

ОТЧЕТ
о проведении инвентаризации источников выбросов
загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение
«Пожарно-спасательный отряд противопожарной службы Санкт-
Петербурга по Пушкинскому району Санкт-Петербурга»

Пожарно-спасательная часть № 50, расположенная по адресу: г.
Санкт-Петербург, пос. Шушары, ул. Ленина, д. 27, лит. А.

И.о. директора
_____ / Дубиницкий Д.Я.
м.п.
«__» _____ 2022 г.

Санкт-Петербург, 2022

СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЯХ

Общество с ограниченной ответственностью «ДМА»

198412, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. город Ломоносов, г. Ломоносов, Михайловская ул, д. 51 стр. 1, кв. 456

ИНН 7807394606

КПП 781901001

ОГРН 1147847330432

р/с 40702810370010052441 в Московском филиале АО КБ «МОДУЛЬБАНК»

БИК 044525092, к/с 30101810645250000092

Генеральный директор _____ Талашов Д.Н.

Ответственный исполнитель:

Шаулин М.Н.

+7-906-275-1187

eco@dma-spb.ru

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 3 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнена в 2022 г. Работа выполнена с учетом требований основных руководящих документов:

- Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция), М., 2008г.
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»
- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012г.
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 19.11.2021 №871 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки».
- Прочие нормативно-методические документы в области охраны атмосферного воздуха.

Нормативно-технические материалы, использованные в процессе работы, приведены в перечне литературных источников.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 4 |

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ХОЗЯЙСТВУЮЩЕМ СУБЪЕКТЕ

Настоящая инвентаризация источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух выполнена для **Санкт-Петербургского государственного казенного учреждения «Пожарно-спасательный отряд противопожарной службы Санкт-Петербурга по Пушкинскому району Санкт-Петербурга»** (далее – Предприятие).

В настоящем Отчете рассматривается одна производственная площадка – **Пожарно-спасательная часть № 50**, расположенная по адресу **Санкт-Петербург, пос. Шушары, ул. Ленина, д. 27, лит. А.** (далее – Площадка).

Основные сведения о хозяйствующем субъекте и рассматриваемой площадке приводятся в таблице 1.1.

Таблица 2.1 – Общие сведения о хозяйствующем субъекте

| | |
|--|---|
| Полное наименование | Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Пожарно-спасательный отряд противопожарной службы Санкт-Петербурга по Пушкинскому району Санкт-Петербурга» |
| Сокращенное наименование | СПб ГКУ «ПСО Пушкинского района» |
| Юридический адрес | 196600, Санкт-Петербург, Пушкин, Октябрьский б-р, д. 24 |
| Наименование площадки | Пожарно-спасательная часть № 50 |
| Адрес площадки | Санкт-Петербург, пос. Шушары, ул. Ленина, д. 27, лит. А. |
| ИНН | 7820307634 |
| ОГРН | 5067847228532 |
| Код ОКПФ | 75204 |
| Код ОКВЭД | 84.25 – деятельность по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях; деятельность по обеспечению безопасности в области использования атомной энергии |
| Код ОКТМО | 40397000 |
| Код ОКПО | 94684832 |
| Телефон/факс | +7-812-246-08-39 |
| Фамилии и инициалы руководителя | И.о. директора Дубиницкий Дмитрий Яковлевич |

Здание пожарно-спасательной части №50 предназначено для закрытой стоянки и технического обслуживания пожарных автомобилей и противопожарной техники, размещения дежурного караула и административно-бытовых помещений пожарного депо. В Пожарном депо производятся следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное обслуживание при смене караула;
- техническое обслуживание при пожаре и учениях;
- техническое обслуживание №1 (1 раз в месяц);

- мелкий текущий ремонт.

Рассматриваемая производственная площадка располагается по адресу Санкт-Петербург, пос. Шушары, ул. Ленина, д. 27, лит. А. Рассматриваемая производственная площадка полностью расположена на земельном участке площадью 19 167 кв. м с кадастровым номером 78:42:1511501:282 (категория земель – земли населённых пунктов, разрешенное использование – обеспечение внутреннего правопорядка).

Точки привязки границ объекта землеустройства приняты в системе координат, установленной для ведения государственного кадастра недвижимости (установленная система координат СК-1964).

Рассматриваемая площадка Предприятия ограничена:

- С севера, северо-востока, востока и юго-востока – улицей Ленина, далее на расстоянии 70 метров расположен незастроенный земельный участок с кадастровым номером 78:42:0015115:39, предназначенный для размещения промышленных объектов.
- С юга – незастроенным земельным участком по адресу Санкт-Петербург, посёлок Шушары, улица Ленина, участок 5, (южнее пересечения с 3-м Бадаевским проездом), предназначенным для размещения складских объектов (кадастровый номер земельного участка 78:42:1511501:292).
- С юго-запада – незастроенным земельным участком по адресу Санкт-Петербург, посёлок Шушары, улица Ленина, участок 1, (юго-западнее дома 27, литера А по улице Ленина), предназначенным для размещения объектов транспорта (под гаражи и автостоянки) (кадастровый номер земельного участка 78:42:1511501:1020).
- С запада и северо-запада – земельными участками по адресам Санкт-Петербург, п. Шушары, проезд 3-й Бадаевский, уч. 2 (кадастровый номер 78:42:1511501:3415, разрешённое использование – склады, служебные гаражи), и Санкт-Петербург, п. Шушары, проезд. 3-й Бадаевский, уч. 1 (кадастровый номер 78:42:1511501:3414, разрешённое использование – автомобилестроительная промышленность, склады, служебные гаражи) далее располагается автомобильная дорога – 3-ий Бадаевский проезд.

В соответствии с п. 4.8 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (в редакции Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.02.2022 №7 «О внесении изменений в постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 № 74») для промышленных объектов и производств, не включенных в санитарную классификацию, а также с новыми, недостаточно изученными технологиями, не имеющими аналогов в стране и за рубежом, **размер санитарно-защитной зоны устанавливается в каждом конкретном случае.**

Таким образом, размер ориентировочной санитарно-защитной зоны для рассматриваемой площадки **не установлен.** На момент разработки проекта работы по установлению

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 6 |

санитарно-защитной зоны не проводились.

Ближайшим объектом нормирования для Площадки является:

- **Жилой дом по адресу Санкт-Петербург, поселок Шушары, Пушкинская улица, дом 30, литера А, расположенный на расстоянии 2 километров в юго-западном направлении от рассматриваемой площадки (кадастровый номер земельного участка 78:42:0015106:88, разрешенное использование – для размещения жилого дома (жилых домов).**

Информация о градостроительной ситуации, объектах адресной системы, объектах недвижимости, видах разрешенного использования земельных участков взята из открытых источников – публичной кадастровой карты Росреестра (<https://pkk5.rosreestr.ru/>).

Места массового отдыха населения, а также территорий размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации в районе размещения Предприятия не располагаются.

Рассматриваемая площадка подключена к централизованным сетям водоснабжения (договор № 35-146106-Б-ВС от 09.03.2022 с ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»), водоотведения (договор № 35-146107-Б-ВО от 11.03.2022 с ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»), газоснабжения (договор № 78-Т-2011/к от 10.01.2022 с ООО «Газпром межрегионгаз Санкт-Петербург») и электроснабжения (договор №78260000260185 от 12.01.2022 с АО «Петербургская сбытовая компания»). Источником теплоснабжения является собственная автономная газовая котельная.

Штатная численность сотрудников – 107 человек, фактическая численность сотрудников – 107 человек. Режим работы ПСЧ № 50:

- количество рабочих дней в году – 365;
- количество часов в сутки – 24;
- количество смен – 4;
- продолжительность смены – 24 часа.

На балансе ПСЧ№ 50 имеется 13 единиц автотранспорта, перечень которого приводится в таблице.

| № п/п | Наименование ТС | Гос. номер | Год выпуска | Объем двигателя см ³ | Тип топлива |
|-------|-----------------|--------------|-------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | АЦ3,7-50(5340) | Х 458 НН 178 | 2017 | 6650 | ДТ |
| 2 | АЦ3,7-50(5340) | Х 459 НН 178 | 2017 | 6650 | ДТ |
| 3 | АЦ 5-40(43118) | В 091 ТУ 98 | 2009 | 10850 | ДТ |
| 4 | АЦ 5-40(43118) | В 854 ХА 98 | 2010 | 10850 | ДТ |
| 5 | IVECO ALP-540 | В 850 КК 178 | 2006 | 12880 | ДТ |
| 6 | АЦКП-30 | В 047 ТО 98 | 2008 | 5900 | ДТ |

| № п/п | Наименование ТС | Гос. номер | Год выпуска | Объем двигателя см ³ | Тип топлива |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | АКТ 5,8/1000-40 (53228) | В661СТ98 | 2006 | 10850 | ДТ |
| 8 | Газель Next А22 R32 | К527СЕ198 | 2020 | 2776 | ДТ |
| 9 | Газель Next А32 R32 Фургон | К569СЕ198 | 2020 | 2776 | ДТ |
| 10 | Ford Focus III | Х 830 ТХ 178 | 2017 | 1596 | Аи-95 |
| 11 | Кавз 4235-33 | В 961 АР 178 | 2010 | 4461 | ДТ |
| 12 | Бульдозер-погрузчик ДЗ-133Р2 | 9475 РС 78 | 2005 | 55кВт, 75л/с | ДТ |
| 13 | АЦ 3,0-40(43206) | М 876 КН 198 | 2021 | 6650 | ДТ |

На момент проведения инвентаризации рассматриваемая площадка была поставлена на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. При постановке на государственный учет рассматриваемой площадке Предприятия **присвоена III Категория** объекта в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды. Согласно Свидетельству, предприятию присвоен код негативного воздействия на окружающую среду **40-0278-002520-П**. Предприятие подлежит Федеральному государственному экологическому контролю.

В ближайшие 7 лет ремонтных работ не планируется. Изменения технологии производства работ, модернизации и технического перевооружения не планируется.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|--------------------------|---|------|
| | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 8 | |

3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (С УЧЕТОМ ЕГО НЕСТАЦИОНАРНОСТИ)

Здание Пожарного депо ПСЧ №50 предназначено для закрытой стоянки и технического обслуживания пожарных автомобилей и противопожарной техники, размещения дежурного караула и административно-бытовых помещений пожарного депо. В Пожарном депо производятся следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное обслуживание при смене караула;
- техническое обслуживание при пожаре и учениях;
- техническое обслуживание №1 (1 раз в месяц);
- мелкий текущий ремонт.

С точки зрения загрязнения атмосферного воздуха можно выделить следующие производственные цеха и участки.

Здание Пожарного депо

В здании пожарного депо оборудована стоянка на 4 пожарных автомобиля, бокс на 1 автомобиль для выполнения мелкого текущего ремонта (пост ТО) и бокс на 1 автомобиль (мойка). В боксах мойки и ТО также стоят автомобили.

Гараж на 4 автомобиля оборудован воротами напротив каждого стояночного места. В гараже осуществляется только хранение автотранспорта, техническое обслуживание и ремонт, а также заправка и мойка в гараже не производится. От работы двигателей автотранспорта в гараже выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**. В гараже имеются четыре шланговых отсоса, которые надеваются на выхлопные трубы автомобилей во время работы двигателей автотранспорта. Время работы шланговых отсосов составляет 30 минут в сутки при приеме-сдачи дежурной смены. Одновременно работает не более 2-х отсосов. Шланговые отсосы объединяются в одну вытяжную трубу – **организованный точечный источник выбросов №0001.**

Время, затрачиваемое на выезд одной пожарной машины, регламентируется документами – Приказ МЧС от 16 октября 2017 года № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющие порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» и Нормативами по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава федеральной противопожарной службы - и составляет 1 минуту. Во время выездов пожарных автомобилей по тревоге шланговые отсосы не подсоединяются. От работы двигателей автотранспорта при въезде-выезде автомобилей в гараж выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод**

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|-------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 9 |

(пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный). Выброс загрязняющих веществ от автотранспорта осуществляется через ворота, которые рассматриваются как **неорганизованный площадной источник выбросов №6001.**

Бокс оборудован тупиковым постом технического обслуживания. На посту ТО предусмотрена одна смотровая яма. Расстояние от ворот помещения до поста – 3 м. Технический осмотр при пересмене - максимальное количество автомобилей, въезжающих в зону ТО в час – 4 шт. Время работы – 1,5 часа/сутки. Один раз в месяц все машины проходят ТО №1, продолжительность технического обслуживания одной машины – 8 час. От работы двигателей автотранспорта при въезде-выезде автомобилей в гараж, а также при выполнении ТО, выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный).** Загрязняющие вещества по шланговому отсосу поступают в трубу – **организованный точечный источник выбросов №0002.**

Для зарядки автомобильных аккумуляторов в мастерский поста технического обслуживания установлено зарядное устройство УЗПУ-М-12/24-15. Одновременно к зарядному устройству может быть подключено 2 аккумулятора емкостью 190 А. Зарядка аккумуляторов происходит в специально оборудованном шкафу. В процессе зарядки аккумуляторов выделяются пары **серной кислоты.** Также в мастерской установлены точильно-шлифовальный станок с диаметром круга 250 мм и сверлильная установка с диаметром сверла 2-16 мм. Время работы точильно-шлифовального станка – 6 ч/год; сверлильного станка – 6 ч/год. Одновременно работает один станок. При работе станков выделяются загрязняющие вещества - **диЖелезо триоксид, (железа оксид)/в пересчете на железо/(Железо сесквиоксид), пыль абразивная.** Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через трубу вытяжной вентиляции – **организованный точечный источник выбросов №0003.**

Мойка автотранспорта расположена в специально оборудованном боксе гаража. Расстояние от ворот до моечной установки – 3 м. Пожарную технику моют 1 раз в сутки при пересмене. Время, затрачиваемое на мойку одной машины – 15 мин. В час обслуживается 4 машины, в год – 2190. Бокс оборудован шланговым отсосом. От работы двигателей автотранспорта при въезде-выезде автомобилей в бокс, а также при проведении мойки, выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный).** Загрязняющие вещества по шланговому отсосу поступают в трубу – **организованный точечный источник выбросов №0004.**

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 10 |

На посту ГДЗС (газодымозащитная служба) осуществляется мойка масок и другого оборудования. Маски моются раствором перекиси водорода. Место мойки оборудовано местным отсосом. Перекись водорода (H₂O₂) не является загрязняющим веществом и не образует токсических соединений. Выброс в атмосферу условно чистый.

На участке мойки пожарных рукавов производится мойка и сушка рукавов. Рукава моются водопроводной водой в ванной. Для удаления избыточной влажности над ванной установлен зонт, размером 500×500 мм. При мойке рукавов вредных (загрязняющих) веществ не образуется. Выброс в атмосферу условно чистый.

Гараж для резервных машин

Для хранения 6 резервных пожарных автомобилей предусмотрен отдельно стоящий отапливаемый гараж. В гараже 3-е ворот. Машины из гаража выезжают по мере необходимости. В гараже осуществляется только хранение автотранспорта, техническое обслуживание и ремонт, а также заправка и мойка в гараже не производится. От работы двигателей автотранспорта при въезде-выезде автомобилей в гараж выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**. Помещение гаража оборудовано общеобменной вентиляцией, путем которой в атмосферу выбрасываются выхлопные газы автомобилей – **организованный точечный источник выбросов №0007**.

Котельная

Теплоснабжение пожарного депо осуществляется от автономной крышной котельной. В котельной установлены два котла Logano SK/625 производства «Buderus» мощностью 0,31 МВт каждый. Топливом для котлов служит природный газ, паспорт качества которого приводится в [Приложении №9](#). Резервное и аварийное топливо для котельной отсутствует. Постоянно работает один котел (попеременно), второй включается в холодное время года. Период одновременной работы котлов – 9 месяцев. Время работы каждого котла 6480 ч/год. Расход газа составляет 58,48 тыс. м³/год на оба котла. Котлы работают в соответствии с режимными картами, копии которых приводятся в [Приложении № 8](#). При сжигании газа с дымовыми газами в атмосферу без очистки от каждого котельного агрегата выбрасываются следующие загрязнители: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), бенз/а/пирен**. Загрязняющие вещества от каждого котла удаляются в атмосферу через трубы высотой 9,3 метра и диаметром 0,25 метра в устье – **организованные точечные источники выбросов №0005 и №0006**.

Стоянка автомобилей

Для автотранспорта сотрудников предусмотрена открытая стоянка на 18 автомобилей. Расчетная интенсивность движения: 18 машин/сутки, 9 машин/час. От работы двига-

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|--|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 11 |

телей автотранспорта при въезде-выезде автомобилей на стоянку выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**. Стоянка автотранспорта рассматривается как **неорганизованный площадной источник ИЗА № 6002**.

Внутренний проезд стороннего транспорта

С территории Пожарной части осуществляется вывоз мусора сторонним транспортом. Мусор вывозится 1 раз в неделю специализированным автотранспортом (тип топлива – дизель). Пробег по территории составляет 70 м. От работы двигателей автотранспорта при проезде по территории выделяются следующие загрязняющие вещества: **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**. Внутренний проезд рассматривается как **неорганизованный площадной источник ИЗА № 6003п**.

ДГУ

На территории площадки имеется стационарный дизель-генератор SDG 45S HOKUETSU INDUSTRIES CoLTD мощностью 36 кВт для обеспечения аварийного электрообеспечения. Периодически производятся тестовые запуски генератора – ежемесячно на 20 минут. Годовой расход дизельного топлива составляет 90 литров (81 килограмм). Специальных емкостей для хранения топлива на площадке нет – топливо хранится непосредственно в дизель-генераторе. Доставка дизельного топлива осуществляется автоцистерной (бензовозом). Слив нефтепродуктов осуществляется из автоцистерны непосредственно в приемный резервуар через шланг насосом автоцистерны путем герметичного подключения к приемному устройству, таким образом процесс слива не сопровождается выделением загрязняющих веществ. Выбросы от проезда бензовоза учтены в источнике №6003п.

Выделение вредных веществ происходит в результате работы двигателя генератора. Выделяющиеся загрязняющие вещества – **азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), бензапирен, формальдегид, керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**. Источником выброса является труба генератора – **организованный точечный источник выбросов №0011**.

3.1. Характеристика пылегазоочистного оборудования и оценка его эффективности

На площадке пылегазоулавливающее оборудование отсутствует.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| | | | | | | | 12 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | |

3.2. Сведения об арендаторах

На рассматриваемой площадке арендаторы и субарендаторы, деятельность которых сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отсутствуют.

3.3. Характеристика аварийных и залповых выбросов

Технологические процессы, протекающие на площадке предприятия не предполагают возникновения залповых выбросов.

Оценка воздействия аварийных выбросов в рамках работы по нормированию выбросов согласно рекомендациям «Методического пособия по расчёту, нормированию и контролю выбросов (загрязняющих) веществ в атмосферу (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012» – не проводится.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 13 |

4. ОПИСАНИЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ С УКАЗАНИЕМ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И ПЕРЕЧНЯ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ

В процессе инвентаризации на существующее положение на рассматриваемой площадке был выявлено **11 источников выбросов**, из них **8 организованных, 2 неорганизованных и 1 передвижной**.

Общее количество **выбрасываемых ингредиентов – 12**, из них 8 – жидких и газообразных, 4 - твердых.

Общий валовый выброс загрязняющих веществ для рассматриваемой площадки составляет 0,825898 тонн в год, в том числе твердых веществ – 0,003240 тонн в год, жидких и газообразных – 0,822658 тонн в год.

Инвентаризация выбросов вредных веществ выполнена расчетными методами в соответствии с рекомендациями и действующими методиками.

Количественные параметры выбросов неорганизованных источников определены расчетным методом в соответствии с пунктом 28 Приказа (подпункт 1 – «от неорганизованных ИЗАВ»).

Количественные параметры выбросов от сжигания природного газа в котлах определены расчетным методом в соответствии с пунктом 28 Приказа (подпункт 2 – «от топливосжигающих установок мощностью не более 50 мВт»).

Количественные параметры выбросов от работы дизель-генератора определены расчетным методом в соответствии с пунктом 28 Приказа (подпункт 2 – «от топливосжигающих установок мощностью не более 50 мВт»).

Количественные параметры выбросов от металлообрабатывающего оборудования определены расчетным методом в соответствии с пунктом 28 Приказа (подпункт 3 – «при выполнении работ по механической обработке материалов»).

Геометрические параметры источников приняты по данным Предприятия.

Все используемые расчетные методики включены в Перечень методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками в соответствии с распоряжением Минприроды России от 14.12.2020 № 35-р. Выбросы от неорганизованных источников выполнены расчетным методом в связи с отсутствием аккредитованных методик проведения инструментальных замеров неорганизованных выбросов.

Расчеты выделений загрязняющих веществ произведены:

- от работы дизель-генераторов – в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 14 |

- от работы металлообрабатывающих станков – в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.).
- от гаражей, стоянок, мойки, ТО и проезда автотранспорта, а также от выполнения работ по зарядке аккумуляторов – с помощью «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)». М., 1998 г.;
- от сжигания газа в котельной – в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 ГКалл в час

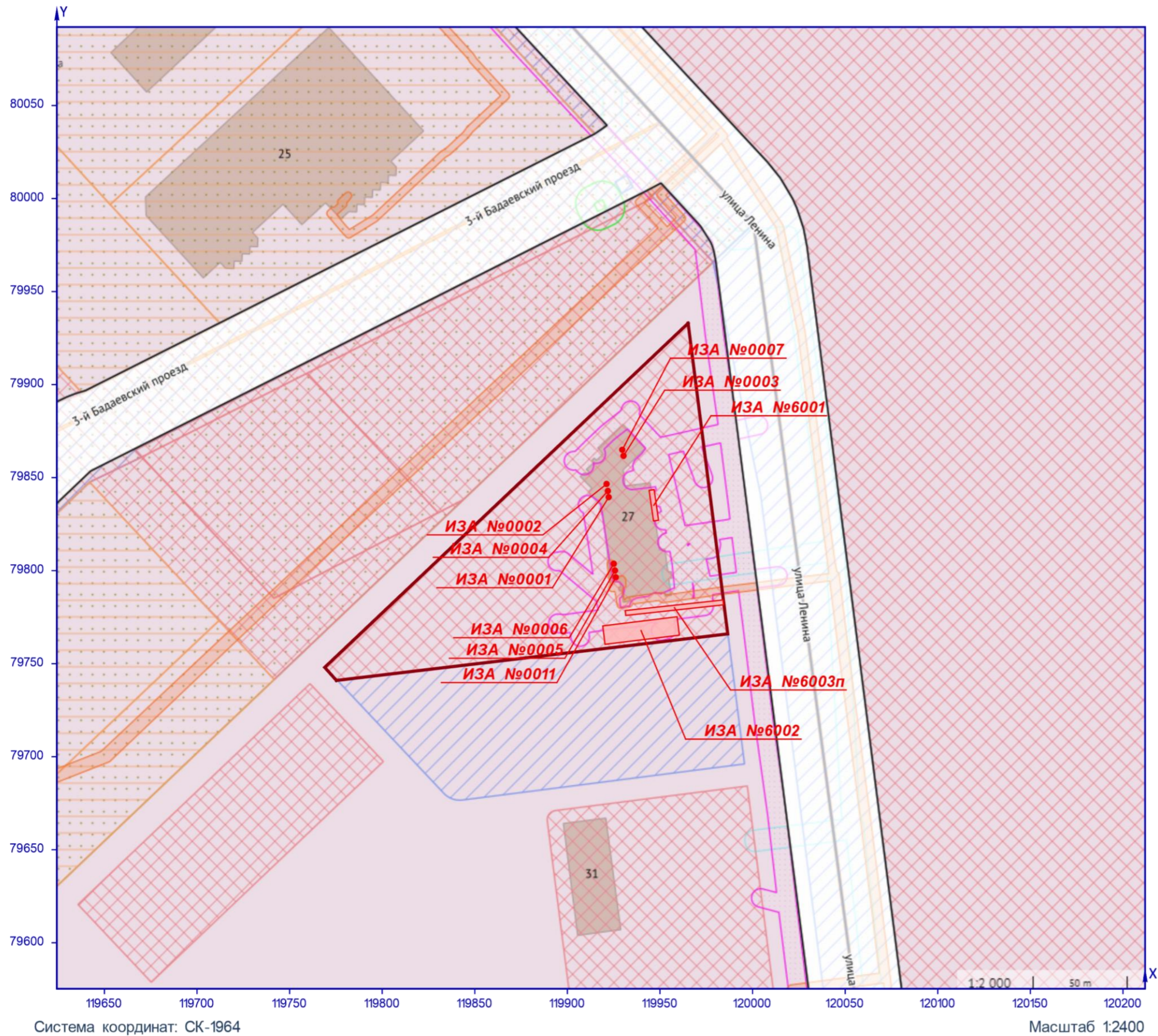
Инвентаризация выполнялась при регламентной работе оборудования.

В соответствии с п. 13 Приказа по инвентаризации координаты источников загрязнения атмосферы приводятся в системе координат, используемой для ведения Единого государственного реестра недвижимости (СК-1964).

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 15 |

**5. КАРТА-СХЕМА ТЕРРИТОРИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА (В МАСШТАБЕ)
С ИСТОЧНИКАМИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ**

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 16 |



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- территория ОНВ
- площадной ИЗАВ
- точечный ИЗАВ

Система координат: СК-1964

Масштаб 1:2400

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

**6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГАЗОЧИСТНЫХ И
ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ УСТАНОВОК, СУММАРНЫЕ ВЫБРОСЫ ПО
ОБЪЕКТУ**

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 18 |

6.1. Источники выделения загрязняющих веществ

| № цеха | Наименование цеха | № участка | Наименование участка | Номер источника выделения (ИВ) | Наименование источника выделения (ИВ) | Характеристика нестационарности работы ИВ (№ режима нестационарности) | Время работы ИВ с учетом нестационарности | | Количество ИВ под одним номером | Загрязняющее вещество | | Количество ЗВ, отходящих от ИВ | | | Инвентарный № газоочистного оборудования – установок очистки газа (если проводится очистка) | Номер ИЗАВ, в который поступают загрязняющие вещества от источника выделения | Примечание |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|---|--|------------|
| | | | | | | | в сутки, час/сутки | всего за год, часов | | Код | Наименование | При учете нестационарности | | всего (тонн в год) | | | |
| | | | | | | | | | | | | г/сек | т/год | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Пожарно-спасательная часть №50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | Здание Пожарного депо: | - | - | 000001 | Гараж на 4 автомобиля | - | 1 | 91 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0007549 | 0,001989 | 0,001989 | - | 0001 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0001227 | 0,000323 | 0,000323 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0000374 | 0,000099 | 0,000099 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0001955 | 0,000515 | 0,000515 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0020609 | 0,005431 | 0,005431 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0009599 | 0,002530 | 0,002530 | | | |
| | | | | 000002 | Ворота гаража | - | 1 | 18 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0015099 | 0,009947 | 0,009947 | - | 6001 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0002454 | 0,001616 | 0,001616 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0000748 | 0,000493 | 0,000493 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0003910 | 0,002576 | 0,002576 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0041218 | 0,027154 | 0,027154 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0019198 | 0,012648 | 0,012648 | | | |
| | | | | 000003 | Пост ТО | - | 5 | 1642 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0034764 | 0,000075 | 0,000075 | - | 0002 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0005649 | 0,0000122 | 0,0000122 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0001593 | 0,0000034 | 0,0000034 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0008825 | 0,000019 | 0,000019 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0134350 | 0,000290 | 0,000290 | | | |
| | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | 0,0001547 | 0,0000033 | 0,0000033 | | | |
| | | | | 000004 | Точильно-шлифовальный станок | - | 1 | 6 | 1 | 0123 | диЖелезо триоксид | 0,0003200 | 0,000069 | 0,000069 | - | 0003 | - |
| | | | | | | | | | | 2930 | Пыль абразивная | 0,0002200 | 0,0000475 | 0,0000475 | | | |
| | | | | 000005 | Пост зарядки аккумуляторов | - | 2 | 400 | 1 | 0322 | Серная кислота | 0,0000119 | 0,000036 | 0,000036 | - | 0003 | - |
| | | | | 000006 | Мойка автотранспорта | - | 2 | 730 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0019584 | 0,000643 | 0,000643 | - | 0004 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0003182 | 0,000105 | 0,000105 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0000951 | 0,000031 | 0,000031 | | | |
| 0330 | Сера диоксид | 0,0004698 | 0,000154 | | | | | | | 0,000154 | | | | | | | |
| 0337 | Углерод оксид | 0,0062169 | 0,002042 | | | | | | | 0,002042 | | | | | | | |
| 2732 | Керосин | 0,0026596 | 0,000874 | | | | | | | 0,000874 | | | | | | | |
| 02 | Гараж для резервных машин | - | - | 000007 | Гараж для резервных машин | - | 1 | 110 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0039106 | 0,051526 | 0,051526 | - | 0007 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0006355 | 0,008373 | 0,008373 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0001794 | 0,002363 | 0,002363 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0010579 | 0,013939 | 0,013939 | | | |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

19

| № цеха | Наименование цеха | № участка | Наименование участка | Номер источника выделения (ИВ) | Наименование источника выделения (ИВ) | Характеристика нестационарности работы ИВ (№ режима нестационарности) | Время работы ИВ с учетом нестационарности | | Количество ИВ под одним номером | Загрязняющее вещество | | Количество ЗВ, отходящих от ИВ | | | Инвентарный № газоочистного оборудования – установок очистки газа (если проводится очистка) | Номер ИЗАВ, в который поступают загрязняющие вещества от источника выделения | Примечание |
|--------|---|-----------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|--------------------|---|--|------------|
| | | | | | | | в сутки, час/сутки | всего за год, часов | | Код | Наименование | При учете нестационарности | | всего (тонн в год) | | | |
| | | | | | | | | | | | | г/сек | т/год | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0130264 | 0,171636 | 0,171636 | | | |
| | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | 0,0001345 | 0,001772 | 0,001772 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0050094 | 0,066004 | 0,066004 | | | |
| 03 | Котельная | - | - | 000008 | Котёл Logano SK/625 | - | 24 | 6480 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0011026 | 0,025731 | 0,025731 | - | 0005 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0001792 | 0,004181 | 0,004181 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0042627 | 0,099475 | 0,099475 | | | |
| | | | | | | | | | | 0703 | Бенз/а/пирен | 1,94e-9 | 4,53e-8 | 4,53e-8 | | | |
| | | | | 000009 | Котёл Logano SK/625 | - | 24 | 6480 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0011026 | 0,025731 | 0,025731 | - | 0006 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0001792 | 0,004181 | 0,004181 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0042627 | 0,099475 | 0,099475 | | | |
| | | | | | | | | | | 0703 | Бенз/а/пирен | 1,94e-9 | 4,53e-8 | 4,53e-8 | | | |
| 04 | Стоянка автомобилей | - | - | 000010 | Открытая стоянка автотранспорта | - | 2 | 730 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0010398 | 0,001528 | 0,001528 | - | 6002 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0001690 | 0,000248 | 0,000248 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0000106 | 0,000020 | 0,000020 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0004607 | 0,000672 | 0,000672 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,1648501 | 0,160811 | 0,160811 | | | |
| | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | 0,0125232 | 0,013194 | 0,013194 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0001583 | 0,000309 | 0,000309 | | | |
| 05 | Внутренний проезд стороннего автотранспорта | - | - | 000011 | Внутренний проезд автотранспорта | - | 2 | 730 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0002889 | 0,000381 | 0,000381 | - | 6003п | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0000469 | 0,000062 | 0,000062 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0000194 | 0,0000256 | 0,0000256 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0000514 | 0,000068 | 0,000068 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0004861 | 0,000641 | 0,000641 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0000764 | 0,000101 | 0,000101 | | | |
| 06 | ДГУ | - | - | 000012 | Резервная ДГУ | - | 0,3 | 4 | 1 | 0301 | Азота диоксид | 0,0313600 | 0,001063 | 0,001063 | - | 0011 | - |
| | | | | | | | | | | 0304 | Азот (II) оксид | 0,0050960 | 0,000173 | 0,000173 | | | |
| | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | 0,0025700 | 0,000087 | 0,000087 | | | |
| | | | | | | | | | | 0330 | Сера диоксид | 0,0120000 | 0,000373 | 0,000373 | | | |
| | | | | | | | | | | 0337 | Углерод оксид | 0,0430000 | 0,001458 | 0,001458 | | | |
| | | | | | | | | | | 0703 | Бенз/а/пирен | 4,60e-8 | 1,62e-9 | 1,62e-9 | | | |
| | | | | | | | | | | 1325 | Формальдегид | 0,0005700 | 0,0000162 | 0,0000162 | | | |
| | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | 0,0128600 | 0,000435 | 0,000435 | | | |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

20

6.2. Стационарные источники выбросов загрязняющих веществ

| № ИЗАВ | Тип, ИЗАВ | Наименование ИЗАВ | Число ИЗАВ под одним номером | Высота источника, м | Размеры устья источника | | | Координаты источника на карте-схеме | | | | Ширина площадного источника, м | № режима (стадии) выброса | Скорость выхода ГВС, м/с, фактическая /осредненная/ | Вертикальная составляющая осредненной скорости выхода ГВС, м/с | Объем (расход) ГВС, м³/с (при фактических условиях) /осредненный/ | Температура ГВС, °С /осредненная/ | Плотность ГВС, кг/м³ | ЗВ, выбрасываемые в атмосферный воздух (для каждого режима (стадии) выброса ЗВ) | | | | Итого за год выброс вещества источником, т/год | Примечание | |
|--------------------------------|-----------|-------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|---|-------------------|---------------------|-----------------------|--|------------|--|
| | | | | | круглое устье | прямоугольное устье | | X ₁ | Y ₁ | X ₂ | Y ₂ | | | | | | | | код | наименование | концентрация, мг/м³ | мощность выброса, г/с | | | суммарные годовые (валовые) выбросы режима (стадии) ИЗАВ, т/год, |
| | | | | | | диаметр, м | длина, м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Пожарно-спасательная часть №50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01. Здание Пожарного депо: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0001 | Орг. | Труба | 1 | 8,3 | 0,4 | - | - | 79839 | 119922 | - | - | - | - | 7,55986 | - | 0,95 | 20 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0007549 | 0,001990 | 0,001990 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0001227 | 0,000324 | 0,000324 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0000374 | 0,000099 | 0,000099 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0001955 | 0,000516 | 0,000516 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0020609 | 0,005431 | 0,005431 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0009599 | 0,002530 | 0,002530 | - |
| 0002 | Орг. | Труба | 1 | 8,3 | 0,2 | - | - | 79847 | 119921 | - | - | - | - | 5,72958 | - | 0,18 | 20 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0034764 | 0,0000751 | 0,0000751 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0005649 | 0,0000122 | 0,0000122 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0001593 | 0,0000034 | 0,0000034 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0008825 | 0,0000191 | 0,0000191 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0134350 | 0,000291 | 0,000291 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | - | 0,0001547 | 0,0000033 | 0,0000033 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0047497 | 0,000103 | 0,000103 | - |
| 0003 | Орг. | Труба | 1 | 4,5 | 0,2 | - | - | 79862 | 119930 | - | - | - | - | 5,72958 | - | 0,18 | 20 | - | 0123 | диЖелезо триоксид | - | 0,0003200 | 0,0000691 | 0,0000691 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0322 | Серная кислота | - | 0,0000119 | 0,0000036 | 0,0000036 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2930 | Пыль абразивная | - | 0,0002200 | 0,0000475 | 0,0000475 | - |
| 0004 | Орг. | Труба | 1 | 8,3 | 0,2 | - | - | 79843 | 119922 | - | - | - | - | 5,09296 | - | 0,16 | 20 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0019584 | 0,000644 | 0,000644 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0003182 | 0,000105 | 0,000105 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0000951 | 0,0000312 | 0,0000312 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0004698 | 0,000155 | 0,000155 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0062169 | 0,002043 | 0,002043 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0026596 | 0,000874 | 0,000874 | - |
| 6001 | Неорг. | Неорг. | 1 | 5 | - | - | - | 79843 | 119945 | 79827 | 119948 | 3 | - | - | - | - | - | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0015099 | 0,009947 | 0,009947 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0002454 | 0,001617 | 0,001617 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0000748 | 0,000493 | 0,000493 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0003910 | 0,002576 | 0,002576 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0041218 | 0,027155 | 0,027155 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0019198 | 0,012648 | 0,012648 | - |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| № ИЗАВ | Тип, ИЗАВ | Наименование ИЗАВ | Число ИЗАВ под одним номером | Высота источника, м | Размеры устья источника | | | Координаты источника на карте-схеме | | | | Ширина площадного источника, м | № режима (стадии) выброса | Скорость выхода ГВС, м/с, фактическая /осредненная/ | Вертикальная составляющая осредненной скорости выхода ГВС, м/с | Объем (расход) ГВС, м³/с (при фактических условиях) /осредненный/ | Температура ГВС, °С /осредненная/ | Плотность ГВС, кг/м³ | ЗВ, выбрасываемые в атмосферный воздух (для каждого режима (стадии) выброса ЗВ) | | | | Итого за год выброс вещества источником, т/год | Примечание | |
|--------------------------------------|-----------|-------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|---|----------------|---------------------|-----------------------|--|------------|--|
| | | | | | круглое устье | прямоугольное устье | | X ₁ | Y ₁ | X ₂ | Y ₂ | | | | | | | | код | наименование | концентрация, мг/м³ | мощность выброса, г/с | | | суммарные годовые (валовые) выбросы режима (стадии) ИЗАВ, т/год, |
| | | | | | | диаметр, м | длина, м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 02. Гараж для резервных машин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0007 | Орг. | Труба | 1 | 8,3 | 0,4 | - | - | 79865 | 119928 | - | - | - | - | 4,53592 | - | 0,57 | 20 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0039106 | 0,051526 | 0,051526 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0006355 | 0,008373 | 0,008373 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0001794 | 0,002364 | 0,002364 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0010579 | 0,013939 | 0,013939 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0130264 | 0,171637 | 0,171637 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | - | 0,0001345 | 0,001773 | 0,001773 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0050094 | 0,066004 | 0,066004 | - |
| 03. Котельная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0005 | Орг. | Труба | 1 | 9,3 | 0,25 | - | - | 79804 | 119925 | - | - | - | - | 4,07437 | - | 0,2 | 185 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0011026 | 0,025731 | 0,025731 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0001792 | 0,004182 | 0,004182 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0042627 | 0,099475 | 0,099475 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0703 | Бензапирен | - | 1,95e-9 | 4,54e-8 | 4,54e-8 | - |
| 0006 | Орг. | Труба | 1 | 9,3 | 0,25 | - | - | 79799 | 119925 | - | - | - | - | 4,07437 | - | 0,2 | 185 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0011026 | 0,025731 | 0,025731 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0001792 | 0,004182 | 0,004182 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0042627 | 0,099475 | 0,099475 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0703 | Бензапирен | - | 1,95e-9 | 4,54e-8 | 4,54e-8 | - |
| 04. Стоянка автомобилей | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6002 | Неорг. | Неорг. | 1 | 5 | - | - | - | 79770 | 119960 | 79765 | 119920 | 10 | - | - | - | - | - | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0010398 | 0,001528 | 0,001528 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0001690 | 0,000249 | 0,000249 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0000106 | 0,000020 | 0,000020 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0004607 | 0,000673 | 0,000673 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,1648501 | 0,160811 | 0,160811 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2704 | Бензин | - | 0,0125232 | 0,013194 | 0,013194 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0001583 | 0,000309 | 0,000309 | - |
| 06. ДГУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0011 | Орг. | Труба | 1 | 7 | 0,1 | - | - | 79796 | 119926 | - | - | - | - | 30,4432 | - | 0,2391 | 450 | - | 0301 | Азота диоксид | - | 0,0313600 | 0,001063 | 0,001063 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0304 | Азота оксид | - | 0,0050960 | 0,000173 | 0,000173 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0328 | Углерод | - | 0,0025700 | 0,000087 | 0,000087 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0330 | Серы диоксид | - | 0,0120000 | 0,000373 | 0,000373 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0337 | Углерода оксид | - | 0,0430000 | 0,001458 | 0,001458 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0703 | Бензапирен | - | 4,60e-8 | 1,62e-9 | 1,62e-9 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1325 | Формальдегид | - | 0,0005700 | 0,0000162 | 0,0000162 | - |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

22

| № ИЗАВ | Тип, ИЗАВ | Наименование ИЗАВ | Число ИЗАВ под одним номером | Высота источника, м | Размеры устья источника | | | Координаты источника на карте-схеме | | | | Ширина площадного источника, м | № режима (стадии) выброса | Скорость выхода ГВС, м/с, фактическая /осредненная/ | Вертикальная составляющая осредненной скорости выхода ГВС, м/с | Объем (расход) ГВС, м³/с (при фактических условиях) /осредненный/ | Температура ГВС, °С /осредненная/ | Плотность ГВС, кг/м³ | ЗВ, выбрасываемые в атмосферный воздух (для каждого режима (стадии) выброса ЗВ) | | | | Итого за год выброс вещества источником, т/год | Примечание | |
|--------|-----------|-------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------|-----------------------|--|------------|--|
| | | | | | круглое устье | прямоугольное устье | | X ₁ | Y ₁ | X ₂ | Y ₂ | | | | | | | | код | наименование | концентрация, мг/м³ | мощность выброса, г/с | | | суммарные годовые (валовые) выбросы режима (стадии) ИЗАВ, т/год, |
| | | | | | | диаметр, м | длина, м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2732 | Керосин | - | 0,0128600 | 0,000436 | 0,000436 | |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

23

6.3. Выбросы от передвижных ИЗАВ

| № | ИЗАВ, его вид (согласно пункту 5 Порядка) | Количество ИЗАВ каждого вида | Скорость движения ИЗАВ по объекту ОНВ, (км/ч) | Вид топлива | Время работы за сезон, (ч) | Время работы за год, (ч) | Выброс загрязняющих веществ | | | Ссылка на расчетную методику |
|---------------------------------------|---|------------------------------|---|---------------------------|----------------------------|--------------------------|--|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | | | | | Наименование загрязняющего вещества (ЗВ) | Выбросы ЗВ тах, (г/с) | Выбросы ЗВ ср., (т/год) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Пожарно-спасательная часть №50 | | | | | | | | | | |
| 6003п | автомобильный транспорт, строительная, сельскохозяйственная, дорожная и иная техника, которая относится к передвижным источникам выбросов, постоянно или временно эксплуатирующаяся (функционирующая) на объекте ОНВ; | 1 | 10 | Дизельное топливо, бензин | 730 | 730 | Азота диоксид | 0,0002889 | 0,000381 | - |
| | | | | | | | Азот (II) оксид | 0,0000469 | 0,000062 | |
| | | | | | | | Углерод | 0,0000194 | 0,0000256 | |
| | | | | | | | Сера диоксид | 0,0000514 | 0,000068 | |
| | | | | | | | Углерод оксид | 0,0004861 | 0,000641 | |
| | | | | | | | Керосин | 0,0000764 | 0,000101 | |
| Всего | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 0,001279 | - |

Примечания
1. - .

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

24

6.4. Результаты обследования ГОУ и условий их эксплуатации

| N цеха | Наименование цеха | N участка | Наименование источника выделения (выброса), его номер | Наименование ГОУ, его тип и марка (N в реестре ГОУ) | Номер ИЗАВ, через который осуществляются выбросы после очистки | Эффективность (степень очистки) ГОУ, % | | Наименование и код ЗВ | Коэффициент обеспеченности, % | |
|--------|-------------------|-----------|---|---|--|--|-------------|-----------------------|-------------------------------|-------------|
| | | | | | | Проектный | Фактический | | Нормативный | Фактический |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

На площадке предприятия пылегазоулавливающее оборудование отсутствует.

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

Лист

25

6.5. Суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация (в целом по объекту ОНВ), т/год

| Загрязняющее вещество | | Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения | Выбрасывается без очистки | | Поступает на очистку | Из поступивших на очистку | | | Всего выброшено в атмосферный воздух |
|------------------------------|-------------------|--|---------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| код | наименование | | всего | в том числе от организованных ИЗАВ | | уловлено и обезврежено | | выброшено в атмосферный воздух | |
| | | фактически | | | из них утилизировано | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0123 | диЖелезо триоксид | 0,000069 | 0,000069 | 0,000069 | - | - | - | - | 0,000069 |
| 0301 | Азота диоксид | 0,118616 | 0,118616 | 0,106760 | - | - | - | - | 0,118616 |
| 0304 | Азот (II) оксид | 0,019279 | 0,019279 | 0,017351 | - | - | - | - | 0,019279 |
| 0322 | Серная кислота | 0,000036 | 0,000036 | 0,000036 | - | - | - | - | 0,000036 |
| 0328 | Углерод | 0,003123 | 0,003123 | 0,002585 | - | - | - | - | 0,003123 |
| 0330 | Сера диоксид | 0,018319 | 0,018319 | 0,015002 | - | - | - | - | 0,018319 |
| 0337 | Углерод оксид | 0,568417 | 0,568417 | 0,379810 | - | - | - | - | 0,568417 |
| 0703 | Бенз/а/пирен | 9,24e-8 | 9,24e-8 | 9,24e-8 | - | - | - | - | 9,24e-8 |
| 1325 | Формальдегид | 0,0000162 | 0,0000162 | 0,0000162 | - | - | - | - | 0,0000162 |
| 2704 | Бензин | 0,014970 | 0,014970 | 0,001776 | - | - | - | - | 0,014970 |
| 2732 | Керосин | 0,083005 | 0,083005 | 0,069947 | - | - | - | - | 0,083005 |
| 2930 | Пыль абразивная | 0,0000475 | 0,0000475 | 0,0000475 | - | - | - | - | 0,0000475 |
| Всего веществ: | | 0,825898 | 0,825898 | 0,593400 | - | - | - | - | 0,825898 |
| в том числе твердых | | 0,003240 | 0,003240 | 0,002702 | - | - | - | - | 0,003240 |
| жидких и газообразных | | 0,822658 | 0,822658 | 0,590698 | - | - | - | - | 0,822658 |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2254/07.22-ИНВ.ПЗ

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ РАСЧЕТНЫМИ (БАЛАНСОВЫМИ) МЕТОДАМИ

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 27 |

ИЗА №0001. Гараж основной техники

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 0001.1.

Таблица 0001.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0007549 | 0,0019894 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0001227 | 0,0003233 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0000374 | 0,0000985 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0001955 | 0,0005152 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0020609 | 0,0054309 |
| 2732 | Керосин | 0,0009599 | 0,0025295 |

Расчет выполнен для теплой закрытой автостоянки. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,002** км, при выезде – **0,002** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода - **366**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 0001.2.

Таблица 0001.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | всего | в течение суток | выезд за 1 час | въезд за 1 час |
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (0001.1 и 0001.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ГР } ik} \cdot t_{\text{ГР}} + m_{L \text{ } ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ Г} \quad (0001.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L \text{ } ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ Г} \quad (0001.2)$$

где $m_{\text{ГР } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;
 $m_{L \text{ } ik}$ – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;
 $m_{\text{ХХ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;
 $t_{\text{ГР}}$ – время прогрева двигателя, мин;
 L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;
 $t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (0001.3 и 0001.4):

$$m'_{\text{ГР } ik} = m_{\text{ГР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0001.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0001.4)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле (0001.5):

$$M_i = \sum_{k=1}^k a_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (0001.5)$$

где $a_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска (выезда);
 N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки;
 D_p – количество дней работы за год.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ для теплой стоянки не учитывается.

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (0001.6):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (0001.6)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 0001.3.

Таблица 0001.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип | Загрязняющее вещество | Прогрев, г/мин | Пробег, г/км | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, К _і |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|---------------------|------------------------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,408 | 2,72 | 0,368 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0663 | 0,442 | 0,0598 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,019 | 0,2 | 0,019 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,1 | 0,475 | 0,1 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,34 | 4,9 | 0,84 | 0,9 |
| | Керосин | 0,59 | 0,7 | 0,42 | 0,9 |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 0001.4.

Таблица 0001.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства | Время прогрева, мин |
|------------------------------------|---------------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1,5 |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004974 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000808 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000246 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001288 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013577 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006324 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004974 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000808 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000246 \text{ т/год}$,
 $G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г}$,
 $M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001288 \text{ т/год}$,
 $G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г}$,
 $M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г}$,
 $M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013577 \text{ т/год}$,
 $G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г}$,
 $M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006324 \text{ т/год}$,
 $G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с}$.

АЦ 5-40(43118)

$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г}$,
 $M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г}$,
 $M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004974 \text{ т/год}$,
 $G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г}$,
 $M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000808 \text{ т/год}$,
 $G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г}$,
 $M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000246 \text{ т/год}$,
 $G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г}$,
 $M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001288 \text{ т/год}$,
 $G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г}$,
 $M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г}$,
 $M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013577 \text{ т/год}$,
 $G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с}$.
 $M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г}$,
 $M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г}$,
 $M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006324 \text{ т/год}$,
 $G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с}$.

АЦ 5-40(43118)

$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г}$,
 $M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г}$,
 $M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004974 \text{ т/год}$,
 $G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с}$.

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000808 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000246 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001288 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013577 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006324 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 32 |

ИЗА №0002. Пост ТО

В зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автотранспортные средства, перемещающиеся по помещению зоны.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспорта в таблице 0002.1.

Таблица 0002.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0034764 | 0,0000751 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0005649 | 0,0000122 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0001593 | 0,0000034 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0008825 | 0,0000191 |
| 337 | Углерод оксид | 0,013435 | 0,0002902 |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,0001547 | 0,0000033 |
| 2732 | Керосин | 0,0047497 | 0,0001026 |

Расчет выполнен для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами. Расстояние от въездных ворот помещения до поста ТО и ТР – **0,003** км. Наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых в зоне ТО и ТР в течение часа – **4**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0002.2.

Таблица 0002.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Количество за год |
|-------------------------|---|-------------------|
| АЦЗ,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| АЦЗ,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| IVECO ALP-540 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| АЦКП-30 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| АКТ 5,8/1000-40 (53228) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |
| Газель Next А22 R32 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 12 |
| Газель Next А22 R32 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 12 |
| Ford Focus III | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 12 |
| Кавз 4235-33 | Автобус, средний, дизель | 12 |

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Количество за год |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Бульдозер-погрузчик ДЗ-133Р2 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 12 |
| АЦ 3,0-40(43206) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 12 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет валовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (0002.1):

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^k (2 \cdot m_{L ik} \cdot S_T + m_{ПР ik} \cdot t_{ПР}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (0002.1)$$

где $m_{L ik}$ – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;
 $m_{ПР ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин;
 S_T – расстояние от ворот до поста ТО и ТР, км;
 n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;
 $t_{ПР}$ – время прогрева двигателя, $t_{ПР} = 1,5$ мин.

Расчет максимально разовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (0002.2):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{L ik} \cdot S_T + 0,5 \cdot m_{ПР ik} \cdot t_{ПР}) \cdot N'_{П k} / 3600, \text{ г/с} \quad (0002.2)$$

где $N'_{П k}$ – наибольшее количество автомобилей, въезжающих в зону и выезжающих из зоны ТО и ТР в течение часа.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формуле (0002.3):

$$m'_{ПР ik} = m_{ПР ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0002.3)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Удельные выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта приведены в таблице 0002.3.

Таблица 0002.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип автомобиля | Загрязняющее вещество | Движение, г/км | Прогрев, г/мин | Экоконтроль, Ки |
|---|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 2,72 | 0,408 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,442 | 0,0663 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,2 | 0,019 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,475 | 0,1 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 4,9 | 1,34 | 0,9 |
| | Керосин | 0,7 | 0,59 | 0,9 |
| Грузовой, г/п до 2 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 1,52 | 0,104 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,247 | 0,0169 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,1 | 0,005 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,25 | 0,048 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,8 | 0,35 | 0,9 |
| | Керосин | 0,4 | 0,14 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,192 | 0,024 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0312 | 0,0039 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,057 | 0,011 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 9,3 | 2,9 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 1,4 | 0,18 | 0,9 |

| Тип автомобиля | Загрязняющее вещество | Движение, г/км | Прогрев, г/мин | Экоконтроль, Кі |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Автобус, средний, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 2,4 | 0,456 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,39 | 0,0741 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,15 | 0,016 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,4 | 0,084 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 4,1 | 1,22 | 0,9 |
| | Керосин | 0,6 | 0,53 | 0,9 |

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

АЦ3,7-50(5340)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с.}$$

АЦ3,7-50(5340)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с.}$$

АЦ 5-40(43118)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

АЦ 5-40(43118)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

IVECO ALP-540

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

АЦКП-30

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

АКТ 5,8/1000-40 (53228)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

Газель Next A22 R32

$$M_{301} = (2 \cdot 1,52 \cdot 0,003 + 0,104 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (1,52 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,104 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000917 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,247 \cdot 0,003 + 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,247 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000149 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,1 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,005 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000045 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000009 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,25 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,048 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000408 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 1,8 \cdot 0,003 + 0,35 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000064 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (1,8 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,35 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002977 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,4 \cdot 0,003 + 0,14 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,14 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000118 \text{ г/с}.$$

Газель Next A22 R32

$$M_{301} = (2 \cdot 1,52 \cdot 0,003 + 0,104 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год},$$

$$G_{301} = (1,52 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,104 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000917 \text{ г/с},$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,247 \cdot 0,003 + 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год},$$

$$G_{304} = (0,247 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000149 \text{ г/с},$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год},$$

$$G_{328} = (0,1 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,005 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000045 \text{ г/с},$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000009 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,25 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,048 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000408 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 1,8 \cdot 0,003 + 0,35 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000064 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (1,8 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,35 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002977 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,4 \cdot 0,003 + 0,14 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,14 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000118 \text{ г/с}.$$

Ford Focus III

$$\begin{aligned}
M_{301} &= (2 \cdot 0,192 \cdot 0,003 + 0,024 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (0,192 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,024 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000206 \text{ г/с}, \\
M_{304} &= (2 \cdot 0,0312 \cdot 0,003 + 0,0039 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год}, \\
G_{304} &= (0,0312 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0039 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000034 \text{ г/с}, \\
M_{330} &= (2 \cdot 0,057 \cdot 0,003 + 0,011 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G_{330} &= (0,057 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,011 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000094 \text{ г/с}, \\
M_{337} &= (2 \cdot 9,3 \cdot 0,003 + 2,9 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000529 \text{ т/год}, \\
G_{337} &= (9,3 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 2,9 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0024477 \text{ г/с}, \\
M_{2704} &= (2 \cdot 1,4 \cdot 0,003 + 0,18 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000033 \text{ т/год}, \\
G_{2704} &= (1,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,18 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0001547 \text{ г/с}.
\end{aligned}$$

Кавз 4235-33

$$\begin{aligned}
M_{301} &= (2 \cdot 2,4 \cdot 0,003 + 0,456 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000084 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (2,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,456 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000388 \text{ г/с}, \\
M_{304} &= (2 \cdot 0,39 \cdot 0,003 + 0,0741 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000014 \text{ т/год}, \\
G_{304} &= (0,39 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0741 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000631 \text{ г/с}, \\
M_{328} &= (2 \cdot 0,15 \cdot 0,003 + 0,016 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}, \\
G_{328} &= (0,15 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,016 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000138 \text{ г/с}, \\
M_{330} &= (2 \cdot 0,4 \cdot 0,003 + 0,084 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000015 \text{ т/год}, \\
G_{330} &= (0,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,084 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000713 \text{ г/с}, \\
M_{337} &= (2 \cdot 4,1 \cdot 0,003 + 1,22 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000223 \text{ т/год}, \\
G_{337} &= (4,1 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,22 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0010303 \text{ г/с}, \\
M_{2732} &= (2 \cdot 0,6 \cdot 0,003 + 0,53 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год}, \\
G_{2732} &= (0,6 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,53 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0004437 \text{ г/с}.
\end{aligned}$$

Бульдозер-погрузчик ДЗ-133Р2

$$\begin{aligned}
M_{301} &= (2 \cdot 1,52 \cdot 0,003 + 0,104 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (1,52 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,104 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000917 \text{ г/с}, \\
M_{304} &= (2 \cdot 0,247 \cdot 0,003 + 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}, \\
G_{304} &= (0,247 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0169 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000149 \text{ г/с}, \\
M_{328} &= (2 \cdot 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год}, \\
G_{328} &= (0,1 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,005 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000045 \text{ г/с}, \\
M_{330} &= (2 \cdot 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000009 \text{ т/год}, \\
G_{330} &= (0,25 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,048 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000408 \text{ г/с}, \\
M_{337} &= (2 \cdot 1,8 \cdot 0,003 + 0,35 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000064 \text{ т/год}, \\
G_{337} &= (1,8 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,35 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002977 \text{ г/с}, \\
M_{2732} &= (2 \cdot 0,4 \cdot 0,003 + 0,14 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год}, \\
G_{2732} &= (0,4 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,14 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000118 \text{ г/с}.
\end{aligned}$$

АЦ 3,0-40(43206)

$$\begin{aligned}
M_{301} &= (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (2,72 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,408 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003491 \text{ г/с}, \\
M_{304} &= (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год}, \\
G_{304} &= (0,442 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,0663 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с}, \\
M_{328} &= (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год}, \\
G_{328} &= (0,2 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,019 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000165 \text{ г/с},
\end{aligned}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,475 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000849 \text{ г/с},$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (4,9 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,001133 \text{ г/с},$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 1,5) \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (0,7 \cdot 0,003 + 0,5 \cdot 0,59 \cdot 1,5) \cdot 4 / 3600 = 0,000494 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 39 |

ИЗА №0003. ИВ-1, зарядка аккумуляторов

Источниками выделений загрязняющих веществ являются площадки зарядки аккумуляторов.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике по ведению инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при проведении операций по обслуживанию аккумуляторных батарей, приведена в таблице 0003.1.1.

Таблица 0003.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 322 | Серная кислота | 0,0000119 | 0,0000359 |

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0003.1.2.

Таблица 0003.1.2 - Исходные данные для расчета

| Характеристики технологического процесса |
|---|
| УЗПУ-М-12/24-15. Кислотная батарея. Емкость – 190 А·ч. Максимальное количество батарей, одновременно подключаемых к зарядному устройству – 2. Цикл проведения зарядки в день, час – 8. Количество операций в год – 210. |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование при зарядке аккумуляторных батарей приведены ниже.

$$M_i = 0,9 \cdot g \cdot (Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \dots + Q_n \cdot a_n) \cdot 10^{-9}, \text{ т/год} \quad (0003.1.1)$$

где g - удельное выделение серной кислоты или натрия гидроокиси, мг/А · ч;

Q_n - номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, имеющихся в предприятии, А · ч;

a_n - количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

$$M^{YT}_i = 0,9 \cdot g \cdot (Q \cdot n') \cdot 10^{-9}, \text{ т/день} \quad (0003.1.2)$$

где Q - номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на предприятии, А · ч;

n' - максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединять к зарядному устройству.

$$G_i = M^{YT}_i \cdot 10^6 / (m \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (0003.1.3)$$

где m - цикл проведения зарядки в день, час.

Удельные выделения при зарядке аккумуляторных батарей приведены в таблице 0003.1.3.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 40 |

Таблица 0003.1.3 - Удельные выделения при зарядке аккумуляторных батарей

| Технологическая операция | Загрязняющее вещество | | Удельное выделение, мг/А·ч |
|--------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|
| | код | наименование | |
| Кислотная батарея | 322 | Серная кислота | 1 |

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

УЗПУ-М-12/24-15. Кислотная батарея

$$M_{322} = 0,9 \cdot 1 \cdot 190 \cdot 210 \cdot 10^{-9} = 0,0000359 \text{ т/год};$$

$$G_{322} = 0,9 \cdot 1 \cdot (190 \cdot 2) \cdot 10^{-9} \cdot 10^6 / (8 \cdot 3600) = 0,0000119 \text{ г/с}.$$

ИЗА №0003. ИВ-2, точно-шлифовальный станок

При определении выбросов от оборудования механической обработки металлов используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 0003.2.1.

Таблица 0003.2.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 123 | диЖелезо триоксид (Железа оксид) | 0,00032 | 0,0000691 |
| 2930 | Пыль абразивная | 0,00022 | 0,0000475 |

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0003.2.2.

Таблица 0003.2.2 - Исходные данные для расчета

| Характеристика технологического процесса и оборудования | Количество, шт. | | Время работы, ч/год |
|---|-----------------|--------------|---------------------|
| | всего | одновременно | |
| Обработка металлов. Заточной станок. Диаметр шлифовального круга 250 мм. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов. «Чистое» время работы за 20-ти минутный интервал составляет: $t = 120$ с. | 1 | 1 | 6 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов без применения смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при отсутствии газоочистки от одного станка, определяется по формуле (0003.2.1):

$$M_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot K \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год} \quad (0003.2.1)$$

где K - удельные выделения пыли технологическим оборудованием, г/с;
 T - фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Применение СОЖ снижает выделение пыли до минимальных значений, однако в процессах шлифования изделий количество выделяющейся совместно с аэрозолями СОЖ металлоабразивной пыли остается значительным.

Когда технологические установки оборудованы местными отсосами, количество загрязняющих веществ, поступающих через них в атмосферу, будет равно количеству выделяющихся вредных веществ, умноженному на значение эффективности местных отсосов (η), выраженное в долях единицы.

В случае если на предприятии эксплуатируется несколько единиц однотипного оборудования, значение выброса принимается пропорционально количеству оборудования с учетом одновременности его функционирования.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ с применением нормативной

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 42 |

методики расчета должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, отнесенные к 20-минутному интервалу времени. Это требование относится к выбросам загрязняющих веществ, продолжительность, которых меньше 20-ти минут. Коэффициент приведения (K_n) принимается равным единицы в случае, если продолжительность производственного цикла (τ) превышает 20 минут. В случае если τ составляет менее 20-ти минут, то значение K_n определяется по формуле (0003.2.2):

$$K_n = \tau / 1200 \quad (0003.2.2)$$

где τ - продолжительность производственного цикла, с.

Расчет годового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (0003.2.3):

$$M = M_{\text{выд.}} \cdot j \cdot \eta \cdot b, \text{ т/год} \quad (0003.2.3)$$

где j - коэффициент выброса пыли в случае применения СОЖ, в долях единицы;
 η - эффективность местных отсосов, в долях единицы;
 b - количество единиц однотипного оборудования.

Расчет максимального разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (0003.2.4):

$$G = K \cdot j \cdot \eta \cdot b' \cdot K_n, \text{ г/с} \quad (0003.2.4)$$

где b' - количество одновременно работающих единиц однотипного оборудования.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

$$K_n = 120 / 1200 = 0,1.$$

Расчет выделения пыли

123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)

$$M_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,016 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 0,0003456 \text{ т/год};$$

$$M = 0,0003456 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0000691 \text{ т/год};$$

$$G = 0,016 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0,00032 \text{ г/с}.$$

2930. Пыль абразивная

$$M_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,011 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 0,0002376 \text{ т/год};$$

$$M = 0,0002376 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0000475 \text{ т/год};$$

$$G = 0,011 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0,00022 \text{ г/с}.$$

ИЗА №0004. Мойка автотранспорта

В помещении мойки автомобилей источниками выделения загрязняющих веществ являются автотранспортные средства, перемещающиеся по помещению.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспорта в таблице 0004.1.

Таблица 0004.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0019584 | 0,0006433 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0003182 | 0,0001045 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0000951 | 0,0000312 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0004698 | 0,0001543 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0062169 | 0,0020422 |
| 2732 | Керосин | 0,0026596 | 0,0008737 |

Расчет выполнен для помещения мойки с тупиковыми постами. Расстояние от въездных ворот помещения до моечной установки - **0,003** км. Наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа – **4**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0004.2.

Таблица 0004.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Количество за год |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------|
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| IVECO ALP-540 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АЦКП-30 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АКТ 5,8/1000-40 (53228) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |
| АЦ 3,0-40(43206) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 365 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет валовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (0004.1):

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 44 |

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^k (2 \cdot m_{L ik} \cdot S_T + m_{ПР ik} \cdot t_{ПР}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (0004.1)$$

где $m_{L ik}$ – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем i -й группы, г/км;
 $m_{ПР ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин;
 S_T – расстояние от ворот до моечной установки, км;
 n_k – количество моек, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;
 $t_{ПР}$ – время прогрева двигателя, $t_{ПР} = 0,5$ мин.

Расчет максимально разовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (0004.2):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (2 \cdot m_{L ik} \cdot S_T + m_{ПР ik} \cdot t_{ПР}) \cdot N'_{П k} / 3600, \text{ г/с} \quad (0004.2)$$

где $N'_{П k}$ – наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому и должны пересчитываться по формуле (0004.3):

$$m'_{ПР ik} = m_{ПР ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0004.3)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Удельные выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта приведены в таблице 0004.3.

Таблица 0004.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип автомобиля | Загрязняющее вещество | Движение, г/км | Прогрев, г/мин | Экоконтроль, Ки |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 2,72 | 0,408 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,442 | 0,0663 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,2 | 0,019 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,475 | 0,1 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 4,9 | 1,34 | 0,9 |
| | Керосин | 0,7 | 0,59 | 0,9 |

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000804 \text{ т/год};$$

$$G_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002448 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000131 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000398 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000039 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000119 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000193 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000587 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0002553 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0007771 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0001092 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003324 \text{ г/с};$$

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000804 \text{ т/год};$$

$$G_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002448 \text{ г/с};$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 45 |

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000193 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000587 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0002553 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0007771 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0001092 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003324 \text{ г/с.}$$

АЦКП-30

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000804 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002448 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000131 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000398 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000039 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000119 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000193 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000587 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0002553 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0007771 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0001092 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003324 \text{ г/с.}$$

АКТ 5,8/1000-40 (53228)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000804 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002448 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000131 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000398 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000039 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000119 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000193 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000587 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0002553 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0007771 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0001092 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003324 \text{ г/с.}$$

АЦ 3,0-40(43206)

$$M_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000804 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 2,72 \cdot 0,003 + 0,408 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0002448 \text{ г/с,}$$

$$M_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000131 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (2 \cdot 0,442 \cdot 0,003 + 0,0663 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000398 \text{ г/с,}$$

$$M_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000039 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (2 \cdot 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000119 \text{ г/с,}$$

$$M_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0000193 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0000587 \text{ г/с,}$$

$$M_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0002553 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2 \cdot 4,9 \cdot 0,003 + 1,34 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0007771 \text{ г/с,}$$

$$M_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 365 \cdot 10^{-6} = 0,0001092 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (2 \cdot 0,7 \cdot 0,003 + 0,59 \cdot 0,5) \cdot 4 / 3600 = 0,0003324 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом не-одновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 48 |

ИЗА №0005-0006. Котел Logano SK/625

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 ГКалл в час (с учетом методического письма НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17 мая 2000 г.)», Москва, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 0005.1.

Таблица 0005.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0011026 | 0,0257308 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0001792 | 0,0041813 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0042627 | 0,0994745 |
| 703 | Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) | 1,9428·10 ⁻⁹ | 4,5315·10 ⁻⁸ |

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0005.2.

Таблица 0005.2 - Исходные данные для расчета

| Данные | Параметры | Коэффициенты |
|--|---|--|
| Котел Logano SK/625. Природный газ. Расход: $V' = 1,253$ л/с, $V = 29,24$ тыс. $\text{м}^3/\text{год}$. Камерная топка. Водогрейный котел. | Горелка дутьевая напорного типа: $\beta_k = 1$. Котел работает по режимной карте. Температура горячего воздуха (воздуха для дутья): $t_{гв} = 12^\circ\text{C}$, $\beta_t = 1$. Доля воздуха подаваемого в промежуточную зону факела: $\delta = 0$. Рециркуляции нет. | $Q_{гв} = 34,02$ МДж/ м^3 ; $\rho = 0,725$ кг/ м^3 ; $Q_{н} = 0,31$ МВт; $\beta_a = 1$; $\beta_r = 0$; $\beta_{\delta} = 0$; $V_t = 0,065$ м^3 ; $t = 6480$ ч.; $S_r' = 0$ %; $S_r = 0$ %; $q_3 = 0,2$ %; $q_4 = 0$ %; $\alpha''_t = 1,17$; |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Газообразное топливо, водогрейный котел

Оксиды азота

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (0005.1):

$$M_{NO_x} = V_p \cdot Q_i \cdot K_{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_{\delta}) \cdot k_{\Gamma} \quad (0005.1)$$

где V_p - расчетный расход топлива, л/с (тыс. $\text{м}^3/\text{год}$);

Q_i - низшая теплота сгорания топлива, МДж/ м^3 ;

K_{NO_2} - удельный выброс оксидов азота при сжигании газа, г/МДж;

β_k - безразмерный коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелки;

β_t - безразмерный коэффициент, учитывающий температуру воздуха, подаваемого для горения;

β_a - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота;

β_r - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота;

β_{δ} - безразмерный коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру;

k_{Γ} - коэффициент пересчета, $k_{\Gamma} = 10^{-3}$.

Для водогрейных котлов K_{NO_2} считается по формуле (0005.2):

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 49 |

$$K_{NO_2} = 0,0113 \cdot \sqrt{Q_T} + 0,03 \quad (0005.2)$$

где Q_T - фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу, МВт.

Q_T определяется по формуле (0005.3):

$$Q_T = B'_p \cdot Q_i \cdot k_{\Gamma} \quad (0005.3)$$

где B'_p - расчетный расход топлива, л/с;

Q_i - низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³.

k_{Γ} - коэффициент пересчета, $k_{\Gamma} = 10^{-3}$.

Коэффициент B_t определяется по формуле (0005.4):

$$B_t = 1 + 0,002 \cdot (t_{\Gamma B} - 30) \quad (0005.4)$$

где $t_{\Gamma B}$ - температура горячего воздуха, °С.

При подаче газов рециркуляции в смеси с воздухом B_r определяется формулой (0005.5):

$$B_r = 0,16 \cdot \sqrt{r} \quad (0005.5)$$

где r - степень рециркуляции дымовых газов, %.

Коэффициент B_{δ} определяется формулой (0005.6):

$$B_{\delta} = 0,022 \cdot \delta \quad (0005.6)$$

где δ - доля воздуха, подаваемого в промежуточную зону факела (в процентах от общего количества организованного воздуха).

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (0005.7 - 0005.8):

$$M_{NO_2} = 0,8 \cdot M_{NOx} \quad (0005.7)$$

$$M_{NO} = 0,13 \cdot M_{NOx} \quad (0005.8)$$

Оксиды серы

Суммарное количество оксидов серы M_{SO_2} , выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами (г/с, т/год), вычисляется по формуле (0005.9):

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot \rho \cdot S \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \quad (0005.9)$$

где B - расход натурального топлива за рассматриваемый период, л/с (тыс. нм³/год);

ρ - плотность газообразного топлива, кг/нм³;

S - содержание серы в топливе на рабочую массу, %;

η'_{SO_2} - доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле.

Оксид углерода

При отсутствии данных инструментальных замеров оценка суммарного количества выбросов оксида углерода, г/с (т/год), может быть выполнена по соотношению (0005.10):

$$M_{CO} = 10^{-3} \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (0005.10)$$

где B - расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

C_{CO} - выход оксида углерода при сжигании топлива, г/нм³;

q_4 - потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (0005.11):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i \quad (0005.11)$$

где q_3 - потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

Q_i - низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³;

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 50 |

R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода.

Бенз(а)пирен.

Суммарное количество M_j загрязняющего вещества j , поступающего в атмосферу с дымовыми газами (г/с, т/год), определяется по формуле (0005.12):

$$M_j = c_j \cdot V_{cr} \cdot B_p \cdot k_{п} \quad (0005.12)$$

c_j - массовая концентрация загрязняющего вещества j в сухих дымовых газах при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях мг/нм³;

V_{cr} - объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 нм³ топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, нм³/нм³ топлива;

B_p - расчетный расход топлива; при определении выбросов в г/с, B_p берется в тыс. нм³/ч; при определении выбросов в т/г, B_p берется в тыс. нм³/год;

$k_{п}$ - коэффициент пересчета; при определении выбросов в г/с, $k_{п} = 0,278 \cdot 10^{-3}$, при определении выбросов в т/г, $k_{п} = 10^{-6}$.

Расчетный расход топлива B_p , тыс. нм³/ч или тыс. нм³/год, определяется по формуле (0005.13):

$$B_p = (1 - q_4 / 100) \cdot B \quad (0005.13)$$

где B - полный расход топлива на котел тыс. нм³/ч или тыс. нм³/год

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

Концентрация бенз(а)пирена, мг/нм³, в сухих продуктах сгорания природного газа на выходе из топочной зоны водогрейных котлов малой мощности определяется следующим образом:

для $\alpha''_T = 1,08 \div 1,25$ по формуле (0005.14):

$$c_{бп} = 10^{-6} \cdot (0,11 \cdot q_v - 7,0) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} / e^{3,5 \cdot (\alpha''_T - 1)} \quad (0005.14)$$

для $\alpha''_T > 1,25$ по формуле (0005.15):

$$c_{бп} = 10^{-6} \cdot (0,13 \cdot q_v - 5,0) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} / (1,3 \cdot e^{3,5 \cdot (\alpha''_T - 1)}) \quad (0005.15)$$

где α''_T - коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки;

q_v - теплонепрежатие топочного объема, кВт/м³;

K_d - коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

K_p - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

$K_{ст}$ - коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

Для расчета максимальных и валовых выбросов концентрация бенз(а)пирена приводятся к избыткам воздуха $\alpha_0 = 1,4$ по формуле (0005.16):

$$c_j = c_{бп} \cdot \alpha''_T / \alpha_0 \quad (0005.16)$$

где α''_T - коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки.

Объем сухих дымовых газов при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях (температура 273 К и давление 101,3 кПа) определяется по уравнению (0005.17):

$$V_{cr} = V_{г} + (\alpha_0 - 1) \cdot V - V_{H_2O} \quad (0005.17)$$

где $V_{г}$, $V_{г}$ и V_{H_2O} - соответственно объемы воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрическом сжигании одного килограмма (1 нм³) топлива, нм³/кг (нм³/нм³).

Для газообразного топлива расчет выполняют по химическому составу сжигаемого топлива

по формулам (0005.18-0005.20):

$$V^0 = 0,0476 \cdot [0,5 \cdot CO + 0,5 \cdot H_2 + 1,5 \cdot H_2S + \Sigma(m + n / 4) \cdot C_mH_n - O_2] \quad (0005.18)$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01 \cdot [H_2 + H_2S + 0,5 \cdot \Sigma n \cdot C_mH_n + 0,124 \cdot d_{г.тл}] + 0,0161 \cdot V^0 \quad (0005.19)$$

$$V_{г}^0 = 0,01 \cdot [CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m \cdot C_mH_n] + 0,79 \cdot V^0 + N_2 / 100 + V_{H_2O}^0 \quad (0005.20)$$

где **CO**, **CO₂**, **H₂**, **H₂S**, **C_mH_n**, **N₂**, **O₂** – соответственно содержание оксида углерода, диоксида углерода, водорода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе, %;

m и **n** - число атомов углерода и водорода соответственно;

d_{г.тл} - влажосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 нм³ сухого газа, г/нм³.

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Котел Logano SK/625

$$B'_p = 1,253 \cdot (1 - 0 / 100) = 1,253 \text{ л/с,}$$

$$B_p = 29,24 \cdot (1 - 0 / 100) = 29,24 \text{ тыс. нм}^3/\text{год,}$$

$$Q'_T = 1,253 \cdot 10^{-3} \cdot 34,02 = 0,0426271 \text{ МВт,}$$

$$Q_T = (29,24 / 6480 / 3600 \cdot 10^6) \cdot 10^{-3} \cdot 34,02 = 0,0426417 \text{ МВт,}$$

$$K'_{NOx} = 0,0113 \cdot \sqrt{0,0426271} + 0,03 = 0,032333 \text{ г/МДж,}$$

$$K_{NOx} = 0,0113 \cdot \sqrt{0,0426417} + 0,03 = 0,0323334 \text{ г/МДж,}$$

$$B_t = 1;$$

$$B_\delta = 0,022 \cdot 0 = 0;$$

$$K'_d = 1,4 \cdot (0,0426271 / 0,31)^2 - 5,3 \cdot 0,0426271 / 0,31 + 4,9 = 4,19769;$$

$$K_d = 1,4 \cdot (0,0426417 / 0,31)^2 - 5,3 \cdot 0,0426417 / 0,31 + 4,9 = 4,197455;$$

$$K_p = 0 \cdot 0 + 1 = 1;$$

$$K_{CT} = 0 / 14,22 + 1 = 1;$$

$$C_{CO} = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 34,02 = 3,402 \text{ г/нм}^3;$$

$$q_v = 42,64167 / 0,065 = 656,02564 \text{ кВт/м}^3;$$

$$q'_v = 42,62706 / 0,065 = 655,80092 \text{ кВт/м}^3;$$

$$C'_{БП} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot (0,11 \cdot 655,80092 - 7) / e^{3,5 \cdot (1,17 - 1)} \cdot 4,19769 \cdot 1 \cdot 1 = 0,0001508 \text{ мг/нм}^3;$$

$$C_{БП} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot (0,11 \cdot 656,02564 - 7) / e^{3,5 \cdot (1,17 - 1)} \cdot 4,197455 \cdot 1 \cdot 1 = 0,0001509 \text{ мг/нм}^3;$$

$$\Sigma(m+n/4) \cdot C_mH_n = (1 + 4/4) \cdot 98,99 + (2 + 6/4) \cdot 0,25 + (3 + 8/4) \cdot 0,04 + (4 + 10/4) \cdot 0,02 + (5 + 12/4) \cdot 0 = 199,05;$$

$$V^0 = 0,0476 \cdot [0,5 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 199,05 - 0] = 9,47478 \text{ нм}^3/\text{нм}^3;$$

$$\Sigma n \cdot C_mH_n = 4 \cdot 98,99 + 6 \cdot 0,25 + 8 \cdot 0,04 + 10 \cdot 0,02 + 12 \cdot 0 = 397,98;$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01 \cdot [0 + 0 + 0,5 \cdot 397,98 + 0,124 \cdot 1] + 0,0161 \cdot 9,47478 = 2,143684 \text{ нм}^3/\text{нм}^3;$$

$$\Sigma m \cdot C_mH_n = 1 \cdot 98,99 + 2 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,04 + 4 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0 = 99,69;$$

$$V_{г}^0 = 0,01 \cdot [0,1 + 0 + 0 + 99,69] + 0,79 \cdot 9,47478 + 0,6 / 100 + 2,143684 = 10,63266 \text{ нм}^3/\text{нм}^3;$$

$$V_{CT} = 10,63266 + (1,4 - 1) \cdot 9,47478 - 2,143684 = 12,27889 \text{ нм}^3/\text{нм}^3.$$

$$M^{NOx}_{301} = 1,253 \cdot 34,02 \cdot 0,032333 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,8 = 0,0011026 \text{ г/с,}$$

$$M^{NOx}_{301} = 29,24 \cdot 34,02 \cdot 0,0323334 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,8 = 0,0257308 \text{ т/год.}$$

$$M^{NOx}_{304} = 1,253 \cdot 34,02 \cdot 0,032333 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,13 = 0,0001792 \text{ г/с,}$$

$$M^{NOx}_{304} = 29,24 \cdot 34,02 \cdot 0,0323334 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,13 = 0,0041813 \text{ т/год.}$$

$$M^{CO}_{337} = 10^{-3} \cdot 1,253 \cdot 3,402 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,0042627 \text{ г/с,}$$

$$M^{CO}_{337} = 10^{-3} \cdot 29,24 \cdot 3,402 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,0994745 \text{ т/год.}$$

$$M^{БП}_{703} = (0,0001508 \cdot 1,17 / 1,4) \cdot 12,27889 \cdot (1,253 \cdot 3600 \cdot 10^{-6}) \cdot 0,000278 = 1,9407 \cdot 10^{-9} \text{ г/с,}$$

$$M^{БП}_{703} = (0,0001509 \cdot 1,17 / 1,4) \cdot 12,27889 \cdot 29,24 \cdot 0,000001 = 4,5266 \cdot 10^{-8} \text{ т/год.}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|-------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 52 |

ИЗА №0007. Стоянка резервной техники

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 0007.1.

Таблица 0007.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0039106 | 0,0515258 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0006355 | 0,0083729 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0001794 | 0,0023634 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0010579 | 0,0139385 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0130264 | 0,1716364 |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,0001345 | 0,0017722 |
| 2732 | Керосин | 0,0050094 | 0,0660037 |

Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,003** км, при выезде – **0** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **366**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 0007.2.

Таблица 0007.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|-------------------------|---|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| | | всего | в сутки | выезд за 1 час | выезд за 1 час |
| IVECO ALP-540 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АЦКП-30 | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АКТ 5,8/1000-40 (53228) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Газель Next A22 R32 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Газель Next A22 R32 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ford Focus III | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кавз 4235-33 | Автобус, средний, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| | | всего | в сутки | выезд за 1 час | выезд за 1 час |
| Бульдозер-погрузчик ДЗ-133Р2 | Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |
| АЦ 3,0-40(43206) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 1 | 1 | 1 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (0007.1 и 0007.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ГР } ik} \cdot t_{\text{ГР}} + m_{L \text{ } ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ Г} \quad (0007.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L \text{ } ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ Г} \quad (0007.2)$$

где $m_{\text{ГР } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;
 $m_{L \text{ } ik}$ – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;
 $m_{\text{ХХ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;
 $t_{\text{ГР}}$ – время прогрева двигателя, мин;
 L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;
 $t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (0007.3 и 0007.4):

$$m'_{\text{ГР } ik} = m_{\text{ГР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0007.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (0007.4)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (0007.5):

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (0007.5)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);
 N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;
 D_P – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);
 j – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_j выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (0007.6):

$$M_i = M^T_i + M^P_i + M^X_i, \text{ т/год} \quad (0007.6)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (0007.7):

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 54 |

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (0007.7)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 0007.3.

Таблица 0007.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип | Загрязняющее вещество | Прогрев, г/мин | | | Пробег, г/км | | | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, K_i |
|---|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------------|--------|--------|---------------------|---------------------|
| | | Т | П | Х | Т | П | Х | | |
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,408 | 0,616 | 0,616 | 2,72 | 2,72 | 2,72 | 0,368 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0663 | 0,1 | 0,1 | 0,442 | 0,442 | 0,442 | 0,0598 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,019 | 0,0342 | 0,038 | 0,2 | 0,27 | 0,3 | 0,019 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,1 | 0,108 | 0,12 | 0,475 | 0,531 | 0,59 | 0,1 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,34 | 1,8 | 2 | 4,9 | 5,31 | 5,9 | 0,84 | 0,9 |
| | Керосин | 0,59 | 0,639 | 0,71 | 0,7 | 0,72 | 0,8 | 0,42 | 0,9 |
| Грузовой, г/п до 2 т, дизель | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,104 | 0,16 | 0,16 | 1,52 | 1,52 | 1,52 | 0,096 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0169 | 0,026 | 0,026 | 0,247 | 0,247 | 0,247 | 0,0156 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,005 | 0,009 | 0,01 | 0,1 | 0,135 | 0,15 | 0,005 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,048 | 0,0522 | 0,058 | 0,25 | 0,2817 | 0,313 | 0,048 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 0,35 | 0,477 | 0,53 | 1,8 | 1,98 | 2,2 | 0,22 | 0,9 |
| | Керосин | 0,14 | 0,153 | 0,17 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,11 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,024 | 0,032 | 0,032 | 0,192 | 0,192 | 0,192 | 0,024 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0039 | 0,0052 | 0,0052 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0039 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,011 | 0,0117 | 0,013 | 0,057 | 0,0639 | 0,071 | 0,01 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 2,9 | 5,13 | 5,7 | 9,3 | 10,53 | 11,7 | 1,9 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,18 | 0,243 | 0,27 | 1,4 | 1,89 | 2,1 | 0,15 | 0,9 |
| Автобус, средний, дизель | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,456 | 0,688 | 0,688 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 0,416 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0741 | 0,1118 | 0,1118 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,0676 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,016 | 0,0288 | 0,032 | 0,15 | 0,207 | 0,23 | 0,016 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,084 | 0,09 | 0,1 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,084 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,22 | 1,638 | 1,82 | 4,1 | 4,41 | 4,9 | 0,76 | 0,9 |
| | Керосин | 0,53 | 0,576 | 0,64 | 0,6 | 0,63 | 0,7 | 0,38 | 0,9 |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 0007.4.

| | | | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | 55 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | | | | | | |

Таблица 0007.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства | Время прогрева при температуре воздуха, мин | | | | | | |
|---|---|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | выше +5°C | +5.. -5°C | -5.. -10°C | -10.. -15°C | -15.. -20°C | -20.. -25°C | ниже -25°C |
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 4 | 6 | 12 | 20 | 25 | 30 | 30 |
| Грузовой, г/п до 2 т, дизель | 4 | 6 | 12 | 20 | 25 | 30 | 30 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Автобус, средний, дизель | 4 | 6 | 12 | 20 | 25 | 30 | 30 |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

IVECO ALP-540

$$M_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0 + 0,368 \cdot 1 = 2 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,003 + 0,368 \cdot 1 = 0,37616 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (2 + 0,37616) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008697 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 1 + 0,37616 \cdot 1) / 3600 = 0,00066 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0 + 0,0598 \cdot 1 = 0,325 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,003 + 0,0598 \cdot 1 = 0,061126 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,325 + 0,061126) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001413 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,325 \cdot 1 + 0,061126 \cdot 1) / 3600 = 0,0001073 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0 + 0,019 \cdot 1 = 0,095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1 = 0,0196 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,095 + 0,0196) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000419 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,095 \cdot 1 + 0,0196 \cdot 1) / 3600 = 0,0000318 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0 + 0,1 \cdot 1 = 0,5 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1 = 0,101425 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,5 + 0,101425) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002201 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,5 \cdot 1 + 0,101425 \cdot 1) / 3600 = 0,0001671 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0 + 0,84 \cdot 1 = 6,2 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,003 + 0,84 \cdot 1 = 0,8547 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (6,2 + 0,8547) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,002582 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (6,2 \cdot 1 + 0,8547 \cdot 1) / 3600 = 0,0019596 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0 + 0,42 \cdot 1 = 2,78 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,003 + 0,42 \cdot 1 = 0,4221 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (2,78 + 0,4221) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001172 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (2,78 \cdot 1 + 0,4221 \cdot 1) / 3600 = 0,0008895 \text{ г/с.}$$

АЦКП-30

$$M_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0 + 0,368 \cdot 1 = 2 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,003 + 0,368 \cdot 1 = 0,37616 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (2 + 0,37616) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008697 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 1 + 0,37616 \cdot 1) / 3600 = 0,00066 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0 + 0,0598 \cdot 1 = 0,325 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,003 + 0,0598 \cdot 1 = 0,061126 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,325 + 0,061126) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001413 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,325 \cdot 1 + 0,061126 \cdot 1) / 3600 = 0,0001073 \text{ г/с.}$$

$$\begin{aligned}
M_1 &= 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0 + 0,019 \cdot 1 = 0,095 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1 = 0,0196 \text{ г,} \\
M_{328} &= (0,095 + 0,0196) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000419 \text{ т/год,} \\
G_{328} &= (0,095 \cdot 1 + 0,0196 \cdot 1) / 3600 = 0,0000318 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0 + 0,1 \cdot 1 = 0,5 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1 = 0,101425 \text{ г,} \\
M_{330} &= (0,5 + 0,101425) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002201 \text{ т/год,} \\
G_{330} &= (0,5 \cdot 1 + 0,101425 \cdot 1) / 3600 = 0,0001671 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0 + 0,84 \cdot 1 = 6,2 \text{ г,} \\
M_2 &= 4,9 \cdot 0,003 + 0,84 \cdot 1 = 0,8547 \text{ г,} \\
M_{337} &= (6,2 + 0,8547) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,002582 \text{ т/год,} \\
G_{337} &= (6,2 \cdot 1 + 0,8547 \cdot 1) / 3600 = 0,0019596 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0 + 0,42 \cdot 1 = 2,78 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,7 \cdot 0,003 + 0,42 \cdot 1 = 0,4221 \text{ г,} \\
M_{2732} &= (2,78 + 0,4221) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001172 \text{ т/год,} \\
G_{2732} &= (2,78 \cdot 1 + 0,4221 \cdot 1) / 3600 = 0,0008895 \text{ г/с.}
\end{aligned}$$

АКТ 5,8/1000-40 (53228)

$$\begin{aligned}
M_1 &= 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0 + 0,368 \cdot 1 = 2 \text{ г,} \\
M_2 &= 2,72 \cdot 0,003 + 0,368 \cdot 1 = 0,37616 \text{ г,} \\
M_{301} &= (2 + 0,37616) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008697 \text{ т/год,} \\
G_{301} &= (2 \cdot 1 + 0,37616 \cdot 1) / 3600 = 0,00066 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0 + 0,0598 \cdot 1 = 0,325 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,442 \cdot 0,003 + 0,0598 \cdot 1 = 0,061126 \text{ г,} \\
M_{304} &= (0,325 + 0,061126) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001413 \text{ т/год,} \\
G_{304} &= (0,325 \cdot 1 + 0,061126 \cdot 1) / 3600 = 0,0001073 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0 + 0,019 \cdot 1 = 0,095 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1 = 0,0196 \text{ г,} \\
M_{328} &= (0,095 + 0,0196) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000419 \text{ т/год,} \\
G_{328} &= (0,095 \cdot 1 + 0,0196 \cdot 1) / 3600 = 0,0000318 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0 + 0,1 \cdot 1 = 0,5 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1 = 0,101425 \text{ г,} \\
M_{330} &= (0,5 + 0,101425) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002201 \text{ т/год,} \\
G_{330} &= (0,5 \cdot 1 + 0,101425 \cdot 1) / 3600 = 0,0001671 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0 + 0,84 \cdot 1 = 6,2 \text{ г,} \\
M_2 &= 4,9 \cdot 0,003 + 0,84 \cdot 1 = 0,8547 \text{ г,} \\
M_{337} &= (6,2 + 0,8547) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,002582 \text{ т/год,} \\
G_{337} &= (6,2 \cdot 1 + 0,8547 \cdot 1) / 3600 = 0,0019596 \text{ г/с.} \\
M_1 &= 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0 + 0,42 \cdot 1 = 2,78 \text{ г,} \\
M_2 &= 0,7 \cdot 0,003 + 0,42 \cdot 1 = 0,4221 \text{ г,} \\
M_{2732} &= (2,78 + 0,4221) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001172 \text{ т/год,} \\
G_{2732} &= (2,78 \cdot 1 + 0,4221 \cdot 1) / 3600 = 0,0008895 \text{ г/с.}
\end{aligned}$$

Газель Next A22 R32

$$\begin{aligned}
M_1 &= 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0 + 0,096 \cdot 1 = 0,512 \text{ г,} \\
M_2 &= 1,52 \cdot 0,003 + 0,096 \cdot 1 = 0,10056 \text{ г,}
\end{aligned}$$

$$M_{301} = (0,512 + 0,10056) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002242 \text{ т/год};$$

$$G_{301} = (0,512 \cdot 1 + 0,10056 \cdot 1) / 3600 = 0,0001702 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0 + 0,0156 \cdot 1 = 0,0832 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,247 \cdot 0,003 + 0,0156 \cdot 1 = 0,016341 \text{ г};$$

$$M_{304} = (0,0832 + 0,016341) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000364 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,0832 \cdot 1 + 0,016341 \cdot 1) / 3600 = 0,0000277 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1 = 0,0053 \text{ г};$$

$$M_{328} = (0,025 + 0,0053) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,025 \cdot 1 + 0,0053 \cdot 1) / 3600 = 0,0000084 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0 + 0,048 \cdot 1 = 0,24 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1 = 0,04875 \text{ г};$$

$$M_{330} = (0,24 + 0,04875) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001057 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,24 \cdot 1 + 0,04875 \cdot 1) / 3600 = 0,0000802 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0 + 0,22 \cdot 1 = 1,62 \text{ г};$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,003 + 0,22 \cdot 1 = 0,2254 \text{ г};$$

$$M_{337} = (1,62 + 0,2254) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006754 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,62 \cdot 1 + 0,2254 \cdot 1) / 3600 = 0,0005126 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0 + 0,11 \cdot 1 = 0,67 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,4 \cdot 0,003 + 0,11 \cdot 1 = 0,1112 \text{ г};$$

$$M_{2732} = (0,67 + 0,1112) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002859 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,67 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,000217 \text{ г/с.}$$

Газель Next A22 R32

$$M_1 = 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0 + 0,096 \cdot 1 = 0,512 \text{ г};$$

$$M_2 = 1,52 \cdot 0,003 + 0,096 \cdot 1 = 0,10056 \text{ г};$$

$$M_{301} = (0,512 + 0,10056) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002242 \text{ т/год};$$

$$G_{301} = (0,512 \cdot 1 + 0,10056 \cdot 1) / 3600 = 0,0001702 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0 + 0,0156 \cdot 1 = 0,0832 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,247 \cdot 0,003 + 0,0156 \cdot 1 = 0,016341 \text{ г};$$

$$M_{304} = (0,0832 + 0,016341) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000364 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,0832 \cdot 1 + 0,016341 \cdot 1) / 3600 = 0,0000277 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1 = 0,0053 \text{ г};$$

$$M_{328} = (0,025 + 0,0053) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,025 \cdot 1 + 0,0053 \cdot 1) / 3600 = 0,0000084 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0 + 0,048 \cdot 1 = 0,24 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1 = 0,04875 \text{ г};$$

$$M_{330} = (0,24 + 0,04875) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001057 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,24 \cdot 1 + 0,04875 \cdot 1) / 3600 = 0,0000802 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0 + 0,22 \cdot 1 = 1,62 \text{ г};$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,003 + 0,22 \cdot 1 = 0,2254 \text{ г};$$

$$M_{337} = (1,62 + 0,2254) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006754 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,62 \cdot 1 + 0,2254 \cdot 1) / 3600 = 0,0005126 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0 + 0,11 \cdot 1 = 0,67 \text{ г};$$

$$M_2 = 0,4 \cdot 0,003 + 0,11 \cdot 1 = 0,1112 \text{ г};$$

$$M_{2732} = (0,67 + 0,1112) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002859 \text{ т/год};$$
$$G_{2732} = (0,67 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,000217 \text{ г/с.}$$

Ford Focus III

$$M_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0 + 0,024 \cdot 1 = 0,048 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,192 \cdot 0,003 + 0,024 \cdot 1 = 0,024576 \text{ г};$$
$$M_{301} = (0,048 + 0,024576) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000266 \text{ т/год};$$
$$G_{301} = (0,048 \cdot 1 + 0,024576 \cdot 1) / 3600 = 0,0000202 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0078 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,0312 \cdot 0,003 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0039936 \text{ г};$$
$$M_{304} = (0,0078 + 0,0039936) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год};$$
$$G_{304} = (0,0078 \cdot 1 + 0,0039936 \cdot 1) / 3600 = 0,0000033 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0 + 0,01 \cdot 1 = 0,021 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,057 \cdot 0,003 + 0,01 \cdot 1 = 0,010171 \text{ г};$$
$$M_{330} = (0,021 + 0,010171) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000114 \text{ т/год};$$
$$G_{330} = (0,021 \cdot 1 + 0,010171 \cdot 1) / 3600 = 0,0000087 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0 + 1,9 \cdot 1 = 4,8 \text{ г};$$
$$M_2 = 9,3 \cdot 0,003 + 1,9 \cdot 1 = 1,9279 \text{ г};$$
$$M_{337} = (4,8 + 1,9279) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0024624 \text{ т/год};$$
$$G_{337} = (4,8 \cdot 1 + 1,9279 \cdot 1) / 3600 = 0,0018689 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0 + 0,15 \cdot 1 = 0,33 \text{ г};$$
$$M_2 = 1,4 \cdot 0,003 + 0,15 \cdot 1 = 0,1542 \text{ г};$$
$$M_{2704} = (0,33 + 0,1542) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001772 \text{ т/год};$$
$$G_{2704} = (0,33 \cdot 1 + 0,1542 \cdot 1) / 3600 = 0,0001345 \text{ г/с.}$$

Кавз 4235-33

$$M_1 = 0,456 \cdot 4 + 2,4 \cdot 0 + 0,416 \cdot 1 = 2,24 \text{ г};$$
$$M_2 = 2,4 \cdot 0,003 + 0,416 \cdot 1 = 0,4232 \text{ г};$$
$$M_{301} = (2,24 + 0,4232) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0009747 \text{ т/год};$$
$$G_{301} = (2,24 \cdot 1 + 0,4232 \cdot 1) / 3600 = 0,0007398 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,0741 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0 + 0,0676 \cdot 1 = 0,364 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,39 \cdot 0,003 + 0,0676 \cdot 1 = 0,06877 \text{ г};$$
$$M_{304} = (0,364 + 0,06877) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001584 \text{ т/год};$$
$$G_{304} = (0,364 \cdot 1 + 0,06877 \cdot 1) / 3600 = 0,0001202 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,016 \cdot 4 + 0,15 \cdot 0 + 0,016 \cdot 1 = 0,08 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,15 \cdot 0,003 + 0,016 \cdot 1 = 0,01645 \text{ г};$$
$$M_{328} = (0,08 + 0,01645) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ т/год};$$
$$G_{328} = (0,08 \cdot 1 + 0,01645 \cdot 1) / 3600 = 0,0000268 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 0,084 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0 + 0,084 \cdot 1 = 0,42 \text{ г};$$
$$M_2 = 0,4 \cdot 0,003 + 0,084 \cdot 1 = 0,0852 \text{ г};$$
$$M_{330} = (0,42 + 0,0852) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001849 \text{ т/год};$$
$$G_{330} = (0,42 \cdot 1 + 0,0852 \cdot 1) / 3600 = 0,0001403 \text{ г/с.}$$
$$M_1 = 1,22 \cdot 4 + 4,1 \cdot 0 + 0,76 \cdot 1 = 5,64 \text{ г};$$
$$M_2 = 4,1 \cdot 0,003 + 0,76 \cdot 1 = 0,7723 \text{ г};$$
$$M_{337} = (5,64 + 0,7723) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0023469 \text{ т/год};$$
$$G_{337} = (5,64 \cdot 1 + 0,7723 \cdot 1) / 3600 = 0,0017812 \text{ г/с.}$$

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

$$M_1 = 0,53 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0 + 0,38 \cdot 1 = 2,5 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,6 \cdot 0,003 + 0,38 \cdot 1 = 0,3818 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (2,5 + 0,3818) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0010547 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (2,5 \cdot 1 + 0,3818 \cdot 1) / 3600 = 0,0008005 \text{ г/с.}$$

Бульдозер-погрузчик ДЗ-133Р2

$$M_1 = 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0 + 0,096 \cdot 1 = 0,512 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,52 \cdot 0,003 + 0,096 \cdot 1 = 0,10056 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,512 + 0,10056) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002242 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,512 \cdot 1 + 0,10056 \cdot 1) / 3600 = 0,0001702 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0 + 0,0156 \cdot 1 = 0,0832 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,247 \cdot 0,003 + 0,0156 \cdot 1 = 0,016341 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,0832 + 0,016341) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000364 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,0832 \cdot 1 + 0,016341 \cdot 1) / 3600 = 0,0000277 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,1 \cdot 0,003 + 0,005 \cdot 1 = 0,0053 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,025 + 0,0053) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,025 \cdot 1 + 0,0053 \cdot 1) / 3600 = 0,0000084 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0 + 0,048 \cdot 1 = 0,24 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,003 + 0,048 \cdot 1 = 0,04875 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,24 + 0,04875) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001057 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,24 \cdot 1 + 0,04875 \cdot 1) / 3600 = 0,0000802 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0 + 0,22 \cdot 1 = 1,62 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,003 + 0,22 \cdot 1 = 0,2254 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (1,62 + 0,2254) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006754 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (1,62 \cdot 1 + 0,2254 \cdot 1) / 3600 = 0,0005126 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0 + 0,11 \cdot 1 = 0,67 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,4 \cdot 0,003 + 0,11 \cdot 1 = 0,1112 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (0,67 + 0,1112) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002859 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (0,67 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,000217 \text{ г/с.}$$

АЦ 3,0-40(43206)

$$M_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0 + 0,368 \cdot 1 = 2 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,003 + 0,368 \cdot 1 = 0,37616 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (2 + 0,37616) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008697 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (2 \cdot 1 + 0,37616 \cdot 1) / 3600 = 0,00066 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0 + 0,0598 \cdot 1 = 0,325 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,003 + 0,0598 \cdot 1 = 0,061126 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,325 + 0,061126) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001413 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,325 \cdot 1 + 0,061126 \cdot 1) / 3600 = 0,0001073 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0 + 0,019 \cdot 1 = 0,095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,003 + 0,019 \cdot 1 = 0,0196 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,095 + 0,0196) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000419 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,095 \cdot 1 + 0,0196 \cdot 1) / 3600 = 0,0000318 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0 + 0,1 \cdot 1 = 0,5 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 1 = 0,101425 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,5 + 0,101425) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002201 \text{ т/год},$$

$$G_{330} = (0,5 \cdot 1 + 0,101425 \cdot 1) / 3600 = 0,0001671 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0 + 0,84 \cdot 1 = 6,2 \text{ г},$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,003 + 0,84 \cdot 1 = 0,8547 \text{ г},$$

$$M_{337} = (6,2 + 0,8547) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,002582 \text{ т/год},$$

$$G_{337} = (6,2 \cdot 1 + 0,8547 \cdot 1) / 3600 = 0,0019596 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0 + 0,42 \cdot 1 = 2,78 \text{ г},$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,003 + 0,42 \cdot 1 = 0,4221 \text{ г},$$

$$M_{2732} = (2,78 + 0,4221) \cdot 366 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001172 \text{ т/год},$$

$$G_{2732} = (2,78 \cdot 1 + 0,4221 \cdot 1) / 3600 = 0,0008895 \text{ г/с.}$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 61 |

ИЗА №0011. Дизель-генератор

В процессе эксплуатации стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, - то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу, - результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 0011.1.

Таблица 0011.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,03136 | 0,0010627 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,005096 | 0,0001727 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,00257 | 0,0000868 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,012 | 0,0003726 |
| 337 | Углерод оксид | 0,043 | 0,001458 |
| 703 | Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) | 4,6·10 ⁻⁸ | 1,62·10 ⁻⁹ |
| 1325 | Формальдегид | 0,00057 | 0,0000162 |
| 2732 | Керосин | 0,01286 | 0,0004351 |

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 0011.2.

Таблица 0011.2 - Исходные данные для расчета

| Данные | Мощность, кВт | Расход топлива, т/год | Удельный расход, г/кВт·ч |
|---|---------------|-----------------------|--------------------------|
| Группа А. Изготовитель ЕС, США, Япония. Маломощные быстроходные и повышенной быстроходности ($N_e < 73,6$ кВт; $n = 1000-3000$ об/мин) | 36 | 0,081 | 288 |

Максимальный выброс \dot{M}_i -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (0011.1):

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{mi} \cdot P_{Э}, \text{ г/с} \quad (0011.1)$$

где e_{mi} - выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$;

$P_{Э}$ - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт ;
(1 / 3600) – коэффициент пересчета из часов в секунды.

Валовый выброс \dot{W}_i -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (0011.2):

$$W_{Эi} = (1 / 1000) \cdot q_{Эi} \cdot G_T, \text{ т/год} \quad (0011.2)$$

где $q_{эi}$ - выброс i -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, г/кг;
 G_T - расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;
 (1 / 1000) – коэффициент пересчета килограмм в тонны.

Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки определяется по формуле (0011.3):

$$G_{ог} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{э} \cdot P_{э}, \text{ кг/с} \quad (0011.3)$$

где $b_{э}$ - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт · ч.

Объемный расход отработавших газов определяется по формуле (0011.4):

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (0011.4)$$

где $\gamma_{ог}$ - удельный вес отработавших газов, рассчитываемый по формуле (0011.5):

$$\gamma_{ог} = \gamma_{ог(при t=0^{\circ}\text{C})} / (1 + T_{ог} / 273), \text{ кг/м}^3 \quad (0011.5)$$

где $\gamma_{ог(при t=0^{\circ}\text{C})}$ - удельный вес отработавших газов при температуре 0°C, $\gamma_{ог(при t=0^{\circ}\text{C})} = 1,31 \text{ кг/м}^3$;
 $T_{ог}$ - температура отработавших газов, К.

При организованном выбросе отработавших газов в атмосферу, на удалении от стационарной дизельной установки (высоте) до 5 м, значение их температуры можно принимать равным 450 °C, на удалении от 5 до 10 м - 400 °C.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,136 \cdot 36 = 0,03136 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 13,12 \cdot 0,081 = 0,0010627 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,5096 \cdot 36 = 0,005096 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 2,132 \cdot 0,081 = 0,0001727 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,257 \cdot 36 = 0,00257 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 1,071 \cdot 0,081 = 0,0000868 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 36 = 0,012 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 4,6 \cdot 0,081 = 0,0003726 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 4,3 \cdot 36 = 0,043 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 18 \cdot 0,081 = 0,001458 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000046 \cdot 36 = 4,6 \cdot 10^{-8} \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 0,00002 \cdot 0,081 = 1,62 \cdot 10^{-9} \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,057 \cdot 36 = 0,00057 \text{ г/с,}$$

$$W_{э} = (1 / 1000) \cdot 0,2 \cdot 0,081 = 0,0000162 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,286 \cdot 36 = 0,01286 \text{ г/с,}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 63 |

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 5,371 \cdot 0,081 = 0,0004351 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ог}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 288 \cdot 36 = 0,090409 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ог}} = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$y_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,090409 / 0,359066 = 0,2518 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ог}} = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$y_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,090409 / 0,3780444 = 0,2391 \text{ м}^3/\text{с}.$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 64 |

ИЗА №6001. Ворота гаража

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 6001.1.

Таблица 6001.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0015099 | 0,009947 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0002454 | 0,0016164 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0000748 | 0,0004926 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,000391 | 0,0025759 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0041218 | 0,0271543 |
| 2732 | Керосин | 0,0019198 | 0,0126475 |

Расчет выполнен для теплой закрытой автостоянки. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,002** км, при выезде – **0,002** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода - **366**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 6001.2.

Таблица 6001.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| | | всего | в сутки | выезд за 1 час | въезд за 1 час |
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 5 | 1 | 1 |
| АЦ3,7-50(5340) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 5 | 1 | 1 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 5 | 1 | 1 |
| АЦ 5-40(43118) | Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1 | 5 | 1 | 1 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (6001.1 и 6001.2):

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|--|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 65 |

$$M_{1ik} = m_{\text{ГПР } ik} \cdot t_{\text{ГПР}} + m_{L \text{ } ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ Г} \quad (6001.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L \text{ } ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ Г} \quad (6001.2)$$

где $m_{\text{ГПР } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;
 $m_{L \text{ } ik}$ – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;
 $m_{\text{ХХ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;
 $t_{\text{ГПР}}$ – время прогрева двигателя, мин;
 L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;
 $t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (6001.3 и 6001.4):

$$m'_{\text{ГПР } ik} = m_{\text{ГПР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (6001.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (6001.4)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле (6001.5):

$$M_i = \sum_{k=1}^k a_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6001.5)$$

где $a_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска (выезда);
 N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки;
 D_p – количество дней работы за год.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ для теплой стоянки не учитывается.

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (6001.6):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (6001.6)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 6001.3.

Таблица 6001.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип | Загрязняющее вещество | Прогрев, г/мин | Пробег, г/км | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, Кі |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|---------------------|------------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,408 | 2,72 | 0,368 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0663 | 0,442 | 0,0598 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,019 | 0,2 | 0,019 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,1 | 0,475 | 0,1 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,34 | 4,9 | 0,84 | 0,9 |
| | Керосин | 0,59 | 0,7 | 0,42 | 0,9 |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 6001.4.

Таблица 6001.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства | Время прогрева, мин |
|------------------------------------|---------------------|
| Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель | 1,5 |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0024868 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0004041 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001232 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000644 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0067886 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0031619 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

АЦЗ,7-50(5340)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0024868 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0004041 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001232 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000644 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0067886 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0031619 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

АЦ 5-40(43118)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0024868 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0004041 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001232 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000644 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0067886 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0031619 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

АЦ 5-40(43118)

$$M_1 = 0,408 \cdot 1,5 + 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,98544 \text{ г,}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 0,002 + 0,368 \cdot 1 = 0,37344 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,98544 + 0,37344) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0024868 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,98544 \cdot 1 + 0,37344 \cdot 1) / 3600 = 0,0003775 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0663 \cdot 1,5 + 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,160134 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 0,002 + 0,0598 \cdot 1 = 0,060684 \text{ г,}$$

$$M_{304} = (0,160134 + 0,060684) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0004041 \text{ т/год,}$$

$$G_{304} = (0,160134 \cdot 1 + 0,060684 \cdot 1) / 3600 = 0,0000613 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,019 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0479 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 0,002 + 0,019 \cdot 1 = 0,0194 \text{ г,}$$

$$M_{328} = (0,0479 + 0,0194) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001232 \text{ т/год,}$$

$$G_{328} = (0,0479 \cdot 1 + 0,0194 \cdot 1) / 3600 = 0,0000187 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,1 \cdot 1,5 + 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,25095 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 0,002 + 0,1 \cdot 1 = 0,10095 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,25095 + 0,10095) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000644 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,25095 \cdot 1 + 0,10095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000978 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 1,34 \cdot 1,5 + 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 2,8598 \text{ г,}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 0,002 + 0,84 \cdot 1 = 0,8498 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (2,8598 + 0,8498) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0067886 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (2,8598 \cdot 1 + 0,8498 \cdot 1) / 3600 = 0,0010304 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,59 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 1,3064 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 0,002 + 0,42 \cdot 1 = 0,4214 \text{ г,}$$

$$M_{2732} = (1,3064 + 0,4214) \cdot 366 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0031619 \text{ т/год,}$$

$$G_{2732} = (1,3064 \cdot 1 + 0,4214 \cdot 1) / 3600 = 0,0004799 \text{ г/с.}$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 69 |

ИЗА №6002. Стоянка сотрудников

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 6002.1.

Таблица 6002.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0010398 | 0,0015276 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,000169 | 0,0002482 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0000106 | 0,00002 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0004607 | 0,0006721 |
| 337 | Углерод оксид | 0,1648501 | 0,1608106 |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,0125232 | 0,0131936 |
| 2732 | Керосин | 0,0001583 | 0,000309 |

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,033** км, при выезде – **0,033** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **170**, переходного – **100**, холодного с температурой от -5°C до -10°C – **60**, холодного с температурой от -10°C до -15°C – **20**, холодного с температурой от -15°C до -20°C – **10**, холодного с температурой от -20°C до -25°C – **3**, холодного с температурой ниже -25°C – **2**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 6002.2.

Таблица 6002.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|-------------------|---|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| | | всего | в сутки | выезд за 1 час | выезд за 1 час |
| ГАЗ 2752 «Соболь» | Легковой, объем 1,8-3,5л, карбюр., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| ИЖ 2126 | Легковой, объем 1,2-1,8л, карбюр., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| VOLKSWAGEN PASSAT | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| MITSUBISHI GALANT | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Максимальное количество автомобилей | | | |
|----------------------|---|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| | | всего | в сутки | выезд за 1 час | выезд за 1 час |
| BA3 21150 | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| OPEL MERIVA | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| DAEWOO NEXIA | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| OPEL KORCA | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| FORD TRANZIT | Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель | 1 | 2 | 1 | 1 |
| HONDA CIVIC | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| FORD SKRPIO | Легковой, объем 1,2-1,8л, карбюр., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| BMW 318 | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| MERSEDES C-200 | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| VOLKSWAGEN PASSAT B3 | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| УАЗ ПАТРИОТ | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| MAZDA TRIBUTE | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| RENAULT LOGAN | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |
| SKODA OCTAVIA | Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 2 | 1 | 1 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы \dot{m} -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (6002.1 и 6002.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot t_{\text{ПР}} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \Gamma \quad (6002.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \Gamma \quad (6002.2)$$

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

$m_{L ik}$ – пробеговой выброс \dot{m} -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

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

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

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

$t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (6002.3 и 6002.4):

$$m'_{\text{ПР } ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (6002.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (6002.4)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса \dot{m} -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс \dot{m} -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (6002.5):

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6002.5)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);
 j – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (6002.6):

$$M_i = \bar{M}_i + M_i^1 + M_i^k, \text{ т/год} \quad (6002.6)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (6002.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (6002.7)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 6002.3.

Таблица 6002.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип | Загрязняющее вещество | Прогрев, г/мин | | | Пробег, г/км | | | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, Кі |
|---|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------------|--------|--------|---------------------|------------------|
| | | Т | П | Х | Т | П | Х | | |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, карбюр., бензин | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,024 | 0,032 | 0,032 | 0,192 | 0,192 | 0,192 | 0,024 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0039 | 0,0052 | 0,0052 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0039 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,012 | 0,0126 | 0,014 | 0,063 | 0,0711 | 0,079 | 0,011 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 4,5 | 7,92 | 8,8 | 13,2 | 14,85 | 16,5 | 3,5 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,44 | 0,594 | 0,66 | 1,7 | 2,25 | 2,5 | 0,35 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,2-1,8л, карбюр., бензин | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,016 | 0,024 | 0,024 | 0,136 | 0,136 | 0,136 | 0,016 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0026 | 0,0039 | 0,0039 | 0,0221 | 0,0221 | 0,0221 | 0,0026 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,01 | 0,0108 | 0,012 | 0,054 | 0,0612 | 0,068 | 0,009 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 3 | 5,4 | 6 | 9,4 | 10,62 | 11,8 | 2 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,31 | 0,423 | 0,47 | 1,2 | 1,62 | 1,8 | 0,25 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,016 | 0,024 | 0,024 | 0,136 | 0,136 | 0,136 | 0,016 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0026 | 0,0039 | 0,0039 | 0,0221 | 0,0221 | 0,0221 | 0,0026 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,009 | 0,009 | 0,01 | 0,049 | 0,0549 | 0,061 | 0,008 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 1,7 | 3,06 | 3,4 | 6,6 | 7,47 | 8,3 | 1,1 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,14 | 0,189 | 0,21 | 1 | 1,35 | 1,5 | 0,11 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,024 | 0,032 | 0,032 | 0,192 | 0,192 | 0,192 | 0,024 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0039 | 0,0052 | 0,0052 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0312 | 0,0039 | 1 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,011 | 0,0117 | 0,013 | 0,057 | 0,0639 | 0,071 | 0,01 | 0,95 |

| Тип | Загрязняющее вещество | Прогрев, г/мин | | | Пробег, г/км | | | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, Кі |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-------|--------------|--------|-------|---------------------|------------------|
| | | Т | П | Х | Т | П | Х | | |
| | Углерод оксид | 2,9 | 5,13 | 5,7 | 9,3 | 10,53 | 11,7 | 1,9 | 0,8 |
| | Бензин (нефтяной, малосернистый) | 0,18 | 0,243 | 0,27 | 1,4 | 1,89 | 2,1 | 0,15 | 0,9 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель | | | | | | | | | |
| | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,104 | 0,16 | 0,16 | 1,52 | 1,52 | 1,52 | 0,096 | 1 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0169 | 0,026 | 0,026 | 0,247 | 0,247 | 0,247 | 0,0156 | 1 |
| | Углерод (Сажа) | 0,005 | 0,009 | 0,01 | 0,1 | 0,135 | 0,15 | 0,005 | 0,8 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,048 | 0,0522 | 0,058 | 0,25 | 0,2817 | 0,313 | 0,048 | 0,95 |
| | Углерод оксид | 0,35 | 0,477 | 0,53 | 1,8 | 1,98 | 2,2 | 0,2 | 0,9 |
| | Керосин | 0,14 | 0,153 | 0,17 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,1 | 0,9 |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 6002.4.

Таблица 6002.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства | Время прогрева при температуре воздуха, мин | | | | | | |
|---|---|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | выше +5°C | +5..-5°C | -5..-10°C | -10..-15°C | -15..-20°C | -20..-25°C | ниже -25°C |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, карбюр., бензин | 3 | 4 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| Легковой, объем 1,2-1,8л, карбюр., бензин | 3 | 4 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| Легковой, объем 1,2-1,8л, инжект., бензин | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

ГАЗ 2752 «Соболь»

$$M_1^T = 0,024 \cdot 3 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,102336 \text{ г};$$

$$M_2^T = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M_{301}^T = (0,102336 + 0,030336) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000451 \text{ т/год};$$

$$G_{301}^T = (0,102336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000369 \text{ г/с};$$

$$M_1^I = 0,032 \cdot 4 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,158336 \text{ г};$$

$$M_2^I = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M_{301}^I = (0,158336 + 0,030336) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000377 \text{ т/год};$$

$$G_{301}^I = (0,158336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000524 \text{ г/с};$$

$$M_1^X = 0,032 \cdot 10 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,350336 \text{ г};$$

$$M_2^X = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M_{301}^X = (0,350336 + 0,030336) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000457 \text{ т/год};$$

$$G_{301}^X = (0,350336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0001057 \text{ г/с};$$

$$M_{-10..-15}^X_1 = 0,032 \cdot 15 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,510336 \text{ г};$$

$$M_{-10..-15}^X_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M_{301}^{X-10..-15} = (0,510336 + 0,030336) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000216 \text{ т/год};$$

$$G_{301}^{X-10..-15} = (0,510336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0001502 \text{ г/с};$$

$$M_{-15..-20}^X_1 = 0,032 \cdot 15 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,510336 \text{ г};$$

$$M_{-15..-20}^X_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,510336 + 0,030336) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000108 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,510336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0001502 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 20 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,670336 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,670336 + 0,030336) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000042 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,670336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0001946 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 20 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,670336 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,670336 + 0,030336) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000028 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,670336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0001946 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000451 + 0,0000377 + 0,0000457 + 0,0000216 + 0,0000108 + 0,0000042 + 0,0000028 = 0,000168 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000369; 0,0000524; 0,0001057; 0,0001502; 0,0001502; \underline{0,0001946}; 0,0001946\} = 0,0001946 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,0039 \cdot 3 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0166296 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0166296 + 0,0049296) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000073 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0166296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,000006 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,0052 \cdot 4 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0257296 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0257296 + 0,0049296) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000061 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0257296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000085 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,0052 \cdot 10 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0569296 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^X_{304} = (0,0569296 + 0,0049296) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000074 \text{ т/год};$$

$$G^X_{304} = (0,0569296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000172 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 15 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0829296 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0829296 + 0,0049296) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000035 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0829296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000244 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 15 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0829296 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0829296 + 0,0049296) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0829296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000244 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 20 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,1089296 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,1089296 + 0,0049296) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,1089296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000316 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 20 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,1089296 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,1089296 + 0,0049296) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,1089296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000316 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000073 + 0,0000061 + 0,0000074 + 0,0000035 + 0,0000018 + 0,0000007 + 0,0000005 = 0,0000273 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,000006; 0,0000085; 0,0000172; 0,0000244; 0,0000244; \underline{0,0000316}; 0,0000316\} =$$

0,0000316 г/с.

$$M^I_1 = 0,012 \cdot 3 + 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,049079 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^I_{330} = (0,049079 + 0,013079) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000211 \text{ т/год};$$

$$G^I_{330} = (0,049079 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000173 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,0126 \cdot 4 + 0,0711 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,0637463 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^I_{330} = (0,0637463 + 0,013079) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000154 \text{ т/год};$$

$$G^I_{330} = (0,0637463 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000213 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,014 \cdot 10 + 0,079 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,153607 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^I_{330} = (0,153607 + 0,013079) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00002 \text{ т/год};$$

$$G^I_{330} = (0,153607 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000463 \text{ г/с};$$

$$M^{I-10..-15^\circ C}_1 = 0,014 \cdot 15 + 0,079 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,223607 \text{ г};$$

$$M^{I-10..-15^\circ C}_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^{I-10..-15^\circ C}_{330} = (0,223607 + 0,013079) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000095 \text{ т/год};$$

$$G^{I-10..-15^\circ C}_{330} = (0,223607 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000657 \text{ г/с};$$

$$M^{I-15..-20^\circ C}_1 = 0,014 \cdot 15 + 0,079 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,223607 \text{ г};$$

$$M^{I-15..-20^\circ C}_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^{I-15..-20^\circ C}_{330} = (0,223607 + 0,013079) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000047 \text{ т/год};$$

$$G^{I-15..-20^\circ C}_{330} = (0,223607 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000657 \text{ г/с};$$

$$M^{I-20..-25^\circ C}_1 = 0,014 \cdot 20 + 0,079 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,293607 \text{ г};$$

$$M^{I-20..-25^\circ C}_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^{I-20..-25^\circ C}_{330} = (0,293607 + 0,013079) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G^{I-20..-25^\circ C}_{330} = (0,293607 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000852 \text{ г/с};$$

$$M^{I-25^\circ C}_1 = 0,014 \cdot 20 + 0,079 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,293607 \text{ г};$$

$$M^{I-25^\circ C}_2 = 0,063 \cdot 0,033 + 0,011 \cdot 1 = 0,013079 \text{ г};$$

$$M^{I-25^\circ C}_{330} = (0,293607 + 0,013079) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000012 \text{ т/год};$$

$$G^{I-25^\circ C}_{330} = (0,293607 \cdot 1 + 0,013079 \cdot 1) / 3600 = 0,0000852 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000211 + 0,0000154 + 0,00002 + 0,0000095 + 0,0000047 + 0,0000018 + 0,0000012 = 0,0000738 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000173; 0,0000213; 0,0000463; 0,0000657; 0,0000657; \underline{0,0000852}; 0,0000852\} = 0,0000852 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 4,5 \cdot 3 + 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 17,4356 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г};$$

$$M^I_{337} = (17,4356 + 3,9356) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0072662 \text{ т/год};$$

$$G^I_{337} = (17,4356 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0059364 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 7,92 \cdot 4 + 14,85 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 35,67005 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г};$$

$$M^I_{337} = (35,67005 + 3,9356) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0079211 \text{ т/год};$$

$$G^I_{337} = (35,67005 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0110016 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 8,8 \cdot 10 + 16,5 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 92,0445 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г};$$

$$M^I_{337} = (92,0445 + 3,9356) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0115176 \text{ т/год};$$

$$G^I_{337} = (92,0445 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0266611 \text{ г/с};$$

| | | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 75 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

$$\begin{aligned}
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 8,8 \cdot 15 + 16,5 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 136,0445 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (136,0445 + 3,9356) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0055992 \text{ т/год;} \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (136,0445 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0388834 \text{ г/с;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 8,8 \cdot 15 + 16,5 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 136,0445 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (136,0445 + 3,9356) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0027996 \text{ т/год;} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (136,0445 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0388834 \text{ г/с;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 8,8 \cdot 20 + 16,5 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 180,0445 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (180,0445 + 3,9356) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011039 \text{ т/год;} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (180,0445 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0511056 \text{ г/с;} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 8,8 \cdot 20 + 16,5 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 180,0445 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 13,2 \cdot 0,033 + 3,5 \cdot 1 = 3,9356 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (180,0445 + 3,9356) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007359 \text{ т/год;} \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (180,0445 \cdot 1 + 3,9356 \cdot 1) / 3600 = 0,0511056 \text{ г/с;} \\
M &= 0,0072662 + 0,0079211 + 0,0115176 + 0,0055992 + 0,0027996 + 0,0011039 + 0,0007359 = 0,0369436 \\
&\text{ т/год;} \\
G &= \max\{0,0059364; 0,0110016; 0,0266611; 0,0388834; 0,0388834; \underline{0,0511056}; 0,0511056\} = \\
&0,0511056 \text{ г/с;} \\
M^{\text{I}}_1 &= 0,44 \cdot 3 + 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 1,7261 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_{2704} &= (1,7261 + 0,4061) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007249 \text{ т/год;} \\
G^{\text{I}}_{2704} &= (1,7261 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0005923 \text{ г/с;} \\
M^{\text{I}}_1 &= 0,594 \cdot 4 + 2,25 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 2,80025 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_{2704} &= (2,80025 + 0,4061) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006413 \text{ т/год;} \\
G^{\text{I}}_{2704} &= (2,80025 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0008907 \text{ г/с;} \\
M^{\text{I}}_1 &= 0,66 \cdot 10 + 2,5 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 7,0325 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{\text{I}}_{2704} &= (7,0325 + 0,4061) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0008926 \text{ т/год;} \\
G^{\text{I}}_{2704} &= (7,0325 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0020663 \text{ г/с;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,66 \cdot 15 + 2,5 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 10,3325 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (10,3325 + 0,4061) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004295 \text{ т/год;} \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (10,3325 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0029829 \text{ г/с;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,66 \cdot 15 + 2,5 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 10,3325 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (10,3325 + 0,4061) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002148 \text{ т/год;} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (10,3325 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0029829 \text{ г/с;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,66 \cdot 20 + 2,5 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 13,6325 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (13,6325 + 0,4061) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000842 \text{ т/год;} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (13,6325 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0038996 \text{ г/с;} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,66 \cdot 20 + 2,5 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 13,6325 \text{ г;}
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | 76 |

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,7 \cdot 0,033 + 0,35 \cdot 1 = 0,4061 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (13,6325 + 0,4061) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000562 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (13,6325 \cdot 1 + 0,4061 \cdot 1) / 3600 = 0,0038996 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0007249 + 0,0006413 + 0,0008926 + 0,0004295 + 0,0002148 + 0,0000842 + 0,0000562 = 0,0030436 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0005923; 0,0008907; 0,0020663; 0,0029829; 0,0029829; \underline{0,0038996}; 0,0038996\} = 0,0038996 \text{ г/с}.$$

ИЖ 2126

$$M^I_1 = 0,016 \cdot 3 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^I_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000303 \text{ т/год};$$

$$G^I_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^II_1 = 0,024 \cdot 4 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,116488 \text{ г};$$

$$M^II_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^II_{301} = (0,116488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000274 \text{ т/год};$$

$$G^II_{301} = (0,116488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000038 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,024 \cdot 10 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,260488 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^X_{301} = (0,260488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000337 \text{ т/год};$$

$$G^X_{301} = (0,260488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000078 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 15 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,380488 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,380488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000016 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,380488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001114 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 15 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,380488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,380488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000008 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,380488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001114 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 20 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,500488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,500488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,500488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001447 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 20 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,500488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,500488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,500488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001447 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000303 + 0,0000274 + 0,0000337 + 0,000016 + 0,000008 + 0,0000031 + 0,0000021 = 0,0001206 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000247; 0,000038; 0,000078; 0,0001114; 0,0001114; \underline{0,0001447}; 0,0001447\} = 0,0001447 \text{ г/с}.$$

$$M^I_1 = 0,0026 \cdot 3 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000049 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с};$$

$$M^II_1 = 0,0039 \cdot 4 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0189293 \text{ г};$$

$$\begin{aligned}
M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} &= (0,191244 + 0,010782) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000004 \text{ т/год}; \\
G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} &= (0,191244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000561 \text{ г/с}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 &= 0,012 \cdot 20 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,251244 \text{ г}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} &= (0,251244 + 0,010782) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год}; \\
G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} &= (0,251244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000728 \text{ г/с}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_1 &= 0,012 \cdot 20 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,251244 \text{ г}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_{330} &= (0,251244 + 0,010782) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000001 \text{ т/год}; \\
G^{X-25^{\circ}C}_{330} &= (0,251244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000728 \text{ г/с}; \\
M &= 0,0000175 + 0,000013 + 0,000017 + 0,0000081 + 0,000004 + 0,0000016 + 0,000001 = 0,0000623 \text{ т/год}; \\
G &= \max\{0,0000143; 0,0000181; 0,0000395; 0,0000561; 0,0000561; \underline{0,0000728}; 0,0000728\} = \\
&= 0,0000728 \text{ г/с}; \\
M^I_1 &= 3 \cdot 3 + 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 11,3102 \text{ г}; \\
M^I_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^I_{337} &= (11,3102 + 2,3102) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0046309 \text{ т/год}; \\
G^I_{337} &= (11,3102 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0037834 \text{ г/с}; \\
M^I_1 &= 5,4 \cdot 4 + 10,62 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 23,95046 \text{ г}; \\
M^I_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^I_{337} &= (23,95046 + 2,3102) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0052521 \text{ т/год}; \\
G^I_{337} &= (23,95046 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0072946 \text{ г/с}; \\
M^X_1 &= 6 \cdot 10 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 62,3894 \text{ г}; \\
M^X_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^X_{337} &= (62,3894 + 2,3102) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,007764 \text{ т/год}; \\
G^X_{337} &= (62,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0179721 \text{ г/с}; \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 &= 6 \cdot 15 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 92,3894 \text{ г}; \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} &= (92,3894 + 2,3102) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,003788 \text{ т/год}; \\
G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} &= (92,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0263054 \text{ г/с}; \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 &= 6 \cdot 15 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 92,3894 \text{ г}; \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} &= (92,3894 + 2,3102) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001894 \text{ т/год}; \\
G^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} &= (92,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0263054 \text{ г/с}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 &= 6 \cdot 20 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 122,3894 \text{ г}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} &= (122,3894 + 2,3102) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007482 \text{ т/год}; \\
G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} &= (122,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0346388 \text{ г/с}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_1 &= 6 \cdot 20 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 122,3894 \text{ г}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}; \\
M^{X-25^{\circ}C}_{337} &= (122,3894 + 2,3102) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004988 \text{ т/год}; \\
G^{X-25^{\circ}C}_{337} &= (122,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0346388 \text{ г/с}; \\
M &= 0,0046309 + 0,0052521 + 0,007764 + 0,003788 + 0,001894 + 0,0007482 + 0,0004988 = 0,024576 \text{ т/год}; \\
G &= \max\{0,0037834; 0,0072946; 0,0179721; 0,0263054; 0,0263054; \underline{0,0346388}; 0,0346388\} = \\
&= 0,0346388 \text{ г/с}; \\
M^I_1 &= 0,31 \cdot 3 + 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 1,2196 \text{ г};
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 79 |

$$\begin{aligned}
M_2 &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704} &= (1,2196 + 0,2896) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005131 \text{ т/год}, \\
G_{2704} &= (1,2196 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0004192 \text{ г/с}, \\
M_1 &= 0,423 \cdot 4 + 1,62 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 1,99546 \text{ г}, \\
M_2 &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704} &= (1,99546 + 0,2896) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000457 \text{ т/год}, \\
G_{2704} &= (1,99546 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0006347 \text{ г/с}, \\
M_1 &= 0,47 \cdot 10 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 5,0094 \text{ г}, \\
M_2 &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704} &= (5,0094 + 0,2896) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006359 \text{ т/год}, \\
G_{2704} &= (5,0094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0014719 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^\circ C_1} &= 0,47 \cdot 15 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 7,3594 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^\circ C_2} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^\circ C_{2704}} &= (7,3594 + 0,2896) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000306 \text{ т/год}, \\
G_{-10..-15^\circ C_{2704}} &= (7,3594 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0021247 \text{ г/с}, \\
M_{-15..-20^\circ C_1} &= 0,47 \cdot 15 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 7,3594 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^\circ C_2} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^\circ C_{2704}} &= (7,3594 + 0,2896) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000153 \text{ т/год}, \\
G_{-15..-20^\circ C_{2704}} &= (7,3594 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0021247 \text{ г/с}, \\
M_{-20..-25^\circ C_1} &= 0,47 \cdot 20 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 9,7094 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^\circ C_2} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^\circ C_{2704}} &= (9,7094 + 0,2896) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00006 \text{ т/год}, \\
G_{-20..-25^\circ C_{2704}} &= (9,7094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0027775 \text{ г/с}, \\
M_{-25^\circ C_1} &= 0,47 \cdot 20 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 9,7094 \text{ г}, \\
M_{-25^\circ C_2} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-25^\circ C_{2704}} &= (9,7094 + 0,2896) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00004 \text{ т/год}, \\
G_{-25^\circ C_{2704}} &= (9,7094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0027775 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0005131 + 0,000457 + 0,0006359 + 0,000306 + 0,000153 + 0,00006 + 0,00004 = 0,002165 \text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0004192; 0,0006347; 0,0014719; 0,0021247; 0,0021247; \underline{0,0027775}; 0,0027775\} = 0,0027775 \text{ г/с}.
\end{aligned}$$

VOLKSWAGEN PASSAT

$$\begin{aligned}
M_1 &= 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г}, \\
M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M_{301} &= (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с}, \\
M_1 &= 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г}, \\
M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M_{301} &= (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с}, \\
M_1 &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}, \\
M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год}, \\
G_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^\circ C_1} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^\circ C_2} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г},
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 80 |

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247\} = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^X_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год};$$

$$G^X_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год};$$

| | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | 81 |

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000031+0,0000021+0,0000017+0,0000006+0,0000003+0,0000001+0,0000001 = 0,000008 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,000004; 0,000004; 0,000004; 0,000004; 0,000004\} = 0,000004 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^I_{330} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{330} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^I_{330} = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{330} = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^X_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год,}$$

$$G^X_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000096+0,0000057+0,0000048+0,0000016+0,0000008+0,0000002+0,0000002 = 0,0000228 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; 0,000011; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$$

$$M^I_{337} = (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{337} = (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$$

$$M^I_{337} = (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{337} = (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 82 |

$$M_{337}^{\times} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год},$$

$$G_{337}^{\times} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год},$$

$$G_{-10..-15^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год},$$

$$G_{-15..-20^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год},$$

$$G_{-20..-25^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с},$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г},$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г},$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год},$$

$$G_{-25^{\circ}\text{C}_{337}}^{\times} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с},$$

$$M = 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год},$$

$$G = \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с}.$$

$$M_{1}^{\bar{}} = 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г},$$

$$M_{2}^{\bar{}} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{2704}^{\bar{}} = (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год},$$

$$G_{2704}^{\bar{}} = (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с},$$

$$M_{1}^{\Pi} = 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г},$$

$$M_{2}^{\Pi} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{2704}^{\Pi} = (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год},$$

$$G_{2704}^{\Pi} = (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с},$$

$$M_{1}^{\times} = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г},$$

$$M_{2}^{\times} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{2704}^{\times} = (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год},$$

$$G_{2704}^{\times} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}_{2704}}^{\times} = (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год},$$

$$G_{-10..-15^{\circ}\text{C}_{2704}}^{\times} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}_{2704}}^{\times} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год},$$

$$G_{-15..-20^{\circ}\text{C}_{2704}}^{\times} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_1}^{\times} = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_2}^{\times} = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г},$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}_{2704}}^{\times} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год},$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 83 |

$$G^{X-20...-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001448+0,0000973+0,0000867+0,0000289+0,0000145+0,0000043+0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$$

MITSUBISHI GALANT

$$M^{\bar{I}}_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,054336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_{301} = (0,054336 + 0,030336) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000288 \text{ т/год,}$$

$$G^{\bar{I}}_{301} = (0,054336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000235 \text{ г/с,}$$

$$M^{\bar{I}}_1 = 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,062336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_{301} = (0,062336 + 0,030336) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000185 \text{ т/год,}$$

$$G^{\bar{I}}_{301} = (0,062336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000257 \text{ г/с,}$$

$$M^{\bar{X}}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{X}}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{X}}_{301} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ т/год,}$$

$$G^{\bar{X}}_{301} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,}$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}C}_{301} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000005 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}C}_{301} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,}$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_{301} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15...-20^{\circ}C}_{301} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,}$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_{301} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20...-25^{\circ}C}_{301} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000288+0,0000185+0,000015+0,000005+0,0000025+0,0000007+0,0000005 = 0,000071 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000235; 0,0000257; 0,0000346; 0,0000346; 0,0000346; \underline{0,0000346}; 0,0000346\} = 0,0000346 \text{ г/с.}$$

$$M^{\bar{I}}_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0088296 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г,}$$

$$M^{\bar{I}}_{304} = (0,0088296 + 0,0049296) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000047 \text{ т/год,}$$

$$\begin{aligned}
G_{304}^T &= (0,0088296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000038 \text{ г/с;} \\
M_{1}^T &= 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0101296 \text{ г;} \\
M_{2}^T &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^T &= (0,0101296 + 0,0049296) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000003 \text{ т/год;} \\
G_{304}^T &= (0,0101296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000042 \text{ г/с;} \\
M_{1}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;} \\
M_{2}^X &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^X &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000024 \text{ т/год;} \\
G_{304}^X &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M_{-10..-15}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;} \\
M_{-10..-15}^X &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^X &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год;} \\
G_{304}^X &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M_{-15..-20}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;} \\
M_{-15..-20}^X &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^X &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год;} \\
G_{304}^X &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M_{-20..-25}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;} \\
M_{-20..-25}^X &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^X &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год;} \\
G_{304}^X &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M_{-25}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;} \\
M_{-25}^X &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;} \\
M_{304}^X &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год;} \\
G_{304}^X &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M &= 0,0000047 + 0,000003 + 0,0000024 + 0,0000008 + 0,0000004 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,0000115 \text{ т/год;} \\
G &= \max\{0,0000038; 0,0000042; 0,0000056; 0,0000056; 0,0000056; 0,0000056; 0,0000056\} = 0,0000056 \text{ г/с;} \\
M_{1}^T &= 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,022881 \text{ г;} \\
M_{2}^T &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г;} \\
M_{330}^T &= (0,022881 + 0,011881) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000118 \text{ т/год;} \\
G_{330}^T &= (0,022881 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,0000097 \text{ г/с;} \\
M_{1}^X &= 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,0238087 \text{ г;} \\
M_{2}^X &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г;} \\
M_{330}^X &= (0,0238087 + 0,011881) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000071 \text{ т/год;} \\
G_{330}^X &= (0,0238087 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,0000099 \text{ г/с;} \\
M_{1}^X &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г;} \\
M_{2}^X &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г;} \\
M_{330}^X &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000006 \text{ т/год;} \\
G_{330}^X &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с;} \\
M_{-10..-15}^X &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г;} \\
M_{-10..-15}^X &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г;} \\
M_{330}^X &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год;} \\
G_{330}^X &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с;}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000001 \text{ т/год,} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год,} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,} \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с,} \\
M &= 0,0000118+0,0000071+0,0000006+0,0000002+0,0000001+0,0000003+0,0000002 = 0,0000285 \\
&\text{т/год,} \\
G &= \max\{0,0000097; 0,0000099; 0,000014; 0,000014; 0,000014; 0,000014; 0,000014\} = 0,000014 \text{ г/с.} \\
M^I_1 &= 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 5,1069 \text{ г,} \\
M^I_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^I_{337} &= (5,1069 + 2,2069) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0024867 \text{ т/год,} \\
G^I_{337} &= (5,1069 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0020316 \text{ г/с,} \\
M^I_1 &= 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 7,37749 \text{ г,} \\
M^I_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^I_{337} &= (7,37749 + 2,2069) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0019169 \text{ т/год,} \\
G^I_{337} &= (7,37749 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0026623 \text{ г/с,} \\
M^I_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г,} \\
M^I_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^I_{337} &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0019072 \text{ т/год,} \\
G^I_{337} &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006357 \text{ т/год,} \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003179 \text{ т/год,} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000954 \text{ т/год,} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000636 \text{ т/год,} \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с,} \\
M &= 0,0024867+0,0019169+0,0019072+0,0006357+0,0003179+0,0000954+0,0000636 = 0,0074232 \\
&\text{т/год,}
\end{aligned}$$

$$G = \max\{0,0020316; 0,0026623; 0,0044147; 0,0044147; 0,0044147; \underline{0,0044147}; 0,0044147\} = 0,0044147 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,3762 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{2704} = (0,3762 + 0,1962) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001946 \text{ т/год,}$$

$$G_{2704} = (0,3762 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000159 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,45537 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{2704} = (0,45537 + 0,1962) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001303 \text{ т/год,}$$

$$G_{2704} = (0,45537 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000181 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001147 \text{ т/год,}$$

$$G_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_1} = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_2} = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_{2704}} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000382 \text{ т/год,}$$

$$G_{-10..-15^\circ C_{2704}} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_1} = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_2} = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_{2704}} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000191 \text{ т/год,}$$

$$G_{-15..-20^\circ C_{2704}} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_1} = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_2} = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_{2704}} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G_{-20..-25^\circ C_{2704}} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M_{-25^\circ C_1} = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ C_2} = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ C_{2704}} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000038 \text{ т/год,}$$

$$G_{-25^\circ C_{2704}} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001946 + 0,0001303 + 0,0001147 + 0,0000382 + 0,0000191 + 0,0000057 + 0,0000038 = 0,0005065 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,000159; 0,000181; 0,0002654; 0,0002654; 0,0002654; \underline{0,0002654}; 0,0002654\} = 0,0002654 \text{ г/с.}$$

BA3 21150

$$M_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год,}$$

$$G_{301} = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 87 |

$M_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год};$
 $G_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$
 $M_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год};$
 $G_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$
 $M_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$
 $G_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$
 $M_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год};$
 $G_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$
 $M_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год};$
 $G_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493$
 $\text{т/год};$
 $G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247\} =$
 $0,0000247 \text{ г/с.}$
 $M_{1}^{\bar{}} = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г};$
 $M_{2}^{\bar{}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{\bar{}} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год};$
 $G_{304}^{\bar{}} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{\bar{\Gamma}} = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г};$
 $M_{2}^{\bar{\Gamma}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{\bar{\Gamma}} = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год};$
 $G_{304}^{\bar{\Gamma}} = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M_{2}^{X} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{X} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год};$
 $G_{304}^{X} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год};$
 $G_{304}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год};$
 $G_{304}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с};$
 $M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M_{304}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год};$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000031 + 0,0000021 + 0,0000017 + 0,0000006 + 0,0000003 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,000008 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,000004; 0,000004; 0,000004; \underline{0,000004}; 0,000004\} = 0,000004 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^I_{330} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{330} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^I_{330} = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{330} = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^X_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год,}$$

$$G^X_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$$

$$M^I_{337} = (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{337} = (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$$

$$M^1_{337} = (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год};$$

$$G^1_{337} = (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с};$$

$$M^x_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^x_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^x_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год};$$

$$G^x_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год};$$

$$G^{x-10..-15^\circ C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год};$$

$$G^{x-15..-20^\circ C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год};$$

$$G^{x-20..-25^\circ C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M^{x-25^\circ C}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^{x-25^\circ C}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^{x-25^\circ C}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год};$$

$$G^{x-25^\circ C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M^1_1 = 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г};$$

$$M^1_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^1_{2704} = (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год};$$

$$G^1_{2704} = (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с};$$

$$M^x_1 = 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г};$$

$$M^x_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^x_{2704} = (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год};$$

$$G^x_{2704} = (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год};$$

$$G^{x-10..-15^\circ C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001448 + 0,0000973 + 0,0000867 + 0,0000289 + 0,0000145 + 0,0000043 + 0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$$

OPEL MERIVA

$$M^1_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г,}$$

$$M^1_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^1_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год,}$$

$$G^1_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с,}$$

$$M^1_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г,}$$

$$M^1_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^1_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год,}$$

$$G^1_{301} = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с,}$$

$$M^2_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^2_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^2_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год,}$$

$$G^2_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} =$$

0,0000247 г/с.

$$M_1^1 = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г,}$$

$$M_2^1 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^1 = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^1 = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с,}$$

$$M_1^1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г,}$$

$$M_2^1 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^1 = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^1 = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с,}$$

$$M_1^x = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_2^x = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^x = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^x = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C}^x = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C}^x = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{x-10..-15^\circ C} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{x-10..-15^\circ C} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C}^x = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C}^x = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{x-15..-20^\circ C} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{x-15..-20^\circ C} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C}^x = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C}^x = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{x-20..-25^\circ C} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{x-20..-25^\circ C} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-25^\circ C}^x = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ C}^x = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{x-25^\circ C} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{x-25^\circ C} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000031 + 0,0000021 + 0,0000017 + 0,0000006 + 0,0000003 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,000008 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,0000004; 0,0000004; 0,0000004; \underline{0,0000004}; 0,0000004\} = 0,0000004 \text{ г/с.}$$

$$M_1^1 = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г,}$$

$$M_2^1 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^1 = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^1 = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с,}$$

$$M_1^1 = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г,}$$

$$M_2^1 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^1 = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^1 = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с,}$$

$$M_1^x = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M_2^x = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^x = (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^x = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C}^x = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$\begin{aligned}
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^I_{337} &= (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год}, \\
G^I_{337} &= (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^I_{337} &= (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год}, \\
G^I_{337} &= (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с}, \\
M^X_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^X_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^X_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год}, \\
G^X_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год},
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 93 |

$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$
 $M = 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год,}$
 $G = \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с.}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_{2704} = (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год,}$
 $G^{\bar{1}}_{2704} = (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с,}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_{2704} = (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год,}$
 $G^{\bar{1}}_{2704} = (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с,}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год,}$
 $G^{\bar{1}}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год,}$
 $G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год,}$
 $G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год,}$
 $G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$
 $M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год,}$
 $G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$
 $M = 0,0001448 + 0,0000973 + 0,0000867 + 0,0000289 + 0,0000145 + 0,0000043 + 0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год,}$
 $G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$

DAEWOO NEXIA

$M^{\bar{1}}_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год,}$
 $G^{\bar{1}}_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с,}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$
 $M^{\bar{1}}_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год,}$

| | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | 94 |

$$\begin{aligned}
G_{301}^{\Gamma} &= (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с}; \\
M_{1}^{\times} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
M_{2}^{\times} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
M_{301}^{\times} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год}; \\
G_{301}^{\times} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год}; \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год}; \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год}; \\
G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год}; \\
G_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times}_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
M &= 0,0000194+0,000013+0,0000107+0,0000036+0,0000018+0,0000005+0,0000004 = 0,0000493 \\
&\text{ т/год}; \\
G &= \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} = \\
&0,0000247 \text{ г/с}. \\
M_{1}^{\Gamma} &= 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г}; \\
M_{2}^{\Gamma} &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}; \\
M_{304}^{\Gamma} &= (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год}; \\
G_{304}^{\Gamma} &= (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с}; \\
M_{1}^{\Gamma} &= 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г}; \\
M_{2}^{\Gamma} &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}; \\
M_{304}^{\Gamma} &= (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год}; \\
G_{304}^{\Gamma} &= (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с}; \\
M_{1}^{\times} &= 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г}; \\
M_{2}^{\times} &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}; \\
M_{304}^{\times} &= (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год}; \\
G_{304}^{\times} &= (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{304} &= (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год}; \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times}_{304} &= (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{1} &= 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{2} &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{304} &= (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}; \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times}_{304} &= (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с};
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 95 |

$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год};$
 $G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год};$
 $G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000031 + 0,0000021 + 0,0000017 + 0,0000006 + 0,0000003 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,000008 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,000004; 0,000004; 0,000004; \underline{0,000004}; 0,000004\} = 0,000004 \text{ г/с.}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_{330} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год};$
 $G^{\bar{1}}_{330} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с};$
 $M^{\bar{1}}_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_{330} = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год};$
 $G^{\bar{1}}_{330} = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с};$
 $M^{\bar{2}}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г};$
 $M^{\bar{2}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{\bar{2}}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год};$
 $G^{\bar{2}}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с};$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г};$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год};$
 $G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с};$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г};$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год};$
 $G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с};$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г};$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год};$
 $G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г};$
 $M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год};$
 $G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с.}$
 $M^{\bar{1}}_1 = 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$
 $M^{\bar{1}}_{337} = (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год};$

$$\begin{aligned}
G_{337}^T &= (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с;} \\
M_{11}^T &= 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г;} \\
M_{21}^T &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^T &= (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год;} \\
G_{337}^T &= (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с;} \\
M_{11}^X &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M_{21}^X &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^X &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год;} \\
G_{337}^X &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M_{11}^{X-10..-15^\circ C} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M_{21}^{X-10..-15^\circ C} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^{X-10..-15^\circ C} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год;} \\
G_{337}^{X-10..-15^\circ C} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M_{11}^{X-15..-20^\circ C} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M_{21}^{X-15..-20^\circ C} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^{X-15..-20^\circ C} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год;} \\
G_{337}^{X-15..-20^\circ C} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M_{11}^{X-20..-25^\circ C} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M_{21}^{X-20..-25^\circ C} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^{X-20..-25^\circ C} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год;} \\
G_{337}^{X-20..-25^\circ C} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M_{11}^{X-25^\circ C} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M_{21}^{X-25^\circ C} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M_{337}^{X-25^\circ C} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год;} \\
G_{337}^{X-25^\circ C} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M &= 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год;} \\
G &= \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с.} \\
M_{11}^T &= 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г;} \\
M_{21}^T &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г;} \\
M_{2704}^T &= (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год;} \\
G_{2704}^T &= (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с;} \\
M_{11}^X &= 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г;} \\
M_{21}^X &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г;} \\
M_{2704}^X &= (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год;} \\
G_{2704}^X &= (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с;} \\
M_{11}^X &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г;} \\
M_{21}^X &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г;} \\
M_{2704}^X &= (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год;} \\
G_{2704}^X &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с;} \\
M_{11}^{X-10..-15^\circ C} &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г;} \\
M_{21}^{X-10..-15^\circ C} &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г;} \\
M_{2704}^{X-10..-15^\circ C} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год;} \\
G_{2704}^{X-10..-15^\circ C} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с;}
\end{aligned}$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493$$

т/год;

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} = 0,0000247 \text{ г/с.}$$

$$M_1^{\tau} = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г;}$$

$$M_2^{\tau} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{304}^{\tau} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год;}$$

$$G_{304}^{\tau} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с;}$$

$$M_1^{\pi} = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г;}$$

$$M_2^{\pi} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{304}^{\pi} = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год;}$$

$$G_{304}^{\pi} = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с;}$$

$$M_1^{\chi} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г;}$$

$$M_2^{\chi} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{304}^{\chi} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год;}$$

$$G_{304}^{\chi} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с;}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г;}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год;}$$

$$G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с;}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г;}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год;}$$

$$G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с;}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г;}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год;}$$

$$G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с;}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г;}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г;}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год;}$$

$$G_{-25^{\circ}\text{C}}^{\chi}{}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000004 \text{ г/с;}$$

$$M = 0,0000031 + 0,0000021 + 0,0000017 + 0,0000006 + 0,0000003 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,000008$$

т/год;

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,0000004; 0,0000004; 0,0000004; \underline{0,0000004}; 0,0000004\} = 0,0000004 \text{ г/с.}$$

$$M_1^{\tau} = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г;}$$

$$M_2^{\tau} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г;}$$

$$M_{330}^{\tau} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год;}$$

$$G_{330}^{\tau} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с;}$$

$$M_1^{\pi} = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г;}$$

$$M_2^{\pi} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г;}$$

$$M_{330}^{\pi} = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год;}$$

$$G_{330}^{\pi} = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с;}$$

$$M_1^{\chi} = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г;}$$

$$M_2^{\chi} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г;}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 99 |

$$\begin{aligned}
M_{330}^{X} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год}; \\
G_{330}^{X} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год}; \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год}; \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}; \\
G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}; \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}; \\
G_{-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}; \\
M &= 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \\
&\text{ т/год}; \\
G &= \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с}. \\
M_1 &= 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г}; \\
M_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{337} &= (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год}; \\
G_{337} &= (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с}; \\
M_1 &= 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г}; \\
M_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{337} &= (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год}; \\
G_{337} &= (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с}; \\
M_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}; \\
M_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год}; \\
G_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год}; \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год}; \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}; \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год}; \\
G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{X} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | | 100 |

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{I_{2704}} = (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год};$$

$$G^{I_{2704}} = (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{I_{2704}} = (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год};$$

$$G^{I_{2704}} = (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{X_{2704}} = (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год};$$

$$G^{X_{2704}} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0001448 + 0,0000973 + 0,0000867 + 0,0000289 + 0,0000145 + 0,0000043 + 0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$$

FORD TRANZIT

$$M^I_1 = 0,104 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,25016 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^{I_{301}} = (0,25016 + 0,14616) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001347 \text{ т/год};$$

$$G^{I_{301}} = (0,25016 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001101 \text{ г/с};$$

$$M^1_1 = 0,16 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,30616 \text{ г};$$

$$M^1_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^1_{301} = (0,30616 + 0,14616) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000905 \text{ т/год};$$

$$G^1_{301} = (0,30616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001256 \text{ г/с};$$

$$M^x_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,46616 \text{ г};$$

$$M^x_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^x_{301} = (0,46616 + 0,14616) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000735 \text{ т/год};$$

$$G^x_{301} = (0,46616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,46616 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_{301} = (0,46616 + 0,14616) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ т/год};$$

$$G^{x-10..-15^\circ C}_{301} = (0,46616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,46616 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_{301} = (0,46616 + 0,14616) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000122 \text{ т/год};$$

$$G^{x-15..-20^\circ C}_{301} = (0,46616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,46616 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^\circ C}_{301} = (0,46616 + 0,14616) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000037 \text{ т/год};$$

$$G^{x-20..-25^\circ C}_{301} = (0,46616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M^{x-25^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,46616 \text{ г};$$

$$M^{x-25^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,033 + 0,096 \cdot 1 = 0,14616 \text{ г};$$

$$M^{x-25^\circ C}_{301} = (0,46616 + 0,14616) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000024 \text{ т/год};$$

$$G^{x-25^\circ C}_{301} = (0,46616 \cdot 1 + 0,14616 \cdot 1) / 3600 = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0001347 + 0,0000905 + 0,0000735 + 0,0000245 + 0,0000122 + 0,0000037 + 0,0000024 = 0,0003416 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0001101; 0,0001256; 0,0001701; 0,0001701; 0,0001701; \underline{0,0001701}; 0,0001701\} = 0,0001701 \text{ г/с};$$

$$M^1_1 = 0,0169 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,040651 \text{ г};$$

$$M^1_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г};$$

$$M^1_{304} = (0,040651 + 0,023751) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000219 \text{ т/год};$$

$$G^1_{304} = (0,040651 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000179 \text{ г/с};$$

$$M^x_1 = 0,026 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,049751 \text{ г};$$

$$M^x_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г};$$

$$M^x_{304} = (0,049751 + 0,023751) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000147 \text{ т/год};$$

$$G^x_{304} = (0,049751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000204 \text{ г/с};$$

$$M^x_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,075751 \text{ г};$$

$$M^x_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г};$$

$$M^x_{304} = (0,075751 + 0,023751) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000119 \text{ т/год};$$

$$G^x_{304} = (0,075751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000276 \text{ г/с};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,075751 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^\circ C}_{304} = (0,075751 + 0,023751) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000004 \text{ т/год};$$

$$G^{x-10..-15^\circ C}_{304} = (0,075751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000276 \text{ г/с};$$

$$M^{x-15..-20^\circ C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,075751 \text{ г};$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 102 |

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,075751 + 0,023751) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,075751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000276 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,075751 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,075751 + 0,023751) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,075751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000276 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,075751 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,033 + 0,0156 \cdot 1 = 0,023751 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,075751 + 0,023751) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,075751 \cdot 1 + 0,023751 \cdot 1) / 3600 = 0,0000276 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000219 + 0,0000147 + 0,0000119 + 0,000004 + 0,000002 + 0,0000006 + 0,0000004 = 0,0000555 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000179; 0,0000204; 0,0000276; 0,0000276; 0,0000276; \underline{0,0000276}; 0,0000276\} = 0,0000276 \text{ г/с.}$$

$$M^{\Gamma}_1 = 0,005 \cdot 1 + 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0133 \text{ г,}$$

$$M^{\Gamma}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{\Gamma}_{328} = (0,0133 + 0,0083) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000073 \text{ т/год,}$$

$$G^{\Gamma}_{328} = (0,0133 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,000006 \text{ г/с,}$$

$$M^{\Gamma}_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,135 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,018455 \text{ г,}$$

$$M^{\Gamma}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{\Gamma}_{328} = (0,018455 + 0,0083) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000054 \text{ т/год,}$$

$$G^{\Gamma}_{328} = (0,018455 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000074 \text{ г/с,}$$

$$M^{\Delta}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,02995 \text{ г,}$$

$$M^{\Delta}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{\Delta}_{328} = (0,02995 + 0,0083) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000046 \text{ т/год,}$$

$$G^{\Delta}_{328} = (0,02995 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000106 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,02995 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{328} = (0,02995 + 0,0083) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000015 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{328} = (0,02995 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000106 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,02995 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{328} = (0,02995 + 0,0083) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{328} = (0,02995 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000106 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,02995 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (0,02995 + 0,0083) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (0,02995 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000106 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,02995 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,033 + 0,005 \cdot 1 = 0,0083 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{328} = (0,02995 + 0,0083) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{328} = (0,02995 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 1) / 3600 = 0,0000106 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000073 + 0,0000054 + 0,0000046 + 0,0000015 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,00002 \text{ т/год,}$$

| | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | | 103 |

$$G = \max\{0,000006; 0,0000074; \underline{0,0000106}; 0,0000106; 0,0000106; 0,0000106; 0,0000106\} = 0,0000106 \text{ г/с}$$

$$M_1 = 0,048 \cdot 1 + 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,10425 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,10425 + 0,05625) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000546 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,10425 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,0000446 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,0522 \cdot 1 + 0,2817 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,1094961 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,109496 + 0,05625) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000331 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,109496 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000046 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,174329 \text{ г,}$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{330} = (0,174329 + 0,05625) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000277 \text{ т/год,}$$

$$G_{330} = (0,174329 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000064 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_1} = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,174329 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_2} = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ C_{330}} = (0,174329 + 0,05625) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000092 \text{ т/год,}$$

$$G_{-10..-15^\circ C_{330}} = (0,174329 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000064 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_1} = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,174329 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_2} = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ C_{330}} = (0,174329 + 0,05625) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000046 \text{ т/год,}$$

$$G_{-15..-20^\circ C_{330}} = (0,174329 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000064 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_1} = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,174329 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_2} = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ C_{330}} = (0,174329 + 0,05625) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000014 \text{ т/год,}$$

$$G_{-20..-25^\circ C_{330}} = (0,174329 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000064 \text{ г/с,}$$

$$M_{-25^\circ C_1} = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,174329 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ C_2} = 0,25 \cdot 0,033 + 0,048 \cdot 1 = 0,05625 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ C_{330}} = (0,174329 + 0,05625) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000009 \text{ т/год,}$$

$$G_{-25^\circ C_{330}} = (0,174329 \cdot 1 + 0,05625 \cdot 1) / 3600 = 0,000064 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000546 + 0,0000331 + 0,0000277 + 0,0000092 + 0,0000046 + 0,0000014 + 0,0000009 = 0,0001315 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000446; 0,000046; 0,000064; 0,000064; 0,000064; \underline{0,000064}; 0,000064\} = 0,000064 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,35 \cdot 1 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 0,6094 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 0,2594 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (0,6094 + 0,2594) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002954 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (0,6094 \cdot 1 + 0,2594 \cdot 1) / 3600 = 0,0002413 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,477 \cdot 1 + 1,98 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 0,74234 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 0,2594 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (0,74234 + 0,2594) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002003 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (0,74234 \cdot 1 + 0,2594 \cdot 1) / 3600 = 0,0002783 \text{ г/с,}$$

$$M_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 1,3326 \text{ г,}$$

$$M_2 = 1,8 \cdot 0,033 + 0,2 \cdot 1 = 0,2594 \text{ г,}$$

$$M_{337} = (1,3326 + 0,2594) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000191 \text{ т/год,}$$

$$G_{337} = (1,3326 \cdot 1 + 0,2594 \cdot 1) / 3600 = 0,0004422 \text{ г/с,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 104 |

$$M^{x-25^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,033 + 0,1 \cdot 1 = 0,1132 \text{ г};$$

$$M^{x-25^{\circ}C}_{2732} = (0,4565 + 0,1132) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000023 \text{ т/год};$$

$$G^{x-25^{\circ}C}_{2732} = (0,4565 \cdot 1 + 0,1132 \cdot 1) / 3600 = 0,0001583 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0001246 + 0,0000762 + 0,0000684 + 0,0000228 + 0,0000114 + 0,0000034 + 0,0000023 = 0,000309 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0001018; 0,0001058; \underline{0,0001583}; 0,0001583; 0,0001583; 0,0001583; 0,0001583\} = 0,0001583 \text{ г/с.}$$

HONDA CIVIC

$$M^I_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^I_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год};$$

$$G^I_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с};$$

$$M^II_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г};$$

$$M^II_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^II_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год};$$

$$G^II_{301} = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с};$$

$$M^III_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^III_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^III_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год};$$

$$G^III_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{x-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{x-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год};$$

$$G^{x-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{x-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{x-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G^{x-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{x-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{x-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год};$$

$$G^{x-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{x-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{x-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{x-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год};$$

$$G^{x-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} = 0,0000247 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год};$$

$$G^I_{304} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с};$$

$$M^II_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г};$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 106 |

$$\begin{aligned}
G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год;} \\
G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год;} \\
G^{X-25^{\circ}C}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с;} \\
M &= 0,0000096+0,0000057+0,0000048+0,0000016+0,0000008+0,0000002+0,0000002 = 0,0000228 \\
&\text{т/год;} \\
G &= \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с.} \\
M^I_1 &= 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г;} \\
M^I_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^I_{337} &= (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год;} \\
G^I_{337} &= (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с;} \\
M^I_1 &= 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г;} \\
M^I_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^I_{337} &= (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год;} \\
G^I_{337} &= (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с;} \\
M^X_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M^X_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^X_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год;} \\
G^X_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год;} \\
G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год;} \\
G^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год;} \\
G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г;} \\
M^{X-25^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год;} \\
G^{X-25^{\circ}C}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с;} \\
M &= 0,0014741+0,0011449+0,001139+0,0003797+0,0001898+0,000057+0,000038 = 0,0044224 \\
&\text{т/год;} \\
G &= \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} = \\
&0,0026366 \text{ г/с.} \\
M^I_1 &= 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г;}
\end{aligned}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 108 |

$$\begin{aligned}
 M_2 &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{2704} &= (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год}; \\
 G_{2704} &= (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с}; \\
 M_1 &= 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г}; \\
 M_2 &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{2704} &= (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год}; \\
 G_{2704} &= (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с}; \\
 M_1 &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г}; \\
 M_2 &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{2704} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год}; \\
 G_{2704} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с}; \\
 M_{-10..-15^\circ\text{C}} &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г}; \\
 M_{-10..-15^\circ\text{C}} &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{-10..-15^\circ\text{C}} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год}; \\
 G_{-10..-15^\circ\text{C}} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с}; \\
 M_{-15..-20^\circ\text{C}} &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г}; \\
 M_{-15..-20^\circ\text{C}} &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{-15..-20^\circ\text{C}} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год}; \\
 G_{-15..-20^\circ\text{C}} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с}; \\
 M_{-20..-25^\circ\text{C}} &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г}; \\
 M_{-20..-25^\circ\text{C}} &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{-20..-25^\circ\text{C}} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год}; \\
 G_{-20..-25^\circ\text{C}} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с}; \\
 M_{-25^\circ\text{C}} &= 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г}; \\
 M_{-25^\circ\text{C}} &= 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г}; \\
 M_{-25^\circ\text{C}} &= (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год}; \\
 G_{-25^\circ\text{C}} &= (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с}; \\
 M &= 0,0001448 + 0,0000973 + 0,0000867 + 0,0000289 + 0,0000145 + 0,0000043 + 0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год}; \\
 G &= \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с}.
 \end{aligned}$$

FORD CKRPIO

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 0,016 \cdot 3 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г}; \\
 M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
 M_{301} &= (0,068488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000303 \text{ т/год}; \\
 G_{301} &= (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с}; \\
 M_1 &= 0,024 \cdot 4 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,116488 \text{ г}; \\
 M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
 M_{301} &= (0,116488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000274 \text{ т/год}; \\
 G_{301} &= (0,116488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000038 \text{ г/с}; \\
 M_1 &= 0,024 \cdot 10 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,260488 \text{ г}; \\
 M_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}; \\
 M_{301} &= (0,260488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000337 \text{ т/год}; \\
 G_{301} &= (0,260488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000078 \text{ г/с}; \\
 M_{-10..-15^\circ\text{C}} &= 0,024 \cdot 15 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,380488 \text{ г};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,380488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000016 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,380488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001114 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,024 \cdot 15 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,380488 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,380488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000008 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,380488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001114 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,024 \cdot 20 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,500488 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,500488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,500488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001447 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,024 \cdot 20 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,500488 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,500488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,500488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0001447 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000303+0,0000274+0,0000337+0,000016+0,000008+0,0000031+0,0000021 = 0,0001206 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000247; 0,000038; 0,000078; 0,0001114; 0,0001114; \underline{0,0001447}; 0,0001447\} = \\
&0,0001447 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 0,0026 \cdot 3 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^I_{304} &= (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000049 \text{ т/год}, \\
G^I_{304} &= (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 0,0039 \cdot 4 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0189293 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^I_{304} &= (0,0189293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000045 \text{ т/год}, \\
G^I_{304} &= (0,0189293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000062 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 0,0039 \cdot 10 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0423293 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^I_{304} &= (0,0423293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000055 \text{ т/год}, \\
G^I_{304} &= (0,0423293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000127 \text{ г/с}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0039 \cdot 15 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0618293 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0618293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000026 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0618293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000181 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0039 \cdot 15 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0618293 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0618293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000013 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0618293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000181 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0039 \cdot 20 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0813293 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0813293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0813293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000235 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0039 \cdot 20 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0813293 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г},
\end{aligned}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 110 |

$$\begin{aligned}
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0813293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0813293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000235 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000049+0,0000045+0,0000055+0,0000026+0,0000013+0,0000005+0,0000003 = 0,0000196 \\
&\text{т/год}, \\
G &= \max\{0,000004; 0,0000062; 0,0000127; 0,0000181; 0,0000181; \underline{0,0000235}; 0,0000235\} = \\
&0,0000235 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 0,01 \cdot 3 + 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,040782 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^I_{330} &= (0,040782 + 0,010782) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000175 \text{ т/год}, \\
G^I_{330} &= (0,040782 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000143 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 0,0108 \cdot 4 + 0,0612 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,0542196 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^I_{330} &= (0,0542196 + 0,010782) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год}, \\
G^I_{330} &= (0,0542196 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000181 \text{ г/с}, \\
M^X_1 &= 0,012 \cdot 10 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,131244 \text{ г}, \\
M^X_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^X_{330} &= (0,131244 + 0,010782) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000017 \text{ т/год}, \\
G^X_{330} &= (0,131244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000395 \text{ г/с}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,012 \cdot 15 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,191244 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,191244 + 0,010782) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000081 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,191244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000561 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,012 \cdot 15 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,191244 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,191244 + 0,010782) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000004 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,191244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000561 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,012 \cdot 20 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,251244 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,251244 + 0,010782) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,251244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000728 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,012 \cdot 20 + 0,068 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,251244 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,054 \cdot 0,033 + 0,009 \cdot 1 = 0,010782 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,251244 + 0,010782) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000001 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,251244 \cdot 1 + 0,010782 \cdot 1) / 3600 = 0,0000728 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000175+0,000013+0,000017+0,0000081+0,000004+0,0000016+0,000001 = 0,0000623 \text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000143; 0,0000181; 0,0000395; 0,0000561; 0,0000561; \underline{0,0000728}; 0,0000728\} = \\
&0,0000728 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 3 \cdot 3 + 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 11,3102 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M^I_{337} &= (11,3102 + 2,3102) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0046309 \text{ т/год}, \\
G^I_{337} &= (11,3102 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0037834 \text{ г/с}, \\
M^I_1 &= 5,4 \cdot 4 + 10,62 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 23,95046 \text{ г}, \\
M^I_2 &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M^I_{337} &= (23,95046 + 2,3102) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0052521 \text{ т/год}, \\
G^I_{337} &= (23,95046 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0072946 \text{ г/с},
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M_{1}^{\times} &= 6 \cdot 10 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 62,3894 \text{ г}, \\
M_{2}^{\times} &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M_{337}^{\times} &= (62,3894 + 2,3102) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,007764 \text{ т/год}, \\
G_{337}^{\times} &= (62,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0179721 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 6 \cdot 15 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 92,3894 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (92,3894 + 2,3102) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,003788 \text{ т/год}, \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (92,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0263054 \text{ г/с}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 6 \cdot 15 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 92,3894 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (92,3894 + 2,3102) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001894 \text{ т/год}, \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (92,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0263054 \text{ г/с}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 6 \cdot 20 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 122,3894 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (122,3894 + 2,3102) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007482 \text{ т/год}, \\
G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (122,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0346388 \text{ г/с}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 6 \cdot 20 + 11,8 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 122,3894 \text{ г}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 9,4 \cdot 0,033 + 2 \cdot 1 = 2,3102 \text{ г}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (122,3894 + 2,3102) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004988 \text{ т/год}, \\
G_{-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (122,3894 \cdot 1 + 2,3102 \cdot 1) / 3600 = 0,0346388 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0046309+0,0052521+0,007764+0,003788+0,001894+0,0007482+0,0004988 = 0,024576 \text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0037834; 0,0072946; 0,0179721; 0,0263054; 0,0263054; \underline{0,0346388}; 0,0346388\} = \\
&= 0,0346388 \text{ г/с}. \\
M_{1}^{\Gamma} &= 0,31 \cdot 3 + 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 1,2196 \text{ г}, \\
M_{2}^{\Gamma} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704}^{\Gamma} &= (1,2196 + 0,2896) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005131 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^{\Gamma} &= (1,2196 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0004192 \text{ г/с}, \\
M_{1}^{\Gamma} &= 0,423 \cdot 4 + 1,62 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 1,99546 \text{ г}, \\
M_{2}^{\Gamma} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704}^{\Gamma} &= (1,99546 + 0,2896) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000457 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^{\Gamma} &= (1,99546 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0006347 \text{ г/с}, \\
M_{1}^{\times} &= 0,47 \cdot 10 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 5,0094 \text{ г}, \\
M_{2}^{\times} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{2704}^{\times} &= (5,0094 + 0,2896) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006359 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^{\times} &= (5,0094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0014719 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 0,47 \cdot 15 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 7,3594 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (7,3594 + 0,2896) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000306 \text{ т/год}, \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (7,3594 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0021247 \text{ г/с}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 0,47 \cdot 15 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 7,3594 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (7,3594 + 0,2896) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000153 \text{ т/год}, \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{\times} &= (7,3594 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0021247 \text{ г/с}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 0,47 \cdot 20 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 9,7094 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{\times} &= 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г},
\end{aligned}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (9,7094 + 0,2896) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00006 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (9,7094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0027775 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,47 \cdot 20 + 1,8 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 9,7094 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,2 \cdot 0,033 + 0,25 \cdot 1 = 0,2896 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (9,7094 + 0,2896) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00004 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (9,7094 \cdot 1 + 0,2896 \cdot 1) / 3600 = 0,0027775 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0005131 + 0,000457 + 0,0006359 + 0,000306 + 0,000153 + 0,00006 + 0,00004 = 0,002165 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0004192; 0,0006347; 0,0014719; 0,0021247; 0,0021247; \underline{0,0027775}; 0,0027775\} = 0,0027775 \text{ г/с}.$$

BMW 318

$$M^I_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^I_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год};$$

$$G^I_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с};$$

$$M^I_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^I_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год};$$

$$G^I_{301} = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^X_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год};$$

$$G^X_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} = 0,0000247 \text{ г/с}.$$

$$M^I_1 = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г};$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г};$$

$$M^I_{304} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год};$$

$$\begin{aligned}
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с}, \\
M^1_1 &= 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г}, \\
M^1_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^1_{337} &= (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год}, \\
G^1_{337} &= (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с}, \\
M^1_1 &= 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г}, \\
M^1_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^1_{337} &= (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год}, \\
G^1_{337} &= (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с}, \\
M^2_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^2_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^2_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год}, \\
G^2_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0014741 + 0,0011449 + 0,001139 + 0,0003797 + 0,0001898 + 0,000057 + 0,000038 = 0,0044224 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; \underline{0,0026366}; 0,0026366\} =
\end{aligned}$$

$$G_{301}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г;}$$

$$M_{2-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г;}$$

$$M_{301-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000005 \text{ т/год;}$$

$$G_{301}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г;}$$

$$M_{2-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г;}$$

$$M_{301-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год;}$$

$$G_{301}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г;}$$

$$M_{2-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г;}$$

$$M_{301-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год;}$$

$$G_{301}^{X-25^{\circ}C} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-25^{\circ}C}^{X-25^{\circ}C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г;}$$

$$M_{2-25^{\circ}C}^{X-25^{\circ}C} = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г;}$$

$$M_{301-25^{\circ}C}^{X-25^{\circ}C} = (0,094336 + 0,030336) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год;}$$

$$G_{301}^{X-25^{\circ}C} = (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с;}$$

$$M = 0,0000288 + 0,0000185 + 0,000015 + 0,000005 + 0,0000025 + 0,0000007 + 0,0000005 = 0,000071 \text{ т/год;}$$

$$G = \max\{0,0000235; 0,0000257; 0,0000346; 0,0000346; 0,0000346; \underline{0,0000346}; 0,0000346\} = 0,0000346 \text{ г/с.}$$

$$M_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0088296 \text{ г;}$$

$$M_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304} = (0,0088296 + 0,0049296) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000047 \text{ т/год;}$$

$$G_{304} = (0,0088296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000038 \text{ г/с;}$$

$$M_1 = 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0101296 \text{ г;}$$

$$M_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304} = (0,0101296 + 0,0049296) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000003 \text{ т/год;}$$

$$G_{304} = (0,0101296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000042 \text{ г/с;}$$

$$M_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;}$$

$$M_2 = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304} = (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000024 \text{ т/год;}$$

$$G_{304} = (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;}$$

$$M_{2-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год;}$$

$$G_{304-10..-15^{\circ}C}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;}$$

$$M_{2-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год;}$$

$$G_{304-15..-20^{\circ}C}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;}$$

$$M_{1-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г;}$$

$$M_{2-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г;}$$

$$M_{304-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год;}$$

$$G_{304-20..-25^{\circ}C}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с;}$$

$$\begin{aligned}
M_{337}^I &= (7,37749 + 2,2069) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0019169 \text{ т/год}, \\
G_{337}^I &= (7,37749 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0026623 \text{ г/с}, \\
M_{1}^X &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г}, \\
M_{2}^X &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г}, \\
M_{337}^X &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0019072 \text{ т/год}, \\
G_{337}^X &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006357 \text{ т/год}, \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003179 \text{ т/год}, \\
G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^X &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^X &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г}, \\
M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000954 \text{ т/год}, \\
G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^X &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^X &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г}, \\
M_{-25^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 + 2,2069) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000636 \text{ т/год}, \\
G_{-25^{\circ}\text{C}}^X &= (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0024867 + 0,0019169 + 0,0019072 + 0,0006357 + 0,0003179 + 0,0000954 + 0,0000636 = 0,0074232 \text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0020316; 0,0026623; 0,0044147; 0,0044147; 0,0044147; \underline{0,0044147}; 0,0044147\} = 0,0044147 \text{ г/с}, \\
M_{1}^I &= 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,3762 \text{ г}, \\
M_{2}^I &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г}, \\
M_{2704}^I &= (0,3762 + 0,1962) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001946 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^I &= (0,3762 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000159 \text{ г/с}, \\
M_{1}^I &= 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,45537 \text{ г}, \\
M_{2}^I &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г}, \\
M_{2704}^I &= (0,45537 + 0,1962) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001303 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^I &= (0,45537 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000181 \text{ г/с}, \\
M_{1}^X &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г}, \\
M_{2}^X &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г}, \\
M_{2704}^X &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001147 \text{ т/год}, \\
G_{2704}^X &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г}, \\
M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000382 \text{ т/год}, \\
G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^X &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г}, \\
M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^X &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000191 \text{ т/год},
\end{aligned}$$

| | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | 119 |

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000038 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001946 + 0,0001303 + 0,0001147 + 0,0000382 + 0,0000191 + 0,0000057 + 0,0000038 = 0,0005065 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,000159; 0,000181; 0,0002654; 0,0002654; 0,0002654; \underline{0,0002654}; 0,0002654\} = 0,0002654 \text{ г/с.}$$

VOLKSWAGEN PASSAT B3

$$M^1_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г,}$$

$$M^1_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^1_{301} = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год,}$$

$$G^1_{301} = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с,}$$

$$M^1_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г,}$$

$$M^1_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^1_{301} = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год,}$$

$$G^1_{301} = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^X_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год,}$$

$$G^X_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000194 + 0,000013 + 0,0000107 + 0,0000036 + 0,0000018 + 0,0000005 + 0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} =$$

0,0000247 г/с.

$$M_{1}^{\bar{}} = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{\bar{}} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{\bar{}} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{\bar{}} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с,}$$

$$M_{1}^{\Gamma} = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{\Gamma} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{\Gamma} = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{\Gamma} = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с,}$$

$$M_{1}^{*} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{*} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{304}^{*} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год,}$$

$$G_{304}^{*} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год,}$$

$$G_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год,}$$

$$G_{-15..-20^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G_{-20..-25^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M_{-25^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G_{-25^{\circ}\text{C}}^{*} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000031 + 0,0000021 + 0,0000017 + 0,0000006 + 0,0000003 + 0,0000001 + 0,0000001 = 0,000008$$

т/год,

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,000004; 0,000004; 0,000004; 0,000004; 0,000004\} = 0,000004 \text{ г/с.}$$

$$M_{1}^{\bar{}} = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{\bar{}} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^{\bar{}} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^{\bar{}} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с,}$$

$$M_{1}^{\Gamma} = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{\Gamma} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^{\Gamma} = (0,0188117 + 0,009617) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^{\Gamma} = (0,0188117 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ г/с,}$$

$$M_{1}^{*} = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

$$M_{2}^{*} = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M_{330}^{*} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000048 \text{ т/год,}$$

$$G_{330}^{*} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^{\circ}\text{C}}^{*} = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 121 |

$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год,}$
 $G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000008 \text{ т/год,}$
 $G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$
 $G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,061 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,030013 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 + 0,009617) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год,}$
 $G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (0,030013 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,000011 \text{ г/с,}$
 $M = 0,0000096 + 0,0000057 + 0,0000048 + 0,0000016 + 0,0000008 + 0,0000002 + 0,0000002 = 0,0000228 \text{ т/год,}$
 $G = \max\{0,0000078; 0,0000079; 0,000011; 0,000011; 0,000011; \underline{0,000011}; 0,000011\} = 0,000011 \text{ г/с.}$
 $M^I_1 = 1,7 \cdot 1 + 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 3,0178 \text{ г,}$
 $M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^I_{337} = (3,0178 + 1,3178) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0014741 \text{ т/год,}$
 $G^I_{337} = (3,0178 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0012043 \text{ г/с,}$
 $M^I_1 = 3,06 \cdot 1 + 7,47 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 4,40651 \text{ г,}$
 $M^I_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^I_{337} = (4,40651 + 1,3178) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0011449 \text{ т/год,}$
 $G^I_{337} = (4,40651 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0015901 \text{ г/с,}$
 $M^X_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$
 $M^X_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^X_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001139 \text{ т/год,}$
 $G^X_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003797 \text{ т/год,}$
 $G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001898 \text{ т/год,}$
 $G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год,}$
 $G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 3,4 \cdot 2 + 8,3 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 8,1739 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 6,6 \cdot 0,033 + 1,1 \cdot 1 = 1,3178 \text{ г,}$
 $M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (8,1739 + 1,3178) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000038 \text{ т/год,}$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (8,1739 \cdot 1 + 1,3178 \cdot 1) / 3600 = 0,0026366 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0014741+0,0011449+0,001139+0,0003797+0,0001898+0,000057+0,000038 = 0,0044224 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0012043; 0,0015901; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366; 0,0026366\} = 0,0026366 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,14 \cdot 1 + 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,283 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^I_{2704} = (0,283 + 0,143) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001448 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{2704} = (0,283 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001183 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,189 \cdot 1 + 1,35 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,34355 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^I_{2704} = (0,34355 + 0,143) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{2704} = (0,34355 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0001352 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^X_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000867 \text{ т/год,}$$

$$G^X_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001448+0,0000973+0,0000867+0,0000289+0,0000145+0,0000043+0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$$

УАЗ ПАТРИОТ

$$M^I_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,054336 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^I_{301} = (0,054336 + 0,030336) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000288 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{301} = (0,054336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000235 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,062336 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,}$$

$$M^I_{301} = (0,062336 + 0,030336) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000185 \text{ т/год,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 123 |

$$\begin{aligned}
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0153296 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,033 + 0,0039 \cdot 1 = 0,0049296 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0153296 + 0,0049296) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,0153296 \cdot 1 + 0,0049296 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000047+0,000003+0,0000024+0,0000008+0,0000004+0,0000001+0,0000001 = 0,0000115 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000038; 0,0000042; 0,0000056; 0,0000056; 0,0000056; \underline{0,0000056}; 0,0000056\} = \\
&0,0000056 \text{ г/с}, \\
M^T_1 &= 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,022881 \text{ г}, \\
M^T_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^T_{330} &= (0,022881 + 0,011881) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000118 \text{ т/год}, \\
G^T_{330} &= (0,022881 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,0000097 \text{ г/с}, \\
M^T_1 &= 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,0238087 \text{ г}, \\
M^T_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^T_{330} &= (0,0238087 + 0,011881) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000071 \text{ т/год}, \\
G^T_{330} &= (0,0238087 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,0000099 \text{ г/с}, \\
M^X_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г}, \\
M^X_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^X_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000006 \text{ т/год}, \\
G^X_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000001 \text{ т/год}, \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}, \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,038343 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,033 + 0,01 \cdot 1 = 0,011881 \text{ г}, \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 + 0,011881) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}, \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,038343 \cdot 1 + 0,011881 \cdot 1) / 3600 = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M &= 0,0000118+0,0000071+0,000006+0,000002+0,000001+0,0000003+0,0000002 = 0,0000285 \\
&\text{ т/год}, \\
G &= \max\{0,0000097; 0,0000099; 0,000014; 0,000014; 0,000014; \underline{0,000014}; 0,000014\} = 0,000014 \text{ г/с}, \\
M^T_1 &= 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 5,1069 \text{ г}, \\
M^T_2 &= 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г},
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000191 \text{ т/год,} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год,} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 + 0,1962) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000038 \text{ т/год,} \\
G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с,} \\
M &= 0,0001946+0,0001303+0,0001147+0,0000382+0,0000191+0,0000057+0,0000038 = 0,0005065 \\
&\text{ т/год,} \\
G &= \max\{0,000159; 0,000181; 0,0002654; 0,0002654; 0,0002654; \underline{0,0002654}; 0,0002654\} = \\
&0,0002654 \text{ г/с.}
\end{aligned}$$

MAZDA TRIBUTE

$$\begin{aligned}
M^I_1 &= 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,054336 \text{ г,} \\
M^I_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^I_{301} &= (0,054336 + 0,030336) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000288 \text{ т/год,} \\
G^I_{301} &= (0,054336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000235 \text{ г/с,} \\
M^I_1 &= 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,062336 \text{ г,} \\
M^I_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^I_{301} &= (0,062336 + 0,030336) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000185 \text{ т/год,} \\
G^I_{301} &= (0,062336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000257 \text{ г/с,} \\
M^X_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,} \\
M^X_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^X_{301} &= (0,094336 + 0,030336) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ т/год,} \\
G^X_{301} &= (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 + 0,030336) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000005 \text{ т/год,} \\
G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 + 0,030336) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000025 \text{ т/год,} \\
G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 + 0,030336) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год,} \\
G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 \cdot 1 + 0,030336 \cdot 1) / 3600 = 0,0000346 \text{ г/с,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,094336 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,033 + 0,024 \cdot 1 = 0,030336 \text{ г,} \\
M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,094336 + 0,030336) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год,}
\end{aligned}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (13,6861 + 2,2069) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000954 \text{ т/год},$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 13,6861 \text{ г},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 9,3 \cdot 0,033 + 1,9 \cdot 1 = 2,2069 \text{ г},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{337} = (13,6861 + 2,2069) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000636 \text{ т/год},$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (13,6861 \cdot 1 + 2,2069 \cdot 1) / 3600 = 0,0044147 \text{ г/с},$$

$$M = 0,0024867 + 0,0019169 + 0,0019072 + 0,0006357 + 0,0003179 + 0,0000954 + 0,0000636 = 0,0074232 \text{ т/год},$$

$$G = \max\{0,0020316; 0,0026623; 0,0044147; 0,0044147; 0,0044147; \underline{0,0044147}; 0,0044147\} = 0,0044147 \text{ г/с}.$$

$$M^I_1 = 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,3762 \text{ г},$$

$$M^I_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^I_{2704} = (0,3762 + 0,1962) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001946 \text{ т/год},$$

$$G^I_{2704} = (0,3762 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000159 \text{ г/с},$$

$$M^I_1 = 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,45537 \text{ г},$$

$$M^I_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^I_{2704} = (0,45537 + 0,1962) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001303 \text{ т/год},$$

$$G^I_{2704} = (0,45537 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,000181 \text{ г/с},$$

$$M^X_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г},$$

$$M^X_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^X_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001147 \text{ т/год},$$

$$G^X_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с},$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г},$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000382 \text{ т/год},$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с},$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г},$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000191 \text{ т/год},$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с},$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г},$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000057 \text{ т/год},$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,7593 \text{ г},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,4 \cdot 0,033 + 0,15 \cdot 1 = 0,1962 \text{ г},$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 + 0,1962) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000038 \text{ т/год},$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0,7593 \cdot 1 + 0,1962 \cdot 1) / 3600 = 0,0002654 \text{ г/с},$$

$$M = 0,0001946 + 0,0001303 + 0,0001147 + 0,0000382 + 0,0000191 + 0,0000057 + 0,0000038 = 0,0005065 \text{ т/год},$$

$$G = \max\{0,000159; 0,000181; 0,0002654; 0,0002654; 0,0002654; \underline{0,0002654}; 0,0002654\} = 0,0002654 \text{ г/с}.$$

RENAULT LOGAN

$$M^I_1 = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г},$$

$$M^I_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г},$$

$$G_{2704}^X = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000289 \text{ т/год,}$$

$$G_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ т/год,}$$

$$G_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000043 \text{ т/год,}$$

$$G_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M_{-25^\circ\text{C}}^X_1 = 0,21 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,5795 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ\text{C}}^X_2 = 1 \cdot 0,033 + 0,11 \cdot 1 = 0,143 \text{ г,}$$

$$M_{-25^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 + 0,143) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год,}$$

$$G_{-25^\circ\text{C}}^X_{2704} = (0,5795 \cdot 1 + 0,143 \cdot 1) / 3600 = 0,0002007 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0001448 + 0,0000973 + 0,0000867 + 0,0000289 + 0,0000145 + 0,0000043 + 0,0000029 = 0,0003794 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0001183; 0,0001352; 0,0002007; 0,0002007; 0,0002007; \underline{0,0002007}; 0,0002007\} = 0,0002007 \text{ г/с.}$$

SKODA OCTAVIA

$$M_1^I = 0,016 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,036488 \text{ г,}$$

$$M_2^I = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{301}^I = (0,036488 + 0,020488) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000194 \text{ т/год,}$$

$$G_{301}^I = (0,036488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000158 \text{ г/с,}$$

$$M_1^I = 0,024 \cdot 1 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,044488 \text{ г,}$$

$$M_2^I = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{301}^I = (0,044488 + 0,020488) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ т/год,}$$

$$G_{301}^I = (0,044488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,000018 \text{ г/с,}$$

$$M_1^X = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M_2^X = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{301}^X = (0,068488 + 0,020488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000107 \text{ т/год,}$$

$$G_{301}^X = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000036 \text{ т/год,}$$

$$G_{-10..-15^\circ\text{C}}^X_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000018 \text{ т/год,}$$

$$G_{-15..-20^\circ\text{C}}^X_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M_{-20..-25^\circ\text{C}}^X_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000005 \text{ т/год,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 134 |

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,024 \cdot 2 + 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,068488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,136 \cdot 0,033 + 0,016 \cdot 1 = 0,020488 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 + 0,020488) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,068488 \cdot 1 + 0,020488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000247 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000194+0,000013+0,0000107+0,0000036+0,0000018+0,0000005+0,0000004 = 0,0000493 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000158; 0,000018; 0,0000247; 0,0000247; 0,0000247; \underline{0,0000247}; 0,0000247\} = 0,0000247 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,0026 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0059293 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^I_{304} = (0,0059293 + 0,0033293) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000031 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{304} = (0,0059293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000026 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0072293 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^I_{304} = (0,0072293 + 0,0033293) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000021 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{304} = (0,0072293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,0000029 \text{ г/с,}$$

$$M^X_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^X_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^X_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год,}$$

$$G^X_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000006 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,0039 \cdot 2 + 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0111293 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,0221 \cdot 0,033 + 0,0026 \cdot 1 = 0,0033293 \text{ г,}$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 + 0,0033293) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000001 \text{ т/год,}$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0111293 \cdot 1 + 0,0033293 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ г/с,}$$

$$M = 0,0000031+0,0000021+0,0000017+0,0000006+0,0000003+0,0000001+0,0000001 = 0,000008 \text{ т/год,}$$

$$G = \max\{0,0000026; 0,0000029; 0,000004; 0,000004; 0,000004; \underline{0,000004}; 0,000004\} = 0,000004 \text{ г/с.}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,018617 \text{ г,}$$

$$M^I_2 = 0,049 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,009617 \text{ г,}$$

$$M^I_{330} = (0,018617 + 0,009617) \cdot 170 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ т/год,}$$

$$G^I_{330} = (0,018617 \cdot 1 + 0,009617 \cdot 1) / 3600 = 0,0000078 \text{ г/с,}$$

$$M^I_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,0549 \cdot 0,033 + 0,008 \cdot 1 = 0,0188117 \text{ г,}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 135 |

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 138 |

ИЗА №6003п. Внутренний проезд

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей, перемещающихся по территории предприятия.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведена в таблице 6003.1.

Таблица 6003.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код | наименование | | |
| 301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,0002889 | 0,0003806 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0000469 | 0,0000619 |
| 328 | Углерод (Сажа) | 0,0000194 | 0,0000256 |
| 330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0000514 | 0,0000677 |
| 337 | Углерод оксид | 0,0004861 | 0,0006405 |
| 2732 | Керосин | 0,0000764 | 0,0001007 |

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 6003.2.

Таблица 6003.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства | Количество автомобилей | |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | среднее в течение суток | максимальное за 1 час |
| Мусоровоз | Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | 1 | 1 |
| Топливозаправщик | Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель | 1 | 1 |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i -го вещества при движении автомобилей по расчетному внутреннему проезду $M_{пр\ i\ k}$ рассчитывается по формуле (6003.1):

$$M_{пр\ i\ k} = \sum_{k=1}^k m_{L\ i\ k} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6003.1)$$

где $m_{L\ i\ k}$ – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час г/км;

L - протяженность расчетного внутреннего проезда, км;

N_k - среднее количество автомобилей k -й группы, проезжающих по расчетному проезду в течении суток;

D_p - количество расчетных дней.

Максимально разовый выброс i -го вещества G рассчитывается по формуле (6003.2):

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--------------------------|------|
| | | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | 139 |

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L_{ik}} \cdot L \cdot N'_k / 3600, \text{ г/с} \quad (6003.2)$$

где N'_k – количество автомобилей k -й группы, проезжающих по расчётному проезду за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью проезда автомобилей.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при пробеге по расчётному проезду приведены в таблице 6003.3.

Таблица 6003.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип | Загрязняющее вещество | Пробег, г/км |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 2,4 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,39 |
| | Углерод (Сажа) | 0,15 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,4 |
| | Углерод оксид | 4,1 |
| | Керосин | 0,6 |
| Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 1,76 |
| | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,286 |
| | Углерод (Сажа) | 0,13 |
| | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,34 |
| | Углерод оксид | 2,9 |
| | Керосин | 0,5 |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Годовое выделение загрязняющих веществ M , т/год:

Мусоровоз

$$M_{301} = 2,4 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0002196;$$

$$M_{304} = 0,39 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000357;$$

$$M_{328} = 0,15 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000137;$$

$$M_{330} = 0,4 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000366;$$

$$M_{337} = 4,1 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0003752;$$

$$M_{2732} = 0,6 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000549.$$

Топливозаправщик

$$M_{301} = 1,76 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,000161;$$

$$M_{304} = 0,286 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000262;$$

$$M_{328} = 0,13 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000119;$$

$$M_{330} = 0,34 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000311;$$

$$M_{337} = 2,9 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0002654;$$

$$M_{2732} = 0,5 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000458.$$

Максимально разовое выделение загрязняющих веществ G , г/с:

Мусоровоз

$$G_{301} = 2,4 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0001667;$$

$$G_{304} = 0,39 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000271;$$

$$G_{328} = 0,15 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000104;$$

$$G_{330} = 0,4 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000278;$$

$$G_{337} = 4,1 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0002847;$$
$$G_{2732} = 0,6 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000417.$$

Топливозаправщик

$$G_{301} = 1,76 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0001222;$$
$$G_{304} = 0,286 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000199;$$
$$G_{328} = 0,13 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,000009;$$
$$G_{330} = 0,34 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000236;$$
$$G_{337} = 2,9 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0002014;$$
$$G_{2732} = 0,5 \cdot 0,25 \cdot 1 / 3600 = 0,0000347.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 141 |

8. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

При проведении инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу инструментальные методы определения характеристик не применялись.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | 2254/07.22-ИНВ.ПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | 142 |

9. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ДАННЫХ ПРИ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ ВЫБРОСОВ

Источников загрязнения атмосферы, режим работы которых характеризуется нестационарностью выбросов во времени, на площадке не выявлено. Таким образом таблица 9.1 не заполняется.

Таблица 9.1. Режимы ИЗА и его временные характеристики.

| № ИЗА | Описание режима источника выделения (ИВ) (его номер) | Время работы | № режима ИЗА |
|--|--|--------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Источников загрязнения атмосферы, режим работы которых характеризуется нестационарностью выбросов во времени, на площадке не выявлено. Таким образом не заполняется. | | | |