ
130<=P<560 1981-1990	12.40	1.00	0.024	2.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.400	260
130<=P<560 1991-Stage I	11.20	0.50	0.012	2.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.200	250
130<=P<560 Stage I	7.60	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.140	250
130<=P<560 Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560 Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560 Stage IIIB	1.80	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560 Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560 Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	250
P>560 Stage V	3.50	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.045	0.045	0.045	0.002	250

Базовые коэффициенты выбросов техники на бензине

КВ для бензиновых двигателей разделены на 2х-тактные и 4х-тактные двигатели и для ручного, и не ручного оборудования. КВ далее сгруппированы согласно классам размеров двигателей (куб. см), соответствующих классификации размеров двигателей в директиве ЕС по выбросам 2002/88 для внедорожной техники на бензине.

КВ и потребление топлива доступно для каждого из следующих уровней технологии: < 1981, 1981–1990, 1991–Stage I, Stage I, Stage II и Stage V. КВ для потребления топлива и выбросов NO_x, ЛОС, СО и ОКВЧ (только 2х-тактные) представлены IFEU (2004). Они основываются на экспертной оценке, принимающей во внимание особые данные измерений, значения для одобрения типа, и увеличенные оценки выбросов для двигателей 1990 года и раньше (см. IFEU, 2004). Потребление топлива и информация о выбросах для техники Stage V представлены Winther (2016).

Коэффициенты выбросов ОКВЧ для 4-х-тактных двигателей в модели ВПТ TREMOD взяты у Агентства по охране окружающей среды США (USEPA, 1999). КВ N₂O и NH₃ не изменились с версии 2013 года Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов. CH₄ принимается равным 7.0 % и 3.4 % ЛОС для 2-х – и 4х-тактных двигателей соответственно (IFEU, 2009).

Таблица 3-37 Коэффициенты выбросов и потребление топлива (ПТ) для 2х-тактных бензиновых двигателей внедорожной техники (г/кВт ч)

Код размер а	Класс размера	Уровень технологии	NO _x	ЛОС	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	ОКВЧ	ЧУ	ПТ
			SH2	20<=S<50	<1981	1.00	305	21.35	695	0.01	0.002
SH2	20<=S<50	1981-1990	1.00	300	21.00	579	0.01	0.002	5.30	0.265	809
SH2	20<=S<50	1991-Stage I	1.10	203	14.21	463	0.01	0.002	3.50	0.175	735
SH2	20<=S<50	Stage I	1.50	188	13.16	379	0.01	0.002	3.50	0.175	720
SH2	20<=S<50	Stage II	1.50	44	3.08	379	0.01	0.002	3.50	0.175	500
SH2	20<=S<50	Stage V	1.50	44	3.08	379	0.01	0.002	3.50	0.175	500
SH3	S>=50	<1981	1.10	189	13.23	510	0.01	0.002	3.60	0.180	665
SH3	S>=50	1981-1990	1.10	158	11.06	425	0.01	0.002	2.70	0.135	609

Внедорожные передвижные источники и техника

Код размер а	Класс размера	Уровень технологии	NO _x	ЛОС	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	ОКВЧ	ЧУ	ПТ
SH3	S>=50	1991-Stage I	1.20	126	8.82	340	0.01	0.002	1.80	0.090	554
SH3	S>=50	Stage I	2.00	126	8.82	340	0.01	0.002	1.80	0.090	529
SH3	S>=50	Stage II	1.20	64	4.48	340	0.01	0.002	1.80	0.090	500
SH3	S>=50	Stage V	1.20	64	4.48	340	0.01	0.002	1.80	0.090	500
SN1	S<66	<1981	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN1	S<66	1981-1990	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN1	S<66	1991-Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN1	S<66	Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN1	S<66	Stage II	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN1	S<66	Stage V	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	<1981	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	1981-1990	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	1991-Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	Stage II	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN2	66<=S<100	Stage V	0.03	10	0.70	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	<1981	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	1981-1990	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	1991-Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	Stage II	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN3	100<=S<225	Stage V	0.03	10	0.70	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	<1981	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	1981-1990	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	1991-Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	Stage I	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	Stage II	0.50	155	10.85	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652
SN4	S>=225	Stage V	0.03	8	0.56	418	0.01	0.002	2.60	0.130	652

Таблица 3-48 Коэффициенты выбросов и потребление топлива (ПТ) для 4х-тактных бензиновых двигателей внедорожной техники (г/кВт ч)

Код размер а	Класс	Уровень технологии	NO _x	ЛОС	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	ОКВЧ	ЧУ	ПТ
SH2	20<=S<50	<1981	2.40	33	1.12	198	0.03	0.002	0.08	0.004	496
SH2	20<=S<50	1981-1990	3.50	27.5	0.94	165	0.03	0.002	0.08	0.004	474

Внедорожные передвижные источники и техника

SH2	20<=S<50	1991-Stage I	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	451
SH2	20<=S<50	Stage I	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SH2	20<=S<50	Stage II	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SH2	20<=S<50	Stage V	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SH3	S>=50	<1981	2.40	33	1.12	198	0.03	0.002	0.08	0.004	496
SH3	S>=50	1981-1990	3.50	27.5	0.94	165	0.03	0.002	0.08	0.004	474
SH3	S>=50	1991-Stage I	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	451
SH3	S>=50	Stage I	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SH3	S>=50	Stage II	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SH3	S>=50	Stage V	4.70	22	0.75	132	0.03	0.002	0.08	0.004	406
SN1	S<66	<1981	1.20	26.9	0.91	822	0.03	0.002	0.08	0.004	603
SN1	S<66	1981-1990	1.80	22.5	0.77	685	0.03	0.002	0.08	0.004	603
SN1	S<66	1991-Stage I	2.40	18	0.61	548	0.03	0.002	0.08	0.004	603
SN1	S<66	Stage I	4.30	16.1	0.55	411	0.03	0.002	0.08	0.004	475
SN1	S<66	Stage II	4.30	16.1	0.55	411	0.03	0.002	0.08	0.004	475
SN1	S<66	Stage V	4.30	16.1	0.55	411	0.03	0.002	0.08	0.004	475
SN2	66<=S<100	<1981	2.30	10.5	0.36	822	0.03	0.002	0.08	0.004	627
SN2	66<=S<100	1981-1990	3.50	8.7	0.30	685	0.03	0.002	0.08	0.004	599
SN2	66<=S<100	1991-Stage I	4.70	7	0.24	548	0.03	0.002	0.08	0.004	570
SN2	66<=S<100	Stage I	4.70	7	0.24	467	0.03	0.002	0.08	0.004	450
SN2	66<=S<100	Stage II	4.70	7	0.24	467	0.03	0.002	0.08	0.004	450
SN2	66<=S<100	Stage V	4.02	5.98	0.20	467	0.03	0.002	0.08	0.004	450
SN3	100<=S<225	<1981	2.60	19.1	0.65	525	0.03	0.002	0.08	0.004	601
SN3	100<=S<225	1981-1990	3.80	15.9	0.54	438	0.03	0.002	0.08	0.004	573
SN3	100<=S<225	1991-Stage I	5.10	12.7	0.43	350	0.03	0.002	0.08	0.004	546
SN3	100<=S<225	Stage I	5.10	11.6	0.39	350	0.03	0.002	0.08	0.004	546
SN3	100<=S<225	Stage II	5.10	9.4	0.32	350	0.03	0.002	0.08	0.004	546
SN3	100<=S<225	Stage V	3.52	6.48	0.22	350	0.03	0.002	0.08	0.004	546
SN4	S>=225	<1981	1.30	11.1	0.38	657	0.03	0.002	0.08	0.004	539
SN4	S>=225	1981-1990	2.00	9.3	0.32	548	0.03	0.002	0.08	0.004	514
SN4	S>=225	1991-Stage I	2.60	7.4	0.25	438	0.03	0.002	0.08	0.004	490
SN4	S>=225	Stage I	2.60	7.4	0.25	438	0.03	0.002	0.08	0.004	490
SN4	S>=225	Stage II	2.60	7.4	0.25	438	0.03	0.002	0.08	0.004	490
SN4	S>=225	Stage V	2.08	5.92	0.20	438	0.03	0.002	0.08	0.004	490

Базовые коэффициенты выбросов для техники на СНГ

Использование топлива и КВ для CO, ЛОС и NO_x взяты из IFEU (2004), основываясь на измерениях в Miersch (1999). КВ ОКВЧ из работы, проведенной TNO (SERMEIP, 2001). Процентная доля CH₄ от общего количества ЛОС составляет 5 % (USEPA, 2004). Ввиду отсутствия данных, не делается различий по уровню технологий.

Таблица 3-59 Коэффициенты выбросов и потребление топлива (ПТ) для двигателей внедорожной техники на СНГ (г/кВт ч)

NO _x	ЛОС	CO	NH ₃	N ₂ O	ОКВЧ	ПТ
10 ⁹	2.2	1.5	0.003	0.05	0.07	311

⁹ EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2007

Внедорожные передвижные источники и техника

Базовые коэффициенты выбросов для прогулочных судов

Прогулочные суда рассматриваются отдельно от других типов техники.

Для более новых двигателей, соответствующих предельным значениям выбросов в Директиве ЕС 2003/44, коэффициенты выбросов СО, ЛОС, NO_x и ОКВЧ рассчитываются как 80 % соответствующему законодательному значению выбросов (IFEU, 2004). Однако, если КВ, рассчитанные с использованием данного подхода, превышают КВ для «обычных судов» (т.е. КВ до внедрения регулирования), то используется последнее

Директива ЕС 2003/44 содержит ограничения на выбросы дизельных двигателей, 2х-тактных бензиновых двигателей и 4х-тактных бензиновых двигателей. Для NO_x для каждого из трех типов двигателей дается постоянное предельное значение. Для ОКВЧ постоянный лимит выбросов касается только дизельных двигателей. Пределы выбросов СО и ЛОС более сложны, так как зависят от размера двигателя (кВт) и параметров, представленных в Директиве 2003/44.

В Таблице 3-10 ниже показаны потребление топлива и базовые коэффициенты выбросов в зависимости от технологии для прогулочных судов для соответствующих категорий двигателей, используемых в модели ВПТ TREMOD.

Таблица 3-10 Коэффициенты выбросов (г/кВт ч) и потребление топлива (ПТ) для обычных и соответствующих Директиве 2003/44 двигателей, используемых прогулочными судами

	ЛОС	СО	NO _x	ОКВЧ	ПТ
2х-тактные подвесные двигатели (обычные)					
0 - 3 кВт	341	532	4	10	791
3 - 12 кВт	257	427	2	10	791
> 12 кВт	172	374	3	10	791
2 х-тактные подвесные двигатели (Директива 2003/44)					
0 - 3 кВт	83	440	4	10	791
3 - 12 кВт	42	184	2	10	791
> 12 кВт	30	134	3	10	791
4 х-тактные подвесные двигатели (обычные)					
0 - 3 кВт	121	585	5	0.08	426
3 - 12 кВт	24	520	7	0.08	426
> 12 кВт	14	390	10	0.08	426
4х-тактные подвесные двигатели (Директива 2003/44)					
0 - 3 кВт	34	440	5	0.08	426
3 - 12 кВт	14	184	7	0.08	426
> 12 кВт	8	134	10	0.08	426
4 х-тактные стационарные двигатели (обычные)					
75 - 130 кВт	10	346	12	0.08	426

Внедорожные передвижные источники и техника

	ЛОС	СО	NO _x	ОКВЧ	ПТ
4 х -тактные стационарные двигатели (Директива 2003/44)					
75 - 130 кВт	6	125	12	0.08	426
Дизельные стационарные двигатели (обычные)					
< 15 кВт	3.8	6	11.5	2.3	285
15 - 50 кВт	2.2	5.5	18	1.4	281
> 50 кВт	2	5.3	8.6	1.2	275
Дизельные стационарные двигатели (Директива 2003/44)					
< 15 кВт	1.7	4	7.8	0.8	285
15 - 50 кВт	1.5	4	7.8	0.8	281
> 50 кВт	1.3	4	7.8	0.8	275

Корректировки коэффициентом износа

Двигатели изнашиваются при использовании. Как результат, КВ для ВПТ увеличиваются со временем, т.е. по мере увеличения возраста техники. Ввиду этого, необходимо включить корректировку износа в расчеты выбросов.

Дизельные и 2х-тактные бензиновые

Корректировка коэффициентом износа для определенной техники в определенное время зависит от класса мощности двигателя (только для бензиновых), уровня выбросов и среднего срока службы. Для дизельных и 2х-тактных бензиновых двигателей корректировка коэффициентом износа обычно выражается следующим образом:

$$DF_{D,2ST} = \frac{K}{LT} \cdot DF_{y,z} \quad (18)$$

где $DF_{D,2ST}$ - корректировка коэффициентом износа для дизельной и 2-тактной бензиновой техники,

K - возраст двигателя (между 0 и средним сроком службы)

LT - средний срок службы

y - класс мощности двигателя, и

z - уровень технологии.

Как можно получить из Уравнения 18, для дизельных и 2х-тактных бензиновых двигателей младше среднего срока службы двигателя линейная интерполяция производится между нулем и максимальным коэффициентом износа. Для двигателей с возрастом более чем средний срок службы используется максимальный коэффициент износа.

Коэффициенты износа приведены в Таблице 3-11 и 3-17 ниже (IFEU, 2004) для: дизельных двигателей, бензиновых 2-тактных. Значения дают $DF_{y,z}$, то есть отношение, представляющее

Внедорожные передвижные источники и техника

максимальное увеличение эмиссии для любого конкретного типа оборудования и технологического уровня.

В качестве примера из Таблицы 3-16 выбросы ОКВЧ от дизельного двигателя повышаются на 47,3%, когда возраст двигателя достигает среднего срока службы по сравнению с выбросами от нового двигателя. С другой стороны, выбросы NO_x от двухтактных двигателей SN1 вплоть до уровня Stage I уменьшаются на 60% по сравнению с новыми двигателями, когда достигается средний срок службы двигателя (Таблица 3-17). Для более новых двигателей (Stages I и II) выбросы NO_x снижаются на 33% при достижении среднего срока службы двигателя

Таблица 3-741 Коэффициенты износа для дизельной техники в сравнении со средним сроком службы

Уровень выбросов	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ
До Stage I	0.024	0.047	0.185	0.473
Stage I	0.024	0.036	0.101	0.473
Stage II	0.009	0.034	0.101	0.473
Stage IIIA, IIIB, IV, V	0.008	0.027	0.151	0.473

Таблица 3-812 Коэффициенты корректировки износа для 2х-тактных бензиновых двигателей в сравнении со средним сроком службы

Двигатель	Код размера	Класс размера	Уровень технологии	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ
2х-тактный	SH1	S<20	<1981	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH1	S<20	1981-1990	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH1	S<20	1991-Stage I	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH1	S<20	Stage I	0	0.24	0.24	0
2х-тактный	SH1	S<20	Stage II	0	0.24	0.24	0
2х-тактный	SH1	S<20	Stage V	0	0.24	0.24	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	<1981	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	1981-1990	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	1991-Stage I	0	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage I	0	0.29	0.24	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage II	0	0.29	0.24	0
2х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage V	0	0.29	0.24	0
2х-тактный	SH3	S>=50	<1981	-0.031	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH3	S>=50	1981-1990	-0.031	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH3	S>=50	1991-Stage I	-0.031	0.2	0.2	0
2х-тактный	SH3	S>=50	Stage I	0	0.266	0.231	0
2х-тактный	SH3	S>=50	Stage II	0	0.266	0.231	0
2х-тактный	SH3	S>=50	Stage V	0	0.266	0.231	0
2х-тактный	SN1	S<66	<1981	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN1	S<66	1981-1990	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN1	S<66	1991-Stage I	-0.6	0.201	0.9	1.1

Внедорожные передвижные источники и техника

Двигатель	Код	Класс	Уровень	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ
	размера	размера	технологии				
2х-тактный	SN1	S<66	Stage I	-0.33	0.266	1.109	5.103
2х-тактный	SN1	S<66	Stage II	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN1	S<66	Stage V	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN2	66<=S<100	<1981	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN2	66<=S<100	1981-1990	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN2	66<=S<100	1991-Stage I	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage I	-0.33	0.266	1.109	5.103
2х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage II	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage V	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN3	100<=S<225	<1981	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN3	100<=S<225	1981-1990	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN3	100<=S<225	1991-Stage I	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage I	-0.33	0.266	1.109	5.103
2х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage II	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage V	-0.33	0	1.109	5.103
2х-тактный	SN4	S>=225	<1981	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN4	S>=225	1981-1990	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN4	S>=225	1991-Stage I	-0.6	0.201	0.9	1.1
2х-тактный	SN4	S>=225	Stage I	-0.274	0	0.887	1.935
2х-тактный	SN4	S>=225	Stage II	-0.274	0	0.887	1.935
2х-тактный	SN4	S>=225	Stage V	-0.274	0	0.887	1.935

4х-тактные бензиновые

Для бензиновых 4х-тактных двигателей коэффициент износа рассчитывается следующим образом:

$$DF_{4ST} = \sqrt{\frac{K}{LT}} \cdot DF_{y,z} \quad (19)$$

где DF_{4ст} - корректировка коэффициентом износа для 4х-тактной бензиновой техники.

Никакого износа не предполагается для потребления топлива (все типы топлива) или для выбросов двигателей на СНГ, и, поэтому, DF = 1 в данных ситуациях.

Как объясняется в Уравнении 19, для бензиновых 4х-тактных двигателей младше, чем средний срок службы двигателя, квадратный корень линейной интерполяции производится между нулем и максимальным коэффициентом износа. Для двигателей с более чем средним сроком службы двигателя используется максимальный коэффициент износа.

Коэффициенты ухудшения приведены в Таблице 3-13 ниже (IFEU, 2004; Winther, 2016) для бензиновых 4-тактных двигателей. Значения выражают DF_{y,z}, то есть отношение,

Внедорожные передвижные источники и техника

представляющее максимальное увеличение эмиссии для любого конкретного типа оборудования и технологического уровня.

Таблица 3-913 Коэффициенты корректировки износа для бензиновых 4х-тактных двигателей относительно среднего срока службы двигателя

Двигатель	Код		Уровень выбросов	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ
	разме ра	Класс размера					
4х-тактный	SN1	S<66	<1981	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN1	S<66	1981-1990	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN1	S<66	1991-Stage I	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN1	S<66	Stage I	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN1	S<66	Stage II	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN1	S<66	Stage V	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN2	66<=S<100	<1981	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN2	66<=S<100	1981-1990	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN2	66<=S<100	1991-Stage I	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage I	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage II	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN2	66<=S<100	Stage V	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN3	100<=S<225	<1981	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN3	100<=S<225	1981-1990	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN3	100<=S<225	1991-Stage I	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage I	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage II	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN3	100<=S<225	Stage V	-0.3	1.753	1.051	1.753
4х-тактный	SN4	S>=225	<1981	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN4	S>=225	1981-1990	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN4	S>=225	1991-Stage I	-0.6	1.1	0.9	1.1
4х-тактный	SN4	S>=225	Stage I	-0.599	1.095	1.307	1.095
4х-тактный	SN4	S>=225	Stage II	-0.599	1.095	1.307	1.095
4х-тактный	SN4	S>=225	Stage V	-0.599	1.095	1.307	1.095
4х-тактный	SH1	S<20	<1981	0	0	0	0
4х-тактный	SH1	S<20	1981-1990	0	0	0	0
4х-тактный	SH1	S<20	1991-Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH1	S<20	Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH1	S<20	Stage II	0	0	0	0
4х-тактный	SH1	S<20	Stage V	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	<1981	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	1981-1990	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	1991-Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage II	0	0	0	0
4х-тактный	SH2	20<=S<50	Stage V	0	0	0	0

Внедорожные передвижные источники и техника

Двигатель	Код	Класс	Уровень	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ
	разме						
4х-тактный	SH3	S>=50	<1981	0	0	0	0
4х-тактный	SH3	S>=50	1981-1990	0	0	0	0
4х-тактный	SH3	S>=50	1991-Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH3	S>=50	Stage I	0	0	0	0
4х-тактный	SH3	S>=50	Stage II	0	0	0	0
4х-тактный	SH3	S>=50	Stage V	0	0	0	0

Коэффициенты корректировки нагрузки

Коэффициенты корректировки, обусловленные двигателями, работающими под разными коэффициентами нагрузки, приведены ниже в Таблице 3-14 (IFEU, 2014; Winther, 2016) ⁽¹⁰⁾.

Таблица 3-1014 Коэффициенты поправки переходных процессов для дизельных двигателей

Уровень	Нагрузк	Коэффициент	NO _x	ЛОС	СО	ОКВЧ	ПТ
технологии	а	нагрузки					
Stage II и							
предшествующие	Большая	>0.45	0.95	1.05	1.53	1.23	1.01
Stage IIIA	Большая	>0.45	1.04	1.05	1.53	1.47	1.01
Stage IIIB-V	Большая	>0.45	1	1	1	1	1
Stage II и							
предшествующие	Средняя	0.25≤LF≤0.45	1.025	1.67	2.05	1.6	1.095
Stage IIIA	Средняя	0.25≤ LF≤0.45	1.125	1.67	2.05	1.92	1.095
Stage IIIB-V	Средняя	0.25≤ LF≤0.45	1	1	1	1	1
Stage II и							
предшествующие	Низкая	<0.25	1.1	2.29	2.57	1.97	1.18
Stage IIIA	Низкая	<0.25	1.21	2.29	2.57	2.37	1.18
Stage IIIB-V	Низкая	<0.25	1	1	1	1	1

Выбросы в виде испарений

Бензиновые двигатели выделяют НМЛОС за счет потерь при испарении. Выбросы зависят от типа техники и от того, является ли двигатель 2х-тактным или 4х-тактным. 2х-тактные бензиновые двигатели используют автомобильный бензин, тогда как 4х-тактные двигатели используют смесь моторного бензина и смазочного масла.

В Таблице 3-15 ниже представлены КВ для выбросов НМЛОС в виде испарений по классам техники и двигателей.

⁽¹⁰⁾ Информация, представленная в IFFEU 2014, основывается на измерениях большой и низкой нагрузки двигателей от USEPA (2010) и дополнительной информации о выбросах от TU Graz.

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-1145 Коэффициент выбросов НМЛОС для потерь при испарении в г/ч

ИНЗВ Код	Тип транспортного средства / техники	2х-тактный бензиновый	4х-тактный бензиновый
0802 01	Маневровые локомотивы		
02	Автодрезины		
03	Локомотивы		
0803 01	Парусные суда со вспомогательными двигателями	0.75	
02	Моторные суда/рабочие катера	11.0	11.0
03	Персональные плавучие средства	0.75	
04	Суда для внутренней перевозки грузов		
0806 01	Двухколесные трактора	0.30	0.30
02	Сельскохозяйственные трактора		
03	Уборочные машины/комбайны		
04	Прочая техника (опрыскиватели, навозоразбрасыватели и т.д.)	0.3	0.30
0807 01	Профессиональные цепные пилы/пилы для очистки	0.03	
02	Лесные трактора/лесозаготовительные машины / трелевочные трактора		
03	Прочие машины (машины для обработки древесины, лесовозные тягачи, лесные культиваторы и т.д.)	0.07	
0808 01	Асфальтоукладчики/бетоноукладчики		
02	Вибротрамбовщики /шпалоподбивочные машины/трамбуемые машины	0.11	0.12
03	Газонокосилки		
04	Траншеекопатели/ мини-экскаваторы		
05	Экскаваторы (колесного/ гусеничного типа)		
06	Цементомешалки и растворосмесители		1.20
07	Краны		
08	Грейдеры/скреперы		
09	Внедорожные грузовые автомобили		
10	Бульдозеры (колесного/ гусеничного типа)		
11	Тракторы / погрузчики / экскаваторы с обратной лопатой		
12	Трактора с бортовым разворотом		
13	Самосвалы/вспомогательный автотранспорт		0.40
14	Пневмоподъемники	2.30	
15	Вилочные погрузчики		2.25
16	Генераторные установки	0.13	0.12
17	Насосы	0.10	0.09

Внедорожные передвижные источники и техника

ИНЗВ Код	Тип транспортного средства / техники	2х-тактный бензиновый	4х-тактный бензиновый
18	Воздушные/газовые компрессоры		
19	Сварочные машины		
20	Холодильные установки		
21	Другое промышленное оборудование общего назначения (подметально-уборочные машины, и т.д.)	1.20	1.20
22	Прочее оборудование для транспортировки материалов (конвейеры и т.д.)		
23	Прочее строительное оборудование (оборудование по укладке/ выравниванию дорожного покрытия и т.д.)	1.20	
0809 01	Машины для обрезки/машины для обрезания кромок/кусторезы	0.02	
02	Газонокосилки	0.05	0.05
03	Бытовые цепные пилы	0.01	
04	Снегоходы/мотосани	1.00	1.00
05	Прочая бытовая и садовая техника	0.05	0.05
06	Прочие бытовые и садовые транспортные средства	0.10	0.10

3.4.4 Данные по осуществляемой деятельности Уровня 3

Многие из входных данных, необходимых для применения данного подхода (например, данные об использовании и количестве) не являются частью общих статистических ежегодников или национальных таблиц энергетического баланса. Поэтому необходимы конкретные поиски данных для разработки оценок выбросов разумной точности..

Данные о количестве различной техники и её сроке службы (технологиях) иногда можно получить на базе статистики продаж от национальных статистических организаций или торговых ассоциаций поставщиков или пользователей оборудования.

Торговые ассоциации поставщиков или пользователей оборудования могут предоставить также данные по номинальным мощностям, использованию (времени использования) и коэффициентам нагрузки этой внедорожной техники .

В случае отсутствия национальных данных, можно использовать данные датской инвентаризации, чтобы сделать предположения о часах работы в год, и доли различной используемой техники по типам, мощности двигателя, возрасту для различных кодов НО, а также предположения о коэффициентах нагрузки (Winther и Nielsen, 2006).

При отсутствии коэффициентов нагрузки, характерных для конкретной страны, для различных категорий можно применить любое число различных типовых коэффициентов нагрузки (LF). Можно использовать весовые коэффициенты для времени работы в режиме для дизельного и бензинового (> 20 кВт) внедорожного промышленного оборудования, (цикл С), для генераторов и передвижных электростанций (цикл D), а также для коммунальной техники, газонокосилок и садовой техники, как правило, мощностью <20 кВт (цикл G), утвержденные в ISO DP 8178. Эти данные представлены в Таблице 3-21. Весовые коэффициенты для времени в режиме для транспортных средств, как лесные и сельскохозяйственные тракторы, можно взять из Таблицы 3-22.

Однако должно быть понятно, что стандарт ISO DP 8178 и циклы для автотранспортных средств меняются со временем. Например, дорожные транспортные средства, большой грузоподъемности, в настоящее время проходят испытания на другой 13-ти фазный цикл и с использованием 30-минутной продолжительности переходного цикла (Европейский Переходный Цикл, ЕТЦ). Предлагается добавить новый переходный цикл (ISO 8178-11) в набор циклов для внедорожной передвижной техники. Полное описание классов Циклов А-G приводится в Таблице 3-23.

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-16 Места проведения испытаний и весовые коэффициенты ISO DP 8178 ¹¹

Номер режима типа В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Крутящий момент	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0
Скорость	расчетная скорость					промежуточная скорость					холостой ход
Внедорожные транспортные средства											
Тип С1	0.15	0.15	0.15		0.1	0.1	0.1	0.1			0.15
Тип С2				0.06		0.02	0.05	0.32	0.30	0.10	0.15
Постоянная скорость											
Тип D1	0.3	0.5	0.2								
Тип D2	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1						
Локомотивы ¹²											
Тип F	0.25							0.15			0.6
Коммунальная техника, газонокосилки и садовая техника											
Тип G1						0.09	0.2	0.29	0.3	0.07	0.05
Тип G2	0.09	0.2	0.29	0.3	0.07						0.05
Тип G3	0.9										0.1
Для морских судов											
Тип E1	0.06 0.08	0.11					0.19	0.32			0.3
Тип E2	0.2	0.5	0.15	0.15							
Гребной винт для морских судов											
Номер режима E3			1			2	3	4			
% мощности от расчетной мощности			100			75	50	25			
% скорости от расчетной скорости			100			91	80	63			

(¹¹Значения в таблице проверены с помощью используемой в настоящее время версии ISO DP 8178, как указано в таблице в веб-адресе на сайте <http://www.dieselnet.com/standards/cycles/iso8178.html> Изменения, произведенные в первой таблице, скорее являются исправлениями ошибок, чем применением новой проверочной матрицы.

(¹²Настоящие условия отвечают современным требованиям – см., например, определение, данное в п. 1a(v). Приложения 1 (стр. 8 файла в формате PDF), используя испытательный цикл, определенный в Спецификации В, параграф 3.7.1.2 Приложения 2, стр. 19 файла в формате PDF.

Внедорожные передвижные источники и техника

Весовой коэффициент	0.2	0.5	0.15	0.15	
Номер режима E4	1	2	3	4	5
% скорости от расчетной скорости	100	80	60	40	холостой ход
% крутящего момента от расчетного крутящего момента	100	71.6	46.5	25.3	0
Весовой коэффициент	0.06	0.14	0.15	0.25	0.4
Номер режима E5	1	2	3	4	5
% мощности от расчетной мощности	100	75	50	25	0
% скорости от расчетной скорости	100	91	80	63	холостой ход
Весовой коэффициент	0.08	0.13	0.17	0.32	0.3

Таблица 3-17 Испытательный цикл А (13-ти фазный режим), используемый после июля 2000 г. ¹³

Номер режима, цикл А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Скорость	Низкая скорость холостого хода	A	B	B	A	A	A	B	B	C	C	C	C
% Крутящего момента	0	100	50	75	50	75	25	100	25	100	25	75	50
Весовой коэффициент	0.15	0.08	0.10	0.10	0.05	0.05	0.05	0.09	0.10	0.08	0.05	0.05	0.05

Таблица 3-18 Испытательные циклы согласно ISO DP 8178 для двигателей промышленного назначения с типичными примерами

Цикл А	Автомобильные транспортные средства Примеры: лесные и сельскохозяйственные тракторы, дизельные и газовые двигатели для дорожных транспортных средств
Цикл В	Универсальная техника
Цикл С	Внедорожные транспортные средства и промышленное оборудование

¹³Частота вращения двигателя А < В < С. Для получения определений см. Директиву ЕС 1999/96/ЕС, Приложение 1 Дополнения III.

Внедорожные передвижные источники и техника

	<p>C1: внедорожное промышленное оборудование, оснащенное дизельными двигателями</p> <p>Примеры: промышленные буровые установки, компрессоры и т.д.; строительная техника, включая колесные погрузчики, бульдозеры, гусеничные тракторы, гусеничные погрузчики, погрузчики полугусеничного типа, внедорожные грузовые автомобили, и т.д.; сельскохозяйственная техника, почвообрабатывающие машины; лесозаготовительная техника; самоходные сельскохозяйственные транспортные средства; погрузочно-разгрузочное оборудование; вилочные погрузчики, гидравлические экскаваторы, оборудование для ремонта дорог (автогрейдеры, дорожные катки, асфальтопланировщики); снегоуборочная техника; вспомогательное оборудование для аэропортов; пневмоподъемники</p> <p>C2: внедорожные транспортные средства с промышленными двигателями с электрозажиганием > 20 кВт</p> <p>Примеры: вилочные погрузчики; аэропортовое вспомогательное оборудование; погрузочно-разгрузочное оборудование; оборудование для ремонта дорог; сельскохозяйственное оборудование</p>
Цикл D	<p>Техника с постоянной скоростью</p> <p>D1: силовые установки</p> <p>D2: генераторные установки с пульсирующей нагрузкой</p> <p>Примеры: газовые компрессоры, холодильные установки, сварочные аппараты, генераторные установки на судах и поездах, рубильные машины, подметально-уборочные машины</p> <p>D3: генераторные установки на судах (не для приведения в движение)</p>
Цикл E	<p>Техника для морских судов</p> <p>E1: дизельные двигатели для судов длиной менее 24 м (полученные на базе испытательного цикла B)</p> <p>E2: двигатели для работы в тяжелых условиях с постоянной скоростью для судовой установки</p> <p>E3: судовые двигатели для работы в тяжелых условиях</p> <p>E4: двигатели для прогулочных судов с искровым зажиганием для судов длиной менее 24-м</p> <p>E5: дизельные двигатели для судов длиной менее 24 м (закон о гребных винтах)</p>

Внедорожные передвижные источники и техника

Цикл F	Рельсовый городской транспорт Примеры: локомотив, автомотрисы
Цикл G	Коммунальная техника, газонокосилки, садовая техника < 20 кВт G1: автоматическая техника со второй передачей Примеры: газонокосилками, перемещаемые и управляемые сзади идущим оператором, самоходные газонокосилки с двигателем, устанавливаемым спереди или сзади, почвообрабатывающие машины, машины для обрезания кромок, газоноподметальные машины, мусородробилки, опрыскиватели, снегоуборочная техника, гольф-мобили G2: автоматическая техника с номинальной скоростью Примеры: переносные генераторы, насосы, сварочные аппараты, воздушные компрессоры; устройство с номинальной скоростью может также включать газонное и садовое оборудование, которое работает при номинальной частоте вращения двигателя G3: ручные устройства с номинальной частотой вращения двигателей Примеры: машины для обрезания кромок, воздуходувки, пылесосы, цепные пилы, устройства с переносными пилами

3.5 Состав

В Таблицах с 3-24 по 3-26 представлены данные, которые используются Veldt et al. (1993), Derwent, и Loibl et al. (1993) в их работе по оценке выбросов видов НМЛОС в для сектора дорожного транспорта.

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-19 Состав выбросов ЛОС автотранспортными средствами (данные согласно представленным Veldt et al.)

А) Неметановые ЛОС (НМЛОС) (состав в % по массе в отработавших газах)

Частицы или группа частиц	Отработавшие газы четырехтактный двигатель (обычного типа)			Дизельное топливо	СНГ
	Виды или группа видов	Выхлопные газы 4х-тактный (обычный)	Бензиновый двигатель оснащен 3х ходовым катализатором		
Этан	1.4	1.8		1	3
Пропан	0.1	1	1	1	44
н-Бутан	3.1	5.5	20	2	
Изобутан	1.2	1.5	10		
н-Пентан	2.1	3.2	15	2	
Изопентан	4.3	7	25		
Гексан	7.1	6	15		
Гептан	4.6	5	2		
Октан	7.9	7			
Нонан	2.3	2			
Алканы C> 10	0.9	3		30 ⁽¹⁾	
Этилен	7.2	7		12	15
Ацетилен	4.5	4.5		4	22
Пропилен	3.8	2.5		3	10
Пропадиен	0.2				
Метилацетилен	0.3	0.2			
1-Бутен	1.7	1.5	1)	
1,3 Бутадиен	0.8	0.5) 2	
2-Бутен	0.6	0.5	2)	
1- Пентен	0.7	0.5	2		
2- Пентен	1.1	1	3	1	
1-Гексен	0.6	0.4)		
1,3 Гексен	0.6	0.4) 1.5		
Алканы C> 7	0.3	0.2)	2 ⁽¹⁾	
Бензол	4.5	3.5	1	2	
Толуол	12.0	7	1	1.5	
О-Ксилол	2.5	2		0.5	
М,п-Ксилол	5.6	4	0.5	1.5	

Внедорожные передвижные источники и техника

Этилбензол	2.1	1.5	0.5	
Стирол	0.7	0.5		0.1
1,2,3-Триметилбензол	0.5	1		
1,2,4-Триметилбензол	2.6	4		
1,3,5-Триметилбензол	0.8	2		
Другие ароматические соединения C9	3.8	3		
Ароматические соединения C> 10	4.5	6	20 ⁽¹⁾	
Формальдегид	1.7	1.1	6	4
Ацетальдегид	0.3	0.5	2	2
Другие Альдегиды C4	0.3	0.2	1.5	
Акролеин	0.2	0.2	1.5	
2-Бутенал			1.0	
Бензальдегид	0.4	0.3	0.5	
Ацетон	0.1	1	1.5	
	100	100	100	100

⁽¹⁾ C13.

В) Метан (состав в % по массе в отработавших газах)

Бензин		
— 2х-тактный	7%	IFEU (2009)
— 4х-тактный	3.4%	IFEU (2009)
Дизельной топливо	2.4%	IFEU (2009)
СНГ	5%	USEPA(2004)

Таблица 3-20 Состав выбросов ЛОС (данные согласно Derwent)

№	Частицы	Процентное содержание по массовому составу по категории источников, % весовое соотношение		
		отработавшие газы от бензиновых двигателей	отработавшие газы от дизельных двигателей	транспортные средства с испарением бензина
0	Метан	8.00	3.7	
1	Этан	1.30	0.5	
2	Пропан	1.20		

Внедорожные передвижные источники и техника

№	Частицы	Процентное содержание по массовому составу по категории источников, % весовое соотношение		
		отработавшие газы от бензиновых двигателей	отработавшие газы от дизельных двигателей	транспортные средства с испарением бензина
3	н-Бутан	1.95	2.5	19.990
4	Изобутан	0.93	2.5	10.480
5	н-Пентан	2.78	2.5	7.220
6	Изопентан	4.45	2.5	10.150
7	н-гексан	1.76	2.5	2.020
8	2-метилпентан	2.14	2.5	3.020
9	3-метилпентан	1.49	2.5	2.010
10	2,2-диметилбутан	0.28	2.5	0.600
11	2,3-диметилбутан	0.54	2.5	0.740
12	н-гептан	0.74	2.5	0.703
13	2-метилгексан	1.39	2.5	0.924
14	3-метилгексан	1.11	2.5	0.932
15	н-октан	0.37	2.5	0.270
16	Метилгептаны	3.90	2.5	0.674
17	н-нонан	0.18	2.5	
18	Метилоктаны	1.58	2.5	
19	н-декан	0.37	2.5	
20	Метилнонаны	0.84	2.5	
21	н-ундекан	2.75	2.5	
22	н-додекан	2.75	2.5	
23	Этилен	7.90	11.0	
24	Пропилен	3.60	3.4	
25	1-Бутен	1.40	0.5	1.490
26	2-Бутен	0.50		2.550
27	Пентен-2	0.90		2.350
28	Пентен-1	0.70	0.7	0.490
29	2-метил-1-бутен	0.70		0.670
30	3-метил-1-бутен	0.70	0.5	0.670
31	2-метил-2-бутен	1.40	0.5	1.310
32	Бутилен	0.50		
33	Ацетилен	6.30	3.2	
34	Бензол	3.20	2.6	2.340
35	Толуол	7.20	0.8	5.660
36	О-Ксилол	1.58	0.8	1.590
37	а-ксилол	2.06	0.8	1.880
38	п-ксилол	2.06	0.8	1.880
39	Этилбензол	1.20	0.8	1.320
40	н-пропилбензол	0.16	0.5	0.410

Внедорожные передвижные источники и техника

№	Частицы	Процентное содержание по массовому составу по категории источников, % весовое соотношение		
		отработавшие газы от бензиновых двигателей	отработавшие газы от дизельных двигателей	транспортные средства с испарением бензина
41	Кумол	0.13	0.5	0.120
42	1,2,3-Триметилбензол	0.40	0.5	0.310
43	1,2,4-Триметилбензол	1.60	0.5	1.600
44	1,3,5-Триметилбензол	0.50	0.5	0.390
45	0-этилтолуол	0.38	0.5	0.370
46	а-этилтолуол	0.63	0.5	0.640
47	п-этилтолуол	0.63	0.5	0.640
48	Формальдегид	1.60	5.9	
49	Ацетальдегид	0.35	1.0	
50	Пропиональдегид	0.57	1.0	
51	Бутиральдегид	0.07	1.0	
52	Изобутиральдегид		1.0	
53	Валериановый альдегид	0.03		
54	Бензальдегид	0.39		
55	Ацетон	0.14	2.0	

Внедорожные передвижные источники и техника

Таблица 3-21 Состав выбросов ЛОС от транспортных и передвижных источников
(Loibl et al., 1993)

	Отработавшие газы автомобиля обычного типа	Отработавшие газы автомобилей с катализатором	Отработавшие газы при холодном запуске (все автомобили)	2-х тактные двигатели	Дизельные двигатели	Потери при испарении
Нереактивные						
Этан	2	3	1	1	-	-
Ацетилен	8	3	4	2	-	-
Парафины						
Пропан	-	-	-	1	-	2
Высшие парафины	32	48	45	72	52	85
Олефины						
Этен	11	7	6	3	6	-
Пропен	5	4	2	1	3	-
Высшие олефины (C4+)	6	9	7	9	3	10
Ароматические соединения						
Бензол	5	1	4	2	-	1
Толуол	10	11	140	3	-	1
Высшие ароматические соединения (C8+)	21	6	21	6	12	1
Карбонилы						
Формальдегид	-	8	-	-	13	-
Ацетальдегид	-	-	-	-	3	-
Высшие альдегиды (C3+)					4	
Кетоны					1	
Прочие НМЛОС						
Спирты, эстеры, эфиры						
Кислоты						
Галоидзамещенные соединения						
Прочие вещества/неопределенные					3	

4 Качество данных

4.1 Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК

Независимо от того, методология какого Уровня используется, подход к оценке выбросов является нисходящим. Следовательно, в методологию могут быть включены предположения, связанные с разделением данных и соответствующим распределением.

На самом базовом уровне общее количество топлива, используемого ВПТ (дизельное топливо, бензин и СНГ), необходимо будет отделить от сектора автомобильного транспорта. Затем потребуются усиление стратификации для разработки все более подробных методологий-стратификации по типу техники, мощности двигателя, стандарту выбросов, времени использования и возрасту. Это разделение будет варьироваться по точности в зависимости от вспомогательных данных.

Предположения, лежащие в основе стратификации, должны быть прозрачными и по возможности должны быть перепроверены с экспертами отрасли (например, с торговыми ассоциациями).

Следует также уделять внимание обеспечению надлежащего использования подходов, изложенных в настоящей главе. Например, методология Уровня 3 требует надлежащего применения коэффициентов износа для обеспечения того, что выбросы не недооцениваются применительно к используемой технике (приведенные коэффициенты выбросов относятся к официальному утвержденному типу, а не к транспортным средствам в эксплуатации).

4.2 Полнота

Обычно сложно собрать данные, которые дают полную картину как с точки зрения парка техники, так и часов работы. Однако в тех случаях, когда методы основаны на номинальной мощности и часах использования, расчетный расход топлива должен быть перепроверен с данными об общем потреблении топлива, чтобы убедиться в том, что теоретические расчеты "снизу вверх" верны и содержат все данные о потреблении топлива в национальной статистике. Дефицит предполагает неполноту.

4.3 Предотвращение двойного учета с другими секторами

Существует возможность того, что может иметь место двойной учет, если предполагается, что общее количество бензина и дизельного топлива, используемого на национальном уровне, сжигается в автомобильном транспорте. Считается, что большая часть оборудования в данной главе заправляется из тех же самых источников, и, следовательно, расчет и добавление этих выбросов к выхлопным газам дорожного транспорта будет двойным учетом выбросов в результате сжигания этого топлива благодаря работе этой внедорожной передвижной техники.

Внедорожные передвижные источники и техника

Однако во многих странах существует налоговые различия между топливом для дорожного транспорта и топлива, используемого ВПТ. В этом случае, как правило, имеются надежные данные о разделении видов топлива для различных целей.

4.4 Проверка достоверности

Государственные специалисты должны проверить общий остаток топлива, например, соответствует ли рассчитанный расход топлива статистическому расходу топлива, если такая статистическая информация имеется в наличии. Кроме того, они должны тщательно оценить, есть ли веские причины отклоняться от стандартных значений по умолчанию, указанных в настоящем пояснении и в компьютерной программе.

Центральная группа должна сравнить основные входные параметры, используемые странами в целях выявления основных отклонений. В случаях, если нижеследующие границы превышены, следует обратиться к государственным специалистам с целью проверки правильности значений и выяснения причин их выбора.

А) Методологии Уровня 1 и Уровня 2

- Применяемые основные коэффициенты выбросов для дизельных двигателей, двухтактных бензиновых, четырехтактных бензиновых двигателей, и двигателей, работающих на СНГ, не должны отличаться более чем на 30% по NO_x и по расходу топлива, более чем на 50% по СО и НМЛОС и более чем на коэффициент 2 по N₂O, NH₃, CH₄ и частицам дизельного топлива от среднего значения по всем странам.

В) Методология Уровня 3

- Применяемые коэффициенты выбросов для отдельных подкатегорий не должны отличаться более чем на 30% по NO_x и расходу топлива, более чем на 50% по СО и НМЛОС, и более чем на коэффициент 2 по N₂O, NH₃, CH₄ и частицам дизельного топлива от среднего значения по всем странам.
- Применяемая среднегодовая наработка не должна отличаться более чем на 50% от среднего значения по всем странам.
- Применяемый средний коэффициент нагрузки не должен отличаться более чем на 25% от среднего значения по всем странам.
- Применяемая средняя выходная мощность не должна отличаться более чем на 25% от среднего значения по всем странам.

Государственные статистические управления должны проверять расчетные данные по расходу энергии как можно более подробно, или предоставлять соответствующие данные для перекрестного контроля. (Расчетный) расход топлива по категориям должен составлять одно целое с общегосударственным топливным балансом или сверяться с ним.

4.5 Разработка согласованного временного ряда и повторный расчет

Для методологий Уровня 2 и Уровня 3 важно установить понимание разного возраста и технологических типов техники с тем, чтобы можно было применить соответствующие коэффициенты выбросов.

Внедорожные передвижные источники и техника

Более того, там, где это возможно, в методологию следует включить информацию, отражающую тот факт, что такие переменные, как номинальная мощность, средний возраст и часы работы, могут демонстрировать тенденции во временных рядах.

4.6 Оценка неопределенности

Для многих подсекторов оценка выбросов по-прежнему связана с достаточно большой неопределенностью в связи с отсутствием информации о количестве транспортных средств и машин, коэффициентах выбросов и условиях использования. В Таблице 4-1 предоставлены основные качественные оценки неопределенности.

Таблица 4-1 Оценки неопределенности для вводных данных, необходимых для внедрения предлагаемых методологий

Сектор	Подсектор	Общее потребление топлива	Потребление топлива единицей	Количество	Коэффициент нагрузки	Время использования в год	Диапазон мощности	Коэффициенты выбросов для загрязнителей ¹⁾										Распределение по возрасту	Распределение по конструкции двигателя
								CO ₂	CO	НМЛ	CH ₄	NO _x	N ₂ O	NH ₃	SO ₂	ТЧ			
Сельское хозяйство	02 Тракторы	D	B	A	C	D	C	B	B	B	C	B	E	E	B	B	D	D	
	03 Уборочные машины	D	B	C	D	C	B	B	B	B	C	B	E	E	B	B	D	D	
	01/04 Все другие	D	C	E	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Лесное хозяйство	02 Тракторы	D	B	A	C	D	C	B	B	B	C	B	E	E	B	B	D	D	
	01/03 Все другие	D	C	E	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Промышленность	01, 04, 05, с 07 по 13, 15 (Все типы строительного оборудования)	D	B	A	C	D	C	B	B	B	C	B	E	E	B	B	D	D	
	02, 03, 06, 14, с 16 по 22	D	C	E	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Военная техника	Все	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Домашнее хозяйство и садоводство	Все подсектора	D	C	E	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	

Примечание:

¹⁾ Как правило, коэффициенты выбросов, которые надлежит использовать в «простой методологии», на один класс качества хуже.

Показатели интенсивности выбросов

Качество данных A: очень точное значение, точно известное.

Качество данных B: точное удельное значение.

Качество данных C: приближенное значение, но достаточно хорошо оцененное для того, чтобы считаться правильно представленным.

Качество данных D: приближенное значение, указывающее хороший порядок величины.

Внедорожные передвижные источники и техника

Качество данных E: очень приближенное значение, оценка возможного порядка величины.

Коэффициенты выбросов

Качество данных A: набор данных на основе комплекса нескольких испытаний с использованием аналитических методов, и он может считаться репрезентативными для общего количества.

Качество данных B: набор данных на основе комплекса нескольких испытаний с использованием аналитических методов, и он может считаться репрезентативными для большого процента от общего количества.

Качество данных C: набор данных на основе небольшого количества испытаний с использованием аналитических методов, и он может считаться вполне репрезентативными для общего количества.

Качество данных D: набор данных на основе одного источника с использованием аналитических методов или набор данных из нескольких источников, где данные базируются на инженерно-проектных работах.

Качество данных E: набор данных на основе инженерных расчетов из одного источника; набор(ы) данных на основе инженерной оценки; набор(ы) данных без предоставления какой-либо документации, не могут считаться репрезентативными для всего количества.

4.7 Координатная привязка

Категории источников, рассматриваемые в настоящей главе, требуют использования нескольких иных процедур пространственного распределения:

- сельскохозяйственные, лесные и военные выбросы следует разделить с помощью данных землепользования;
- выбросы от использования промышленной ВПТ довольно сложно обозначить на карте. Если доступна информация на более детальном уровне, можно было бы присвоить выбросы от отдельных конкретных типов техники промышленным землям, а выбросы от строительной техники городским центрам.
- бытовые и садовые выбросы можно разделить с помощью общих данных о плотности населения. Однако это чрезмерно направляет выбросы в центры города. Значительно лучше иметь возможность распределять выбросы в соответствии с «зелеными зонами» в жилых районах, и может быть возможно определить подходящий охват в зависимости от доступной информации по конкретной стране;
- внутренние водные пути должны распределяться по соответствующим внутренним акваториям.

В рамках каждого сектора возможны дальнейшие уточнения. Однако, поскольку общее количество выбросов снижается с каждым дополнительным делением, сомнительно, что дополнительные усилия оправданы.

4.8 Отчетность и документация

Выбросы для категорий из данной главы необходимо будет представлять под номерами различных кодов НО. Хотя сельское хозяйство и лесное хозяйство были разделены для того, чтобы способствовать точности расчетов, эти оценки нужно будет объединить для подготовки отчетности.

4.9 Наиболее уязвимые аспекты/приоритетные области для улучшения данной методологии

Методы Уровня 3, предложенные в настоящей главе, как правило, требуют больше входных данных, чем они статистически доступны. Таким образом, усилия следует сосредоточить на сборе данных, таких как использование топлива в секторах и подсекторах, численность техники, условия эксплуатации, и т.д.

В разделе 3.4.2 включены комментарии о параметрах методологии, которые оказывают большее или меньшее влияние на получающиеся оценки выбросов. Следует учитывать их при планировании усилий, направленных на поиск различных массивов данных для оценки выбросов.

Кроме того, многое оборудование использует скорее переходные, чем стационарные циклы. Настоящая методология практически не учитывает это, и следует уделять внимание надлежащему пересмотру методологии и включению подробных коэффициентов выбросов в работе для техники. Данное улучшение вероятно станет более реалистичным, так как технологии ПСИВ всё больше используются для измерения выбросов от техники, используемой в реальных условиях.

5 Критерии временного разделения

Отсутствуют соответствующие отчеты о временном разделении выбросов из рассматриваемых категорий источников. Таким образом, можно применять только «критерии, отвечающие здравому смыслу». В Таблице 5-1 представлено предложение по «среднему» европейскому разделению выбросов. На практике, временное разделение могло бы существенно отличаться у разных стран.

Таблица 5-1 Предложение по среднему европейскому временному разделению выбросов. Цифры указывают процент разделения от общего количества сезонных, еженедельных, и ежечасных выбросов по сезонам, дням и часам

Сектор	Подсектор	Сезонное разделение (в %)			
		Зима	Весна	Лето	Осень

Внедорожные передвижные источники и техника

Сельское хозяйство	Все	10	20	50	20
Лесное хозяйство	Все	10	20	50	20
Промышленность	Все	20	30	30	20
Военная техника		20	30	30	20
Домашнее хозяйство и садоводство	все за исключением 04, 04, снегоходы	10 90	40 5	30 0	20 5

Сектор	Подсектор	Сезонное разделение (в %)							Разделение по часам (%)			
		M	T	W	T	F	S	S	6-12	12-18	18-24	24-6
Сельское хозяйство	Все	18	18	18	18	18	5	5	45	45	8	2
Лесное хозяйство	Все	18	18	18	18	18	5	5	45	45	8	2
Промышленность	Все	19	19	19	19	19	2.5	2.5	50	45	4	1
Военная техника		19	19	19	19	19	2.5	2.5	35	35	15	15
Домашнее хозяйство и садоводство	все за исключением 04, 04, снегоходы	5 10	5 10	5 10	5 10	10 10	35 25	35 25	35 35	35 35	4 4	1 1

6 Глоссарий

CC	Объемом цилиндра двигателя
COPERT	Компьютерная Программа для расчета Выбросов из Дорожного Транспорта
Corinair	инвентаризации выбросов CORINAIR
CORINE	Экологическая Координации Информации
EIG	Руководство по инвентаризации выбросов
МГЭИК (IPCC)	Межправительственная Группа Экспертов по Изменению Климата
NAPFUE	Номенклатура топлива
NUTS	Номенклатура Территориальных Единиц для Целей Статистики (0 - III). В соответствии с определением ЕС, уровень 0 NUTS является полной территорией отдельных Государств-Членов
ИНЗВ (SNAP)	Выбранная Номенклатура Загрязнителей Воздуха
TU	Территориальная Единица

7 Список использованной литературы

Achten P.A.J., 1990, 'The forgotten category — Energy consumption and air pollution by mobile machinery', Innas BV, The Netherlands, 10.5.1990.

Bang J., 1991, 'Reduksjon av VOC-utslipp fra totaksmotorer', Tiltak 11.

Bang J., 1993, 'Utslipp fra dieseldrevne anleggsmaskiner arbeidsredskaper, traktoreer og lokomotiver', Utdrag på oppdrag av Statens forurensningstilsyn, August 1993.

BUWAL, 1996, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors, Bern, cited in IFEU 2004

Caterpillar, 1992, 'Determination of emissions from construction machinery in the EC', letter to DG XI.

Commission of the European Communities, 1977, Council Directive on the approximation of the Laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of pollutants from diesel engines for use in wheeled agricultural or forestry tractors. Council Directive of June 1977.

Внедорожные передвижные источники и техника

Commission of the European Communities, 1992, 'Additional notes on completing Corinair '90'. Draft of November 1992.

Corporate Intelligence Group, 1992, 'Construction, earthmoving, mining and industrial equipment in Europe – Equipment analysis: Agricultural tractors – UK' Off-Highway Research Division, July 1992.

Danish Environmental Protection Agency, 1992, 'Emission inventory for off-road machinery'. Report EI/17, 26 November 1992.

Day D.A., 1973, 'Construction equipment guide', London: John Wiley & Sons, 1973.

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG), 1990, Sammelbände mit Prüfberichten, Frankfurt am Main, Stand: September 1990.

Dore C. and Smith, H., 2015, Generating Indicators for Estimating NRMM Fuel Consumption. Continued Improvements of Inventory Methodologies, Chapter 2.2, EU Project Report 070201/2014/693666/FRA/ENV.C.3

Eggleston S., D. Gaudioso, N. Gorißen, R. Joumard, R.C. Rijkeboer, Z. Samaras and K.-H. Zierock, 1993, 'Corinair working group on emission factors for calculating 1990 emission from road traffic – Volume 1: methodology and emission factors'. Final report. Document of the European Commission ISBN 92-826-5571-X.

EUROMOT, 1992, 'The environmental burden arising from diesel engines used in mobile and transportable equipment excluding on-highway vehicles'. Euromot working group, Exhaust emissions, publication 92/03, December 1992.

EUROMOT, 1993, 'Exhaust emission standards for RIC engines used in mobile and transportable application, Part 2 – Emissions correlation factors for the ISO 8178-4 duty cycles, Euromot working group, Exhaust emissions proposal 92/01, March 1993.

EUROMOT, 1995, European Association of Internal Combustion engine Manufacturers, unpublished data material, cited in IFEU 2004

European Commission, 1997, Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from international combustion engines to be installed in non-road mobile machinery.

EU, 2016, Regulation 2016/1628 of the European Parliament and of the council of 14 September 2016 on requirements relating to gaseous and particulate pollutant emission limits and type-approval for internal combustion engines for non-road mobile machinery, amending Regulations (EU) N. 1024/2012 and (EU) N. 167/2013, and amending and repealing Directive 97/68/EC, (<http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/1628/oj>), accessed 25 September 2016.

FAT, 2002, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik: Leistungssteigerung am Traktormotor. 5/2002, Tänikon, Schweiz, cited in IFEU 2004

Fontelle J.P. and J.P. Chang, 1992, Corinair software instructions for use (Version 5.1), Citepa, September 1992.

Внедорожные передвижные источники и техника

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie E.V., 1991. Baugeräteliste, 1991, Technisch-wirtschaftliche Baumaschinendaten (BGL), Wiesbaden und Berlin: Bauverlag GmbH.

ICOMIA, 1993, 'The environment impact arising from marine engines with power less than 500 kW used in craft less than 24 metres length of hull within EC'. IMEC Marine Protection, October 1993.

IFEU, 2004, 'Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Luftschadstoffemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilen Geräten und Maschinen'. Endbericht, Ufoplan No 299 45 113, pp. 122, Heidelberg.

IFEU, 2009, Aktualisierung des Modells TREMOD - Mobile Machinery (TREMOMM), Endbericht; Institut für Energie- und Umweltforschung, pp. 48, Heidelberg.

IFEU, 2014, Erarbeitung eines Konzepts zur Minderung der Umweltbelastung aus NRMM (non road mobile machinery) unter Berücksichtigung aktueller Emissionsfaktoren und Emissionsverminderungsoptionen für den Bestand, ISSN 1862-4804, Texte 24/2014, pp. 99, Heidelberg.

INFRAS AG, 1993, 'Baumaschinen-Emissionen — Hochrechnung der Luftschadstoffemissionen und des Dieserverbrauchs der Baumaschinen in der Schweiz', 27.9.1993, /747-B2/HK/MK/BD.

KBA, 2002, Kraftfahrt-Bundesamt, unpublished data material, cited in IFEU 2004

Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilen Geräten und Maschinen'. Endbericht, Ufoplan No 299 45 113, pp. 122, Heidelberg.

Lilly L.C.R., 1984, *Diesel engine reference book*, Mid-Country Press, London.

Loibl W., R. Orthofer and W. Winiwarter, 1993, 'Spatially disaggregated emission inventory for anthropogenic NMVOC in Austria', *Atmospheric Environment*, Vol. 27A, No 16, pp. 2575-2590, 1993.

Nordic Council, 1993, 'Motordrivna transport- och arbetsmaskiner; Indelning och terminologi', draft 1990.

OECD/OCDE, 1991, 'Estimation of greenhouse gas emissions and sinks'. Final report from the OECD Experts Meeting, 18-21.2.1991. Prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change. Revised August 1991.

OECD/OCDE, 1993, Preliminary IPCC National GHG Inventories: In-depth review (Part III). Paper presented in IPCC/OECD workshop on National GHG Inventories, 1 October, The Hadley Centre Brackwell, April 1993.

OECD/OCDE Workshop on methane and nitrous oxide, 1993, 'Nitrous oxide emission from fuel combustion and industrial processes', Amersfoort, Netherlands, 3-5. 2.1993.

Power Systems Research (19). *U.S. Partslink — Reference Guide*, edition 5.2, Rue Montoyer 39, B-1040 Brussels.

Puranen A. and M. Mattila, 1992, 'Exhaust emissions from work machinery in Finland', *Environment International*, Vol. 18, pp. 467-476, 1992.

Внедорожные передвижные источники и техника

Rijkeboer R.C. et al., 1991, 'Study on exhaust gas regulations for pleasure boat propulsion engines' (executive summary). TNO report 733160022/ES to EC study contract No ETD/90/7750/RN/27. December 1991.

Samaras Z. and K.-H. Zierock, 1993, 'Notes on the assessment of the emissions of 'off-road' mobile machinery in the European Community', XI/193/93-EN. EEC report, February 1993.

SRI (Southwest Research Institute), 1991, 'Emission tests of in-use small utility engines, Task III Report — Non-road source emission factor improvement'. Prepared for EPA, Michigan, September 1991, SwRI 3426-006.

TNO, 2001, TNO CEPMEIP database (www.air.sk/tno/cepmeip).

Treiber P.J.H. and Sauerteig J.E., 1991, 'Present and future European exhaust emission regulations for off-road diesel engines', SAE technical paper No 911808.

TTM, 1993, 'Emissions- und Verbrauchsfaktoren von Baumaschinen in der Schweiz'. TTM-Bericht V01/05/93 (A. Mayer).

UNECE, 1994a, 'Task force on heavy metals emissions'. State-of-the-art report. Economic Commission for Europe, Working Group on Technology, Prague, June 1994.

UNECE, 1994b, 'Persistent organic pollutants'. Substantiation report of the task force on persistent organic pollutants, fourth meeting, Den Haag (the Netherlands), February 1994.

US EPA, 1993a, 'Evaluation of methodologies to estimate non-road mobile source usage'. Report No SR93-03-02 by Sierra Research Inc., March 19, 1993.

US EPA, 1993b, 'Non-road mobile source sales and attrition study: Identification and evaluation of available data sources. Final report of February 1993. Prepared by Jack Faucett Associates, JACKFAU-92-444-1.

US-EPA, 1991, 'Non-road engine and vehicle emission study'. report. Office of Air and Radiation (ANR-443). Report No 21A-2001, Washington, DC, November 1991.

USEPA, 2004, 'Conversion factors for hydrocarbon emission components'. EPA420-P-04-001, US Environmental Protection Agency, 5 pp.

USEPA, 2004, Conversion Factors for Hydrocarbon Emission Components. EPA420-P-04-001, US Environmental Protection Agency, 5 pp.

USEPA, 2010, Exhaust Emission Factors for Nonroad Engine Modeling--Spark Ignition, Report No. NR-010b, EPA420-R-99-009

Utredning Utförd för Statens Naturvårdsverk, 1989, 'Kartläggning av Förorenande Utsläpp Från Traktorer'. Arbetsmaskiner MM, Projekt Nr. 124-560-89, 3K Engineering AB, October 1989.

Veldt C. and P.F.J. Van Der Most, 1993, 'Emissiefactoren Vluchtige organische stoffen uit verbrandingsmotoren, Ministerie van Volkshuisvesting', *Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer*, Nr. 10.4.1993.

White J. et al., 1991, 'Emission factors for small utility engines', SAE technical paper No 910560.

Winther, M., Nielsen O., 2006, 'Fuel use and emissions from non-road machinery in Denmark from 1985–2004 — and projections from 2005–2030'. Environmental project 1092. The Danish Environmental Protection Agency. pp. 238. Available at: <http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2006/87-7052-085-2/pdf/87-7052-086-0.pdf>

Winther, M., 2015a, Danish emission inventories for road transport and other mobile sources. Inventories until the year 2013. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 120 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 148 <http://dce2.au.dk/pub/SR148.pdf>

Winther, M., 2016, Note on Updated NRMM EF Tables for the EMEP/EEA Guidebook. *Pers Comm*. 2016.

8 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по транспорту, 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/).

Приложение А Список ссылок по внедорожной технике

Было предложено и использовано несколько делений категорий источников в другой документации, и была дана исходная точка для деления по категориям (например, Achten 1990, US-EPA 1991). Деление должно быть сбалансированным, так как из-за большого количества других передвижных источников и механизмов, существует риск слишком углубиться в детали. С другой стороны, все основные виды деятельности и, следовательно, все основные источники должны быть хорошо освещены. Таким образом, должен быть найден компромисс.

Аналогичные деления можно было бы использовать с кодами НО, например, создавая коды на основе оборудования, например, вида 1.A.2.g.vii (812), где первая цифра трехзначного кода является четвертой цифрой кода ИНЗВ (например, 8 для «Других передвижных источников и механизмов» - Промышленность), а вторая и третья цифры двузначного кода

Внедорожные передвижные источники и техника

являются кодом, приведенным в Таблице 2-1. Следовательно, код 812 был бы кодом для «Тракторов с бортовым разворотом».

Предложение по списку ссылок по внедорожной технике, которая должна подпадать под коды ИНЗВ 0801 - 0803 и 0806 - 0809

ИНЗВ	Название		Включаемая техника
08010 0	Военного назначения		
08030 0	Внутренние водные пути	01	Парусные суда со вспомогательными двигателями
		02	Моторные суда/рабочие катера
		03	Персональные плавучие средства
		04	Суда для внутренней перевозки грузов
08060 0	Сельское хозяйство:	01	Двухколесные трактора
		02	Сельскохозяйственные трактора
		03	Уборочные машины/комбайны
		04	Прочая техника (опрыскиватели, навозоразбрасыватели, сельскохозяйственные косилки, пресс-подборщики, культиваторы, разбрасыватели валков)
08070 0	Лесное хозяйство	01	Профессиональные цепные пилы/пилы для очистки
		02	Лесные трактора/лесозаготовительные машины / трелевочные трактора
		03	Прочая техника (машины для обработки древесины, лесовозные тягачи, лесные культиваторы, измельчители/машины для вязки пучков, культиваторы для обработки лесоматериала, лесопогрузчики, сваебойные машины ¹⁴)
08080 0	Промышленность:	01	Асфальтоукладчики/бетоноукладчики
		02	Вибротрамбовщики /шпалоподбивочные машины/трамбуемые машины
		03	Газонокосилки
		04	Траншеекопатели/ мини-экскаваторы
		05	Экскаваторы (колесного/ гусеничного типа)
		06	Цементомешалки и растворосмесители
		07	Краны
		08	Грейдеры/скреперы
		09	Внедорожные грузовые автомобили

¹⁴ Также используются в промышленности (строительные площадки)

Внедорожные передвижные источники и техника

ИНЗВ	Название		Включаемая техника
		10	Бульдозеры (колесного/ гусеничного типа)
		11	Тракторы / погрузчики / экскаваторы с обратной лопатой
		12	Трактора с бортовым разворотом
		13	Самосвалы/вспомогательный автотранспорт
		14	Пневмоподъемники
		15	Вилочные погрузчики
		16	Генераторные установки
		17	Насосы
		18	Воздушные/газовые компрессоры
		19	Сварочные машины
		20	Холодильные установки
		21	Другое промышленное оборудование общего назначения (устройства для стяжки цепей, подметально-уборочные машины/скрубберы, устройства для резки под наклоном и кусторезы, установки для мытья под давлением, машины для подготовки лыжных трасс, машины для подготовки катков, скреперы, воздуходувки, пылесосы)
		22	Прочее погрузочно-разгрузочное оборудование (конвейеры, туннельные локомотивы, снегоуборочные машины, промышленные трактора, тракторы-тягачи)
		23	Прочее строительное оборудование (оборудование по укладке/ выравниванию дорожного покрытия, сверлильное оборудование/буровые установки, дробильное оборудование, бетоноломы/пилы, установки для дробления торфа, трубокладчики, брусорезки/врубные машины)
080900	Домашнее хозяйство и садоводство	01	Машины для обрезки/машины для обрезания кромок/кусторезы
		02	Газонокосилки
		03	Бытовые цепные пилы
		04	Снегоходы/мотосани
		05	Прочая бытовая и садовая техника (дровоколы, снегоочистители, рубильные машины/машины для измельчения пней, садовые культиваторы, пневмомашины для очистки канав и кюветов от листьев/пылесосы)
		06	Прочие бытовые и садовые транспортные средства (газонные и садовые тракторы, вездеходы, низкие мопеды, внедорожные мотоциклы, гольф-мобили)

Приложение В Типы двигателей для внедорожной техники

Типы двигателей внедорожной техники, которая подлежит включению в коды ИНЗВ
0801-0803 Corinair 1990

ИНЗВ	Код	Тип транспортного средства/механизма	Тип двигателя			
			Д	2ТБ	4ТБ	СНГ
08 03	01	Парусные суда со вспомогательными двигателями	x	x		
	02	Моторные суда, рабочие катера	x	x	x	
	03	Персональные плавучие средства		x		
	04	Суда для внутренней перевозки грузов	x			
08 06	01	Двухколесные трактора	x	x	x	
	02	Сельскохозяйственные трактора	x			
	03	Уборочные машины/комбайнеры	x			
	04	Прочая техника (опрыскиватели, навозоразбрасыватели и т.д.)	x	x	x	
08 07	01	Профессиональные цепные пилы/пилы для очистки		x		
	02	Лесные трактора/лесозаготовительные машины / трелевочные трактора	x			
	03	Прочие машины (машины для обработки древесины, лесовозные тягачи, лесные культиваторы и т.д.)	x	x		
08 08	01	Асфальтоукладчики/бетоноукладчики	x			
	02	Вибротрамбовщики /шпалоподбивочные машины/трамбуемые машины	x	x	x	
	03	Газонокосилки	x			
	04	Траншеекопатели/ мини-экскаваторы	x			
	05	Экскаваторы (колесного/ гусеничного типа)	x			
	06	Цементомешалки и растворосмесители	x		x	
	07	Краны	x			
	08	Грейдеры/скреперы	x			

Внедорожные передвижные источники и техника

ИНЗВ	Код	Тип транспортного средства/механизма	Тип двигателя			
			Д	2ТБ	4ТБ	СНГ
	09	Внедорожные грузовые автомобили	x			
	10	Бульдозеры (колесного/ гусеничного типа)	x			
	11	Трактора / погрузчики / экскаваторы с обратной лопатой	x			
	12	Трактора с бортовым разворотом	x			
	13	Самосвалы/вспомогательный автотранспорт	x		x	
	14	Пневмоподъемники	x	x		
	15	Вилочные погрузчики	x		x	x
	16	Генераторные установки	x	x	x	
	17	Насосы	x	x	x	
	18	Воздушные/газовые компрессоры	x			
	19	Сварочные машины	x			
	20	Холодильные установки	x			
	21	Другое промышленное оборудование общего назначения (подметально-уборочные машины, устройства для стяжки цепей и т.д.)	x	x	x	
	22	Прочее оборудование для транспортировки материалов (конвейеры и т.д.)	x			
	23	Прочее строительное оборудование (оборудование по укладке/ выравниванию дорожного покрытия и т.д.)	x	x		
08 09	01	Машины для обрезки/машины для обрезания кромок/кусторезы		x		
	02	Газонокосилки	x	x	x	
	03	Бытовые цепные пилы		x		
	04	Снегоходы/мотосани		x	x	
	05	Прочая бытовая и садовая техника	x	x	x	
	06	Прочие бытовые и садовые транспортные средства	x	x	x	

Условные обозначения:

- Д: дизельный (используемое топливо: дизельное топливо для дорожного транспорта)
- 2ТБ: двухтактный бензиновый (используемое топливо: автомобильный бензин).
- 4ТБ: четырехтактный бензиновый (используемое топливо: смесь автомобильного бензина и смазочного масла)
- СНГ: СНГ (используемое топливо: сжиженные нефтяные газы)

1.A.2.g vii;
1.A.4.a.ii, 1.A.4.b ii; 1.A.4.c ii; 1.A.4.c iii;
1.A.5.b

Внедорожные передвижные источники и техника

Приложение С Основа для коэффициентов выбросов Уровня 1 и 2 для внедорожной техники

1. Введение

В разделе 3.4 объясняется происхождение КВ ВПТ Уровня 3, причем информация в основном берется из модели выбросов ВПТ TREMOD (IFEU 2014). В настоящем разделе объясняется метод, использованный для расчета коэффициентов выбросов Уровней 1 и 2 из КВ Уровня 3.

Расчеты коэффициентов Уровня 1 и 2 основаны на датской инвентаризации согласно Winther & Nielsen (2006). Основа для информации о потреблении топлива и выбросах в значительной степени взята из немецкой модели выбросов ВПТ TREMOD, которая использует данные из обширных исследований, проведенных Институтом Удаления Отходов и Техники Защиты Окружающей Среды ГмбХ (Institut für Entsorgung und Umwelttechnik gGmbH) (IFEU, 2004, 2009, 2014).

Базовые коэффициенты выбросов, использованные в датской инвентаризации - и в исследованиях IFEU - сгруппированы по категориям выбросов согласно законодательству ЕС. Однако, для двигателей, которые старше даты реализации директивы первого уровня, добавлены три дополнительных класса уровней выбросов так, чтобы в основе инвентаризации лежали полная матрица потребления топлива и коэффициентов выбросов.

В нижеследующем, дается краткое описание базовых коэффициентов выбросов, и подход по получению совокупных коэффициентов выбросов на базе Датских результатов расхода топлива и выбросов.

2. Совокупные коэффициенты выбросов

В Главе 3.4 объясняется происхождение КВ ВПТ Уровня 3 причем информация в основном берется из модели выбросов ВПТ TREMOD (IFEU 2014) и дополнительной информацией о технике уровня Stage V, представленной Winther (2016). КВ для методологий Уровня 1 и Уровня 2 рассчитаны путем суммирования КВ Уровня в соответствии с информацией о парке и использовании ВПТ в Дании.

В датской инвентаризации используется подход Уровня 3, потребление топлива и выбросы определяются как произведение количества двигателей, часов работы в год, средней номинальной мощности двигателя, коэффициента нагрузки и коэффициентов использования топлива/выбросов. Влияние на выбросы износа двигателя и нагрузки двигателя, и испарение бензинового топлива не включены в совокупные коэффициенты выбросов. Более подробную информацию можно найти в Winther (2015a и 2016).

Внедорожные передвижные источники и техника

Для Уровня 1 результаты статистического 2006 года в основе совокупных коэффициентов выбросов. Для Уровня 2 общий принцип заключается в оценке коэффициентов выбросов, связанных с технологией, с точки зрения инвентаризации 2014 года. Во многих случаях совокупные коэффициенты выбросов для одного и того же технологического уровня более или менее одинаковы независимо от года инвентаризации. Однако в некоторых случаях один и тот же технологический уровень может иметь некоторые различия в коэффициентах выбросов в зависимости от года инвентаризации из-за конкретных датских темпов внедрения новых технологий. Однако возникающие различия находятся в допустимом диапазоне.

Внедорожные передвижные источники и техника

2.1 Дизельный двигатель

Датская база инвентаризации считается достаточно подробной для того, чтобы проводить различие между типами сельскохозяйственной, лесной и промышленной техники. В Таблице С1 ниже показаны типы машин, которые лежат в основе совокупных коэффициентов. КВ представлены для Уровня 1 и Уровня 2 в основной части Главы. .

Таблица С1: Объединение типов дизельной техники в Категории Уровня 1 и Уровня 2

	Тип техники	Срок службы (лет)
Сельское хозяйство	Самоходные сельскохозяйственные транспортные средства	15
Сельское хозяйство	Тракторы	30
Сельское хозяйство	Уборочные машины	25
Сельское хозяйство	Трактора (станции проката сельскохозяйственных машин)	7
Сельское хозяйство	Самоходные транспортные средства (станции проката сельскохозяйственных машин)	6
Сельское хозяйство	Уборочные машины (станции проката сельскохозяйственных машин)	11
Лесное хозяйство	Уборочные машины (Лесное хозяйство)	8
Лесное хозяйство	Рубильные машины	10
Лесное хозяйство	Уборочные машины (Лесное хозяйство)	8
Лесное хозяйство	Рубильные машины	6
Лесное хозяйство	Рубильные машины	6
Лесное хозяйство	Форвардеры	8
Лесное хозяйство	Форвардеры	8
Лесное хозяйство	Трактора (лесоводческие)	6
Лесное хозяйство	Трактора (лесоводческие)	6
Лесное хозяйство	Трактора (прочие)	15
Лесное хозяйство	Трактора (прочие)	15
Промышленность	Очистители высокого давления (дизельные)	10
Промышленность	Автогрейдеры	10
Промышленность	Наземное вспомогательное оборудование аэропортов (малой грузоподъемности)	10
Промышленность	Асфальтоукладчики	10
Промышленность	Насосы (дизельные)	15
Промышленность	Тракторы (транспортные, промышленные)	30
Промышленность	Наземное вспомогательное оборудование аэропортов и прочее оборудование (средней грузоподъемности)	10
Промышленность	Генераторы (дизельные)	15
Промышленность	Вилочные погрузчики грузоподъемностью 2-3 тонны (дизельные)	20

Внедорожные передвижные источники и техника

	Тип техники	Срок службы (лет)
Промышленность	Подметально-уборочные машины (дизельные)	10
Промышленность	Пневмоподъемники (дизельные)	10
Промышленность	Шпалоподбивочные машины/полевые катки	14
Промышленность	Холодильные установки (дальнего действия)	7
Промышленность	Холодильные установки (распределительные)	6
Промышленность	Вибротрамбовщики	10
Промышленность	Компрессоры (дизельные)	13
Промышленность	Экскаваторы/погрузчики	10
Промышленность	Бульдозеры гусеничного типа	10
Промышленность	Погрузчики гусеничного типа	10
Промышленность	Колесные погрузчики (грузоподъемностью 0-5 тонн)	10
Промышленность	Колесные погрузчики (грузоподъемностью > 5,1тонн)	10
Промышленность	Экскаваторы колесного типа	10
Промышленность	Экскаваторы гусеничного типа (грузоподъемностью 0-5 тонн)	10
Промышленность	Компрессоры для мусора	10
Промышленность	Телескопические погрузочные конвейеры	14
Промышленность	Наземное вспомогательное оборудование аэропортов и прочее оборудование (большой грузоподъемности)	10
Промышленность	Мусороуборочные машины	10
Промышленность	Мини-погрузчики	14
Промышленность	Вилочные погрузчики грузоподъемностью >10 тонны (дизельные)	20
Промышленность	Вилочные погрузчики грузоподъемностью 5-10 тонны (дизельные)	20
Промышленность	Вилочные погрузчики грузоподъемностью 3-5 тонны (дизельные)	20
Промышленность	Вилочные погрузчики грузоподъемностью 0-2 тонны (дизельные)	20
Промышленность	Экскаваторы гусеничного типа (грузоподъемностью > 5,1 тонн)	10

2.2. Бензиновые двигатели

Для бензиновых двигателей имеющиеся Датские данные о парке и деятельности для сельского и лесного хозяйства считаются слишком скудными для подкрепления расчета коэффициентов выбросов, характерных для сектора, для двухтактных и четырехтактных двигателей, соответственно. Таким образом, было принято решение проводить различие

Внедорожные передвижные источники и техника

только между коэффициентами двухтактных и четырехтактных двигателей. Эти коэффициенты затем повторяются для всех четырех секторов внедорожной наземной техники.

В Таблицах 2 и 3 перечислены типы техники, которые стоят за совокупными коэффициентами. Коэффициенты выбросов для Уровня 1 и Уровня 2 приводятся в основной части Главы.

Таблица С2: Объединение типов 2х-тактной бензиновой техники в Категории Уровней 1 и 2

Сектор	Тип топлива	Двигатель	Типы техники	Срок службы (лет)
Лесное хозяйство	Бензин	2х-тактный	Цепные пилы (лесные)	3
Промышленность	Бензин	2х-тактный	Сверлильные устройства	10
Промышленность	Бензин	2х-тактный	Ломтерезальные машины	10
Промышленность	Бензин	2х-тактный	Трамбующие машины	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Машины для обрезки (профессиональные)	4
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Кусторезы (индивидуального пользования)	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Кусторезы (профессиональные)	4
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Секаторы с механическим приводом (индивидуального пользования)	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Машины для обрезки (индивидуального пользования)	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Прочие машины (бензиновые)	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Садовые стеблерубы	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Пневмоподборщики	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Рубильные машины	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Цепные пилы (индивидуального пользования)	10
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Цепные пилы (профессиональные)	3
Коммунальный сектор	Бензин	2х-тактный	Секаторы с механическим приводом (профессиональные)	4

Таблица С3: Объединение типов 4х-тактной бензиновой техники в Категории Уровней 1 и 2

Сектор	Тип топлива	Двигатель	Типы техники	Срок службы (лет)
---------------	--------------------	------------------	---------------------	--------------------------

Внедорожные передвижные источники и техника

Сектор	Тип топлива	Двигатель	Типы техники	Срок службы (лет)
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Трактора (снабженные сертификатами на бензин)	31
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Трактора (не снабженные сертификатами на бензин)	31
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Грузовой транспорт для перевозки кормов	10
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Скреперы	10
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Прочие машины (бензиновые)	10
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Подметально-уборочные машины	10
Сельское хозяйство	Бензин	4х-тактный	Машины для узкополосной вспашки	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Насосы (бензиновые)	5
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Компрессоры (бензиновые)	8
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Пневмоподъемники (дизельные)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Вибротрамбовщики (бензиновые)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Очистители высокого давления (бензиновые)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Генераторы (бензиновые)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Прочие машины (бензиновые)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Подметально-уборочные машины (бензиновые)	10
Промышленность	Бензин	4х-тактный	Кусторезы	10
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Грохоты (профессиональные)	5
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Фрезерные режущие органы	10
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Газонокосилки (индивидуального пользования)	8
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Газонокосилки (профессиональные)	4
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Культиваторы (индивидуального пользования, большие)	15
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Культиваторы (индивидуального пользования, малые)	5
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Культиваторы (профессиональные)	8
Коммунальный сектор	Бензин	4х-тактный	Грохоты (индивидуального пользования)	12

2.3 Двигатели, работающие на СНГ

Для СНГ коэффициент использования топлива и коэффициенты выбросов CO, ЛОС, NOx и ОКВЧ взяты из исследования IFEU (2014). Единственным типом машин, работающим на СНГ, с использованием сжиженного газа в датской инвентаризации, являются вилочные погрузчики, и из-за отсутствия данных, не существует различия между уровнями технологии.

1.A.2.g vii;
1.A.4.a.ii, 1.A.4.b ii; 1.A.4.c ii; 1.A.4.c iii;
1.A.5.b

Внедорожные передвижные источники и техника

Коэффициенты выбросов перечислены для машин, работающих на СНГ, в основной части Главы.

Внедорожные передвижные источники и техника

3.4 Прогулочные суда

Для прогулочных судов различие дается между дизельными двигателями и двухтактными и четырехтактными бензиновыми двигателями. Для Уровня 2 рассматриваются обычные технологии и двигатели, соответствующие Директиве 2003/44/ЕС.

В Таблице 4 показаны типы техники в основе совокупных коэффициентов. Коэффициенты выбросов для Уровня 1 и Уровня 2 представлены в основной части Главы.

Таблица С4: Объединение типов судов в Категории Уровней 1 и 2

Тип топлива	Тип судна	Двигатель	Тип двигателя	Срок службы
Бензин	Прочие суда (< 20 футов)	Подвесной двигатель	(заборный) 2х-тактный	10
Бензин	Ялики и служебные суда	Подвесной двигатель	(заборный) 2х-тактный	10
Бензин	Парусные суда (< 26 футов)	Подвесной двигатель	(заборный) 2х-тактный	10
Бензин	Скоростные моторные лодки	Подвесной двигатель	(заборный) 2х-тактный	10
Бензин	Гидроциклы	Встроенный	2х-тактный	10
Бензин	Прочие суда (< 20 футов)	Подвесной двигатель	(заборный) 4х-тактный	10
Бензин	Ялики и служебные суда	Подвесной двигатель	(заборный) 4х-тактный	10
Бензин	Парусные суда (< 26 футов)	Подвесной двигатель	(заборный) 4х-тактный	10
Бензин	Скоростные моторные лодки	Двигатель, установленный на судне	4х-тактный	10
Бензин	Скоростные моторные лодки	Подвесной двигатель	(заборный) 4х-тактный	10
Бензин	Гидроциклы	Встроенный	4х-тактный	10
Дизельное топливо	Моторные лодки (27-34 футов)	Двигатель, установленный на судне		15
Дизельное топливо	Моторные лодки (> 34 фута)	Двигатель, установленный на судне		15
Дизельное топливо	Моторные лодки (< 27 футов)	Двигатель, установленный на судне		15
Дизельное топливо	Моторные парусные суда	Двигатель, установленный на судне		15
Дизельное топливо	Парусные суда (< 26 футов)	Двигатель, установленный на судне		15

3. Расход топлива, разделенный по сроку службы двигателей и уровню технологии двигателя, для дизельной техники (сельское хозяйство, лесное хозяйство, промышленность) и бензиновой двухтактной/четырёхтактной техники

В Таблицах 3-3 и 3-4 приведено процентное соотношение общего объема расхода топлива в зависимости от срока службы двигателей для дизельной техники в секторах 1.A.2.g.vii, 1.A.4.c.ii (Сельское хозяйство) и 1.A.4.c.ii (Лесное хозяйство), и для машин с бензиновыми двухтактными и четырёхтактными двигателями.

В Таблицах с 3-5 по 3-9 (файл Приложения, сопровождающий данную главу Руководства) отображены проценты расхода топлива в зависимости от года на возраст двигателя и год инвентаризации для дизельной внедорожной техники (Таблицы с 3-5 по 3-7) и внедорожной техники, работающей на бензине (Таблицы с 3-8 по 3-9). Перечислены только те соотношения года инвентаризации/возраста двигателя, при которых расход топлива реально оценивался для более чем одной технологии двигателя. Что касается оставшихся соотношений года инвентаризации/возраста двигателя, то технология двигателя, на котором используется топливо, говорит сам за себя.

Бензиновые сельскохозяйственные трактора исключаются из совокупных данных, представленных в Таблицах 3-4, 3-8 и 3-9. Даже если эти типы машин могут быть важной частью инвентаризации выбросов ЛОС и СО в стране для техники, работающей на бензине в 1980-е годы (и в меньшей степени также в 1990-е годы), данные, которые изучаются в датской ситуации, в этом случае могут стать слишком неопределенными, чтобы применить их по отношению к другим странам.

Одной из основных причин изъятия бензиновых тракторов из объединенных данных является то, что срок службы техники этого типа рассматривается как очень долгий и, следовательно, относительное количество расхода топлива для Дании может очень отличаться от ситуации в других странах. Если бензиновые сельскохозяйственные трактора считаются основным источником расхода топлива и выбросов, то странам предлагается сделать отдельный расчет расхода топлива для бензиновых сельскохозяйственных тракторов Уровня 3. Эту последнюю оценку расхода топлива можно вычесть из общего объема расхода топлива, данного в статистике с тем, чтобы получить новую общую базу расхода топлива, которая лежит в основе инвентаризации выбросов для бензиновой внедорожной техники в целом.

Кроме того, не была предпринята попытка осуществить разделение расхода топлива для бензиновых двухтактных и четырёхтактных двигателей машин на основе датской инвентаризации. Она считается весьма недостоверной, если даже такая разбивка расхода топлива, установленная для Дании, может использоваться в целом для других стран. Просто для сведения было установлено, что процентная разбивка датского расхода топлива у двухтактных и четырёхтактных бензиновых машин составляет примерно 25/75 (во все годы проведения инвентаризаций).

4. Особые вопросы

4.1 SO₂

Коэффициенты выбросов для SO₂ являются постоянными и основываются на содержании серы, используемом в датской инвентаризации. Если содержание серы в конкретной стране отклоняется от этого показателя, то коэффициенты выбросов должны изменяться соответствующим образом.

4.2 CO₂

Коэффициенты выбросов CO₂ являются постоянными и основываются на показателях, предложенных Управлением энергетики при Министерстве по делам экономики и бизнеса Дании (DEA). Если коэффициенты выбросов для конкретной страны отличаются от данного показателя, то странам рекомендуется использовать данные по конкретной стране.

5.3 N₂O и NH₃

Коэффициенты выбросов являются постоянными в пересчете на г/кг топлива. Так как технология двигателей постепенно становится все более и более современной, удельный расход топлива снижается, и, следовательно, растут коэффициенты выбросов, полученные в г/ГДж.

5. Список использованной литературы

IFEU 2004: Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Luftschadstoffemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilen Geräten und Maschinen - Endbericht, UFOPLAN Nr. 299 45 113, pp. 122, Heidelberg.

IFEU 2009: Aktualisierung des Modells TREMOD - Mobile Machinery (TREMOMM), Endbericht; Institut für Energie- und Umweltforschung, pp. 48, Heidelberg.

IFEU 2014: Erarbeitung eines Konzepts zur Minderung der Umweltbelastung aus NRMM (non road mobile machinery) unter Berücksichtigung aktueller Emissionsfaktoren und Emissionsverminderungsoptionen für den Bestand, ISSN 1862-4804, Texte 24/2014, pp. 99, Heidelberg.

TNO (2001): TNO CEPMEIP database (www.air.sk/tno/cepmeip).

USEPA 2004: Conversion Factors for Hydrocarbon Emission Components. EPA420-P-04-001, US Environmental Protection Agency, 5 pp.

Winther, M., Nielsen O. 2006: Fuel use and emissions from non-road machinery in Denmark from 1985-2004 - and projections from 2005-2030. Environmental Project 1092. The Danish Environmental Protection Agency. 238 pp. Available at: www.mst.dk/udgiv/Publications/2006/87-7052-085-2/pdf/87-7052-086-0.pdf.

Winther, M. 2015a: Danish emission inventories for road transport and other mobile sources. Inventories until the year 2013. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 148 <http://dce2.au.dk/pub/SR148.pdf>

1.A.2.g vii;
1.A.4.a.ii, 1.A.4.b ii; 1.A.4.c ii; 1.A.4.c iii;
1.A.5.b

Внедорожные передвижные источники и техника

Winther, M. 2015b: Note on Updated NRMM EF Tables for the EMEP/EEA Guidebook. Pers Comm. 2015.

Приложение D Оценка топлива, используемого ВПТ

В анализе Dore et al., (2015) исследуется, можно ли установить связь между данными о потреблении топлива ВПТ, сообщенными Сторонами КТЗВБР, с другими общедоступными массивами данных. Цель анализа состояла в том, чтобы определить, можно ли генерировать «индикаторы», которые позволят Сторонам лучше оценивать количество топлива, используемого ВПТ в разных категориях источников.

Входные данные

Данные о выбросах и топливе были получены из базы данных WebDab Центра инвентаризации и прогнозов выбросов (CEIP). Источниками данных были 1990-2013 года. Выбор стран с точными данными в отношении выбросов и топлива имел важное значение, и, следовательно, страны были отобраны в соответствии с методологией ВПТ, показанной в их соответствующих ИДК (информационные доклады о кадастрах выбросов). Большинство выбранных стран соответствуют методологии Уровня 3. Страны, отобранные для включения в оценку, были:

- Бельгия
- Дания
- Франция
- Италия
- Германия
- Нидерланды
- Швеция
- Великобритания

В некоторых случаях данные о топливе или выбросах не были представлены всеми этими странами за весь временной ряд. Следовательно, размер массива данных варьируется для разных категорий источников ВПТ.

Ряд других массивов данных был получен из разных источников и перечислен ниже:

Таблица D1: Данные, использованные в исследовании по разработке индикаторов ВПТ

Массив данных индикатора:	Источник:	Единицы:
Численность ЕС 1990-2013	Массив данных Eurostat Европейской Комиссии	Числа
Валовая добавленная стоимость (ВДС) С/Л/Р (сельское /лесное /рыбное хозяйство) 1990-2013	Массив данных Eurostat Европейской Комиссии	Текущие цены, миллион Евро (€)
Валовая добавленная стоимость (ВДС) обрабатывающая промышленность и	Массив данных Eurostat Европейской Комиссии	Текущие цены, миллион Евро (€)

Внедорожные передвижные источники и техника

строительство 1990-2013		
Сельскохозяйственные земли как % от общей площади земли 1990-2013	Банк данных Всемирного банка	Проценты (%)
Сельскохозяйственные земли 1990-2013	Банк данных Всемирного банка	Квадратные километры (км ²)
Общая лесная продукция	FAOstat (Продовольственная и сельскохозяйственная организации ООН) (совокупно из массивов данных, содержащих лесную продукцию по категориям	Тонны

Эти массивы данных были объединены или с данными об использовании топлива ВПТ или данными о выбросах ВПТ для проверки прочности взаимосвязи. Ниже приводятся комбинации, которые, как считается, обеспечивают достаточно прочную взаимосвязь для обоснования использования в качестве индикатора.

1.A.2.g vii Передвижные установки сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве

Жидкое топливо, используемое ВПТ в обрабатывающей промышленности и строительстве, было сопоставлено с ВДС для стран, по которым данные о топливе были получены из материалов КТЗВБР.

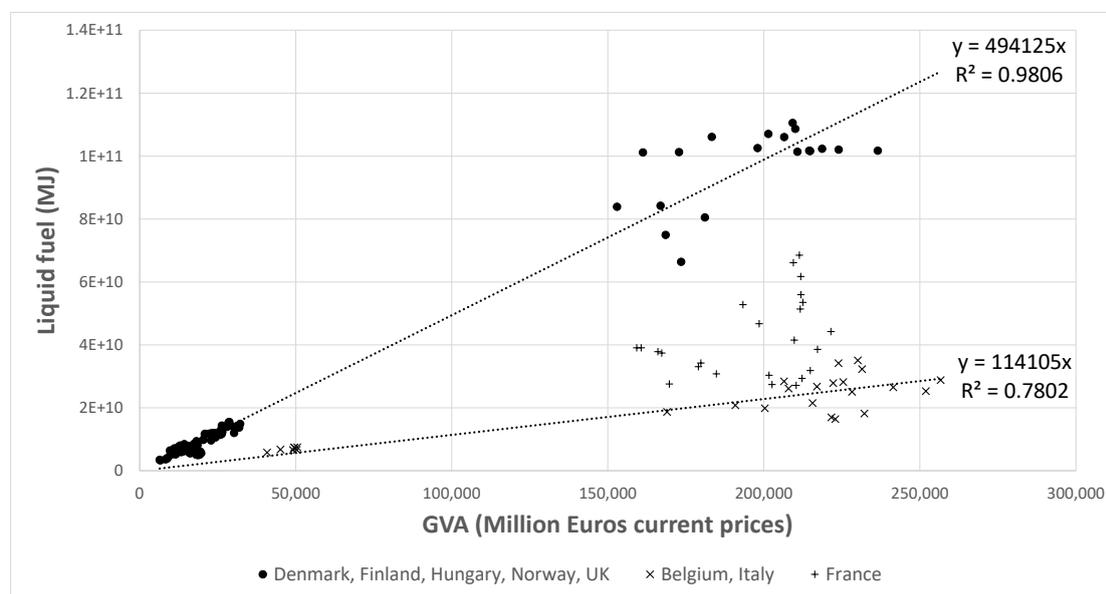


Рисунок D1: Взаимосвязь между использованием топлива и ВДС в обрабатывающей и строительной отраслях промышленности

Легенда

Liquid fuel (MJ) – Жидкое топливо (МДж)

GVA (Million Euros current prices) - ВДС (миллион Евро в текущих ценах)

Внедорожные передвижные источники и техника

- Denmark, Finland, Hungary, Norway, UK - Дания, Финляндия, Венгрия, Норвегия, Великобритания
- × Belgium, Italy - Бельгия, Италия
- + France - Франция

Полученные данные указывают на связь между использованием жидкого топлива и ВДС, но это трудно интерпретировать с какой-либо определенностью. Линейная зависимость очевидна для Дании, Финляндии, Венгрии, Норвегии и Великобритании, но Бельгия, Италия и Франция показывают существенно отличные результаты.

Различия могут объясняться естественными различиями между странами, включая использование газа для ВПТ, или различиями в структуре деятельности ВПТ в производственном и строительном секторах в различных странах. Однако более вероятно, что различия являются результатом различных методов, которые использовались для определения потребления топлива в каждой из стран. Было потрачено время на рассмотрение методологий, приведенных в информационных докладах о кадастрах выбросов различных стран, однако не было найдено четких объяснений, позволяющих с какой-либо определенностью интерпретировать результаты.

Линейная зависимость между используемым жидким топливом и ВДС для Дании, Финляндии, Венгрии, Норвегии и Великобритании предлагается к использованию, поскольку она обеспечивает верхний предел для топлива, используемого ВПТ, и, следовательно, консервативный подход к оценке выбросов в обрабатывающей промышленности и строительном секторе в целом. Вместе с тем очевидно, что эта взаимосвязь характеризуется значительной неопределенностью и что необходимо проделать дополнительную работу для лучшего понимания различий между странами.

1.A.4.b ii Бытовой сектор: Домашнее хозяйство и садоводство (мобильные источники)

Было определено количество топлива, использованного бытовой ВПТ, как доля общего потребления жидкого топлива. В Таблице ниже показаны максимальные и минимальные значения для каждой страны.

Таблица D2: Топливо, использованное бытовой ВПТ, выражено как доля общего использования жидкого топлива в стране

	Бельгия	Дания	Финляндия	Франция	Венгрия	Италия	Норвегия	Швеция	Великобритания
Минимум (%)	0.2	0.6	1.3	0.3	0.04	0.01	7.1	2.7	1.2
Максимум (%)	0.4	1.2	1.7	0.3	0.3	0.1	10.5	14.1	1.2

Высокие значения в Норвегии и Швеции можно объяснить значительными изменениями в жидком топливе, используемом для стационарных установок сжигания (обе страны претерпевают значительные изменения в структуре энергопотребления в жилищном

Внедорожные передвижные источники и техника

секторе). Однако не исключено, что за этим может скрываться в целом более широкое использование топлива для ВПТ в жилищном секторе в двух странах, которые, как правило, имеют более высокие уровни использования наружной техники (например, снегоходы, лесохозяйственная деятельность на бытовом уровне и т.д.).

В качестве ориентира предлагается цифра 1-2% для процента использования топлива ВПТ от общего объема жидкого топлива, используемого в бытовом секторе.

1.A.4.c ii Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство: Внедорожные транспортные средства и другая техника

Следующая взаимосвязь была обнаружена между использованием топлива ВПТ в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и ВДС.

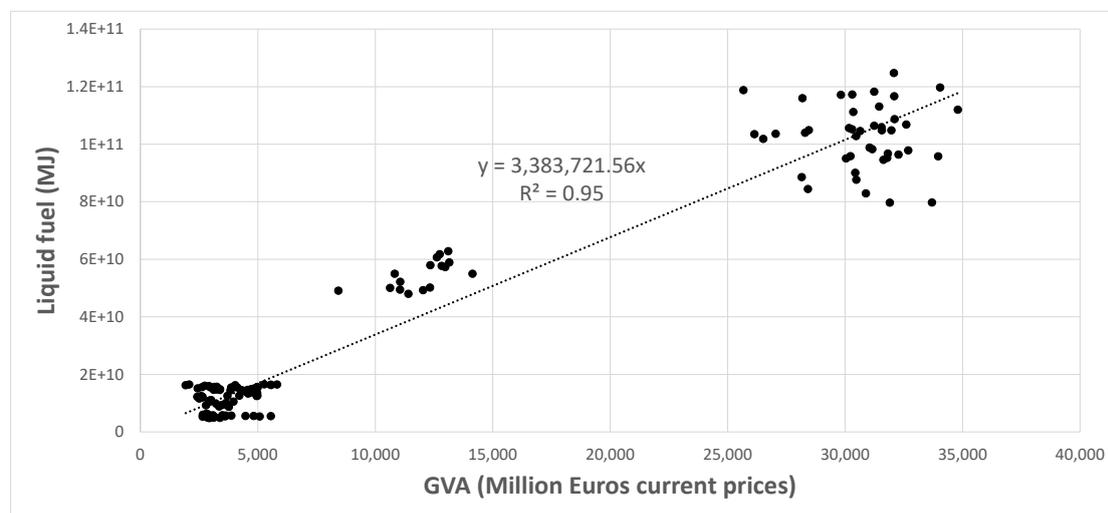


Рисунок D2: Взаимосвязь между использованием топлива и ВДС в сельскохозяйственной, лесной и рыбной ВПТ

Легенда

Liquid fuel (MJ) – Жидкое топливо (МДж)

GVA (Million Euros current prices) - ВДС (миллион Евро в текущих ценах)

Высокое значение R^2 предполагает, что целесообразно использовать его в качестве индикатора.

Другие категории источников ВПТ

Были предприняты усилия по изучению взаимосвязей для других категорий ВПТ. Однако оказалось невозможным определить какие-либо полезные взаимосвязи или показатели для:

- 1.A.4.a.ii Коммерческий/институциональный сектор: Передвижные источники
- 1.A.4.c iii Национальное рыболовство
- 1.A.5.b Другие, передвижные источники (включая, военные, наземного базирования и прогулочные лодки)

Внедорожные передвижные источники и техника

Это объясняется главным образом отсутствием подробных данных на уровне сектора о топливе, используемом в этих категориях Сторонами КТЗВБР. Но, кроме того, было обнаружено, что отношения с ВДС не так сильны, как для других категорий источников ВПТ.

Список использованных источников

Dore C. and Smith, H. (2015) Generating Indicators for Estimating NRMM Fuel Consumption. Continued Improvements of Inventory Methodologies, Chapter 2.2, EU Project Report 070201/2014/693666/FRA/ENV.C.3

Приложение Е Фракции ЧУ от выбросов ТЧ для внедорожных двигателей

В основном такие же технологии дизельных двигателей используются в действующем внедорожном оборудовании и подвижном составе дорожного транспорта, однако данных измерений для ЧУ и ТЧ недостаточно для внедорожных двигателей как таковых. Следовательно, для внедорожных двигателей следует использовать фракции f-ЧУ и +/- диапазон неопределенности, предложенные для двигателей дорожного транспорта, т.к. цифры f-ЧУ для данных двигателей берутся из всестороннего анализа литературных источников фракций ЭУ и ОУ от общих выбросов ТЧ, приведенного в Ntziachristos et al. (2007). Это также объясняется в Приложении 3 в главе руководства по дорожному транспорту. Исследованные данные ОУ из Ntziachristos et al. (2007) могут являться вводными данными для дальнейшей оценки фракций ОУ ТЧ (f-ОУ).

Для дизельных двигателей < 130 кВт используются фракции f-ЧУ легковых автомобилей с дизельным двигателем, а для дизельных двигателей >= 130 кВт используются фракции f-ЧУ для грузовых автомобилей большой грузоподъемности (ср. дорожный транспорт, Приложение 3). В этом случае используются данные для 2-тактных и 4-тактных двигателей из Kuriainen and Klimont (2004). Тот же самый источник используется для среднего коэффициента 0,15 для сжиженного нефтяного газа (+/- диапазон = 50 %).

Таблица Е.1 Предлагаемые фракции f-ЧУ для Уровня 3 и используемые в качестве вводных данных для сводных фракций f-ВС Уровня 1 и Уровня 2 для внедорожных двигателей

Технология	Дизельный двигатель < 130 кВт		Дизельный двигатель 130 кВт		Бензиновый двигатель >= (2/4- тактовый)	
	f-ЧУ	+/- (%)	f-ЧУ	+/- (%)	f-ЧУ	+/- (%)
<1981	0.55	10	0.5	20	0.05	50
1981-1990	0.55	10	0.5	20	0.05	50
1991-Stage I	0.55	10	0.5	20	0.05	50
Stage I	0.8	10	0.7	20	0.05	50
Stage II	0.8	10	0.7	20	0.05	50
Stage IIIA	0.8	10	0.7	20		
Stage IIIB, без DPF	0.8	50	0.7	20		
Stage IIIB, DPF	0.15	50	0.15	20		
Stage IV, без DPF	0.8	50	0.7	30		
Stage IV, DPF	0.15	50	0.15	30		
Stage V	0.15	50	0.15	30		

Внедорожные передвижные источники и техника

DPF – дизельный сажевый фильтр (фильтр твердых частиц выхлопа дизельного двигателя)

Используя предложенные фракции f-BC из Таблицы D.1, рассчитываются коэффициенты выбросов Уровней 1 и 2, приведенные в Таблице 3-1 и Таблице 3-2, из расчетов выбросов ТЧ Уровня 3 от внедорожной техники, сделанных в Дании в 2006 году (Winther, 2016).

Список использованной литературы

Kupiainen, K. & Klimont, Z., 2004: Primary emissions of submicron and carbonaceous particles in Europe and the potential for their control. Interim Report IR-04-079. IIASA, Austria, 115pp.

Ntziachristos, L., Mellios, G., Fontaras, G., Gkeivanidis, S., Kousoulidou, M., Gkatzoflias, D., Papageorgiou, Th., and Kouridis, C. (2007), Updates of the Guidebook Chapter on Road Transport. LAT Report No 0706, p. 63.

Winther, M. 2012: Danish emission inventories for road transport and other mobile sources. Inventories until the year 2010. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 283 pp. – DCE Scientific Report No. 24. <http://www.dmu.dk/Pub/SR24.pdf>.