

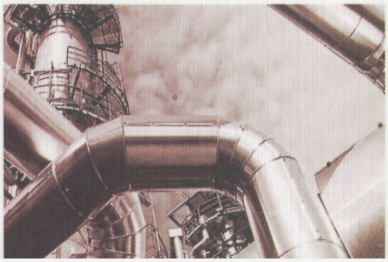
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ

с дополнениями НИИ Атмосфера

1999



БИБЛИОТЕКА ИНТЕГРАПА

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ

с дополнениями НИИ Атмосфера

1999

БИБЛИОТЕКА ИНТЕГРАЛА

СВЕДЕНИЯ О ДОКУМЕНТЕ

РАЗРАБОТАН	Казанским управлением «Оргнефтехимзаводы», г. Казань *Начальник Ф.Ф. Мухаметшин*
	МП «БЕЛИНЭКОМП», г. Новополоцк *Директор Б.Ш. Иофик*
	АОЗТ «ЛЮБЭКОП», г. Москва Генеральный директор *Ю.А. Мазель*
ВНЕСЕН	Управлением государственного экологического контроля и экологической безопасности окружающей среды
СОГЛАСОВАН	Научно-исследовательским институтом по охране атмосферного воздуха
УТВЕРЖДЕН	приказом Госкомэкологии России N ____ от ____
ВКЛЮЧЕН	в «Перечень Методических документов по расчету выделений выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу».
ВВЕДЕН	в действие с 01.01.1998 г. сроком на 2 года для практического применения при учете и оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров для хранения нефтепродуктов на приятиях различных отраслей промышленности и сельского хозяйства Российской Федерации.

Настоящий документ не может быть тиражирован и распространен в качестве официального издания без письменного разрешения разработчика.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **7**

1. ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ **7**

2. ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ **8**

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ **9**

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ **9**

5. ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ, НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ **11**

5.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ 11

5.1.1 ДАННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ 11

5.1.2 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ 11

5.1.3 РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ 12

5.1.4 РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВ НАД ИХ ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ .. 13

5.1.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПАРОВ ЖИДКОСТЕЙ. 13

5.1.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ K_t..... 13

5.1.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ K_P..... 14

5.1.8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ K_B..... 15

5.1.9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_{ОБ}$... 15

5.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕЙ И БЕНЗИНОВ 16

5.3 ВЫБРОСЫ ПАРОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ 17

5.4 ВЫБРОСЫ ПАРОВ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ ИЗВЕСТНОГО СОСТАВА 18

5.5 ВЫБРОСЫ ГАЗОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ 18

5.6 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ (КРОМЕ БЕНЗИНОВ) 19

6. ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕБАЗ, ТЭЦ, КОТЕЛЬНЫХ, СКЛАДОВ ГСМ 20

6.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ 20

6.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ 20

7. ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ 21

7.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ 21

7.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ 21

8. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ 23

8.1 НПЗ. БЕНЗИН-КАТАЛИЗАТ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ 23

8.2 НПЗ. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ. ССВ - ПОНТОН И ОТСУТСТВИЕ ССВ 25

8.3 НПЗ. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЫБРОСОВ 26

8.4 НПЗ. КЕРОСИН ТЕХНИЧЕСКИЙ 28

8.5 РАСТВОРИТЕЛЬ № 646. ВЫБРОСЫ КОМПОНЕНТОВ 29

8.6 НЕФТЕБАЗА. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ 30

8.7 АЗС. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ 30

8.8 ТЭЦ. МАЗУТ ТОПОЧНЫЙ (РЕЗЕРВУАР С НИЖНИМ БОКОВЫМ ПОДОГРЕВОМ). 31

8.9 ТЭЦ. МАЗУТ ТОПОЧНЫЙ (РЕЗЕРВУАР БЕЗ ОБОГРЕВА). 31

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА **32**

ПРИЛОЖЕНИЯ **33**

П1. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК) И ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ БЕЗОПАСНЫЕ УРОВНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ (ОБУВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ **33**

П2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ **34**

П3. КОНСТАНТЫ УРАВНЕНИЯ АНТУАНА НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ **35**

П4. ЗНАЧЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ $K_Г$ ДЛЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НЕКОТОРЫХ ГАЗОВ (В ТАБЛИЦЕ ДАНЫ ЗНАЧЕНИЯ $K_г \cdot 10^{-9}$ В мм.рт.ст.) **36**

П5. ЗНАЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПАРОВ (М) НЕФТЕЙ И БЕНЗИНОВ **36**

П6. АТОМНЫЕ МАССЫ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ **37**

П7. ЗНАЧЕНИЯ ОПЫТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ K_t **37**

П8. ЗНАЧЕНИЯ ОПЫТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_р$ **39**

П9. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_в$ **40**

П10. ЗНАЧЕНИЯ ОПЫТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_{об}$ **40**

П11. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ РАСТВОРИТЕЛЕЙ, ЛАКОВ, КРАСОК И Т.Д. (C_i, % МАССОВЫЙ) **40**

П12. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРЕ C_1, УДЕЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ $У_2$, $У_3$ И ОПЫТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ $К_{нп}$ 44

П13. КОЛИЧЕСТВО ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПАРОВ БЕНЗИНОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИ ХРАНЕНИИ В ОДНОМ РЕЗЕРВУАРЕ $G_{хр}$, Т/ГОД ... 45

П14. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (% МАСС.) В ПАРАХ РАЗЛИЧНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ [12]. 46

П15. КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ (С, Г/М^3) В ВЫБРОСАХ ПАРОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ РЕЗЕРВУАРОВ И БАКОВ АВТОМАШИН 47

П16. ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ, ПА 48

9. ДОПОЛНЕНИЕ К «МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ» 49

ВВЕДЕНИЕ 49

1 ПРИМЕНЕНИЕ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА 50

2. ДАННЫЕ О СОДЕРЖАНИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПАРАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ РАЗНОГО ВИДА 51

3. РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ И ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АТМОСФЕРУ 52

4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ (ДОПОЛНЕНИЯ И УТОЧНЕНИЯ) 54

5. РЕДАКЦИОННЫЕ УТОЧНЕНИЯ 60

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 62

ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий документ:

Разработан с целью создания единой методологической основы по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров на действующих, проектируемых и реконструируемых предприятиях;

Устанавливает порядок определения выбросов загрязняющих веществ из резервуаров для хранения нефтепродуктов расчетным методом, в том числе и на основе удельных показателей выделения;

Распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ нефте- и газоперерабатывающих предприятий, предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебазы, склады горюче-смазочных материалов, магистральные нефтепродуктопроводы, автозаправочные станции), тепловых электростанций (ТЭЦ), котельных и других отраслей промышленности;

Применяется в качестве основного методического документа предприятиями и территориальными комитетами по охране природы, специализированными организациями, проводящими работы по нормированию выбросов и контролю за соблюдением установленных нормативов ПДВ.

Полученные по настоящему документу результаты используются при учете и нормировании выбросов загрязняющих веществ от источников предприятий, технологические процессы которых связаны с хранением нефтепродуктов в резервуарах различных типов, а также в экспертных оценках для определения экологических характеристик подобного оборудования.

1. ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Методические указания разработаны в соответствии со следующими нормативными документами:

1. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. М., Изд-во стандартов, 1978.

2. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М., Изд-во стандартов, 1980.

3. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. М., Изд-во стандартов, 1982.

4. ГОСТ 8.563-96. Методика выполнения измерений. М., Изд-во стандартов,1996.

2. ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

M - максимальные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, г/с;

G - годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т/год;

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время его закачки, принимаемый равным производительности насоса, $м^3$/час;

$Q_{оз}$ - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуары АЗС в течение осенне-зимнего периода года, $м^3$/период;

$Q_{вл}$ - то же, в течение весенне-летнего периода, $м^3$/период;

B - количество жидкости, закачиваемое в резервуары в течение года, т/год;

$B_{оз}$ - то же, в течение осенне-зимнего периода, т/период;

$B_{вл}$ - то же, в течение весенне-летнего периода, т/период;

$t_{нк}$ - температура начала кипения жидкости, °C;

$t_ж^{max}, t_{ж}^{min}$ - максимальная и минимальная температура жидкости в резервуаре, °C;

$\rho_ж$ - плотность жидкости, $т/м^3$;

τ_1, τ_2 - время эксплуатации резервуара соответственно, сут/год и час/сут;

P_{38} - давление насыщенных паров нефтей и бензинов при температуре 38°C и соотношении газ-жидкость 4 : 1, мм.рт.ст.;

C_{20} - концентрация насыщенных паров нефтепродуктов (кроме бензина) при температуре 20°C и соотношении газ-жидкость 4:1, $г/м^3$;

P_t - давление насыщенных паров индивидуальных веществ при температуре жидкости, мм.рт.ст.;

p_i - парциальное давление пара индивидуального вещества над многокомпонентным раствором, в равновесии с которым он (пар) находится, Па или мм.рт.ст.

A,B,C- константы в уравнении Антуана для расчета равновесного давления насыщенных паров жидкости;

$K_г$ - константа Генри для расчета давления газов над водными растворами, мм.рт.ст.;

K_t, $K_р$, $K_в$, $K_{об}$, $K_{нп}$ - коэффициенты;

X_i - массовая доля вещества;

m - молекулярная масса паров жидкости;

$V_р$ - объем резервуара,$м^3$;

$N_р$ - количество резервуаров, шт.;

C_i - концентрация i-го загрязняющего вещества, % масс.;

C_1 - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, $г/м^3$;

$У_2$, $У_3$- средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний весенне-летний периоды года, г/т;

$G_{хр}$ - выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомобильного в одном резервуаре, т/год;

$V_{сл}$ - объем слитого нефтепродукта в резервуар АЗС, $м^3$;

$C_р$ - концентрация паров нефтепродуктов при закачке в резервуар АЗС, $г/м^3$;

$C_б$ - то же в баки автомашин, $г/м^3$;

$G_{зак}$ - выбросы паров нефтепродуктов при закачке в резервуары АЗС и в баки автомашин, т/год;

$G_{пр}$ - неорганизованные выбросы паров нефтепродуктов при проливах на АЗС, т/год.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины	Определения
Загрязнение атмосферы	Изменение состава атмосферы в результате наличия в ней примеси.
Загрязняющее воздух вещество	Примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье людей.
Выброс вещества	Вещество, поступающее в атмосферу из источника примеси.
Концентрация примеси в атмосфере	Количество вещества, содержащееся в единице массы или объема воздуха, приведенного к нормальным условиям
Предельно-допустимая концентрация примеси в атмосфере	Максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного действия, и на окружающую среду в целом.
Ориентировочно безопасный уровень воздействия загрязняющего атмосферу вещества (ОБУВ)	Временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, устанавливаемый расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Разработка настоящего документа проведена исходя из определения термина «унификация» - приведение имеющихся путей расчета выбросов от однотипных резервуаров на действующих, проектируемых и реконструируемых предприятиях в пределах массива существующих методик к наибольшему возможному единообразию.

4.2. В документе приведены справочно-информационные и экспериментальные данные о физико-химических свойствах, концентрациях и величинах удельных выбросов из резервуаров для хранения наиболее распространенных индивидуальных веществ и многокомпонентных технических смесей, применяемых в нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности, а также расчет-

ные формулы для определения максимальных (г/с) и валовых (т/г) выбросов соответствующих загрязняющих веществ.

4.3. По данной методике могут выполняться расчеты выделений (выбросов) загрязняющих веществ:

■ для нефти и низкокипящих нефтепродуктов (бензин или бензиновые фракции) – суммы предельных углеводородов C_1-C_{10} и непредельных C_2-C_5 (в пересчете на C_5) и ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, ксилолы);

■ для высококипящих нефтепродуктов (керосин, дизельное топливо, масла, присадки и т.п.) – суммы углеводородов C_{12}-C_{19}.

4.4. Расчеты ПДВ (ВСВ) в атмосферу от резервуаров с нефтями и бензинами выполняются с учетом разделения их на группы веществ:

•углеводороды предельные алифатические ряда C_1-C_{10} (в пересчете на пентан*);

•углеводороды непредельные C_2-C_5 (в пересчете на амилен);

•бензол, толуол, этилбензол, ксилолы;

•сероводород.

Остальные технические смеси (дизельное топливо, печное и др., мазут) не имеют ПДК (ОБУВ). Поэтому, выбросы от этих продуктов временно принимаются как «углеводороды предельные C_{12}-C_{19}». Значения ПДК и ОБУВ ряда веществ и технических смесей представлены в Приложении 1.

4.5. Индивидуальный состав нефтепродуктов определяется по данным завода-изготовителя (техническому паспорту) или инструментальным методом.

4.6. Только для случаев недостаточности информации для расчета по данной методике, а также, когда источник загрязнения не охватывается разделами настоящего документа, рекомендуется руководствоваться отраслевыми методиками, включенными в «Перечень...» [1].

*) Примечание: до утверждения ОБУВ для C_1-C_5 и C_6-C_{10}

5. ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ, НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

5.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ

5.1.1. ДАННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

По данным предприятия принимаются:

- максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара (группы одноцелевых резервуаров) во время его закачки ($V_ч^{max}$ м^3/час), равный производительности насоса;

- количество жидкости, закачиваемое в резервуары в течение года (B, т/год) или иного периода года;

- температура начала кипения ($t_{нк}$, °C) нефтей и бензинов;

- плотность ($\rho_ж$, т/м^3) нефтей и нефтепродуктов;

- время эксплуатации резервуара или групп одноцелевых резервуаров (τ_1, сут/год, τ_2, час/сут);

- давления насыщенных паров нефтей и бензинов (P_{38}, мм.рт.ст.) определяются при температуре 38° С и соотношении газ-жидкость 4:1.

Примечание. Для нефтеперерабатывающих заводов и других крупных предприятий давление насыщенных паров целесообразно определять газохроматографическим методом.

Физико-химические свойства некоторых газов и жидкостей представлены в приложении 2.

5.1.2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Температуру жидкости измеряют при максимальных ($t_{ж}^{max}$, °C) и минимальных ($t_{ж}^{min}$, °C) ее значениях в период закачки в резервуар.

Идентификацию паров нефтей и бензинов (C_i, % масс.) по группам углеводородов и индивидуальным веществам (предельные, непредельные, бензол, толуол, этилбензол, ксилолы и сероводород) необходимо проводить для всех вышеуказанных предприятий. Углеводородный состав определяют газохроматографическим методом, а сероводород - фотометрическим [2 - 4].

Концентрации насыщенных паров различных нефтепродуктов (кроме бензина) при 20° С и соотношении газ-жидкость 4:1 (C_{20}, г/м^3) определяются газохроматографическими методами [3 - 4] специализированными подразделениями или организациями, имеющими аттестат аккредитации и, при необходимости, соответствующие лицензии.

5.1.3. РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Давления насыщенных паров индивидуальных жидкостей при фактической температуре (P_t, мм.рт.ст.) определяются по уравнениям Антуана:

$$P_t = 10\hat{}(A - \frac{B}{273 + t_{ж}}) \qquad (5.1.1)$$

или

$$P_t = 10\hat{}(A - \frac{B}{C + t_{ж}}) \qquad (5.1.2)$$

где: A, B, C - константы, зависящие от природы вещества, для предприятий нефтепереработки принимаются по приложению 3, а для предприятий иного профиля - по справочным данным, например, «Справочник химика» т.1. Л. «Химия», 1967.

Кроме того, давление насыщенных паров жидкостей можно принимать и по номограммам $P_t = f(t_ж)$, например, [10] (Павлов К.Ф. и др. «Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии», М., «Химия», 1964), и по ведомственным справочникам.

Примечание: Парциальное равновесное давление пара индивидуального вещества (в паро-воздушной смеси) над многокомпонентным раствором (нефтепродуктом) может быть определено по закону Рауля [9]:

$$p_i = P_t \cdot x_i$$

где: x_i - мольная доля i - го вещества в растворе;

P_t - определяется по уравнениям 5.1.1 - 5.1.2.

5.1.4. РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВ НАД ИХ ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ

Давления газов над их водными растворами при фактической температуре (P_t, мм.рт.ст.) рассчитываются по формуле:

$$P_t = \frac{K_\Gamma \cdot X_i \cdot 18}{m_i} \qquad (5.1.3)$$

где: K_Γ - константа Генри, мм.рт.ст., принимается по справочным данным или (для некоторых газов) по приложению 4;

X_i - массовая доля i-го газа, кг/кг воды;

18 - молекулярная масса воды;

m_i - молекулярная масса i-го газа (см. п. 5.1.5).

5.1.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПАРОВ ЖИДКОСТЕЙ

Молекулярная масса паров нефтей и нефтепродуктов принимается в зависимости от температуры начала их кипения по приложению 5.

Молекулярная масса однокомпонентных веществ нефтепереработки принимается по данным приложения 2, а для других продуктов - по справочным данным или, расчетам, исходя из структурной формулы вещества.

Атомные массы некоторых элементов представлены в приложении 6.

5.1.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ K_t

K_t - опытный коэффициент для пересчета значений концентраций насыщенных паров в резервуарах при температуре 38° С к фактической температуре.

$$K_t = \frac{P_t \cdot \rho_t}{P_{38} \cdot \rho_{38}} \qquad (5.1.4)$$

где: ρ_t - плотность паров жидкости при фактической температуре, кг/м^3;

ρ_{38} - то же, при температуре 38° С, кг/м^3.

Значения коэффициента K_t^{max} и K_t^{min} принимаются в зависимости от максимальной (max) и минимальной (min) температуры жидкости при закачке ее в резервуар по приложению 7.

5.1.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ КР

$К_р$ - опытный коэффициент, характеризующий эксплуатационные особенности резервуара.

$$К_р = \frac{C_Ф}{C_Н} \qquad (5.1.5)$$

где: $С_ф$ - фактическая концентрация паров жидкости, г/м^3;

$С_н$ - концентрация насыщенных паров жидкости, г/м^3.

$С_ф$ и $С_н$ определяются при одной и той же температуре.

Все эксплуатируемые на предприятии резервуары определяются по следующим признакам:

- наименование жидкости;
- индивидуальный резервуар или группа одноцелевых резервуаров;
- объем;
- наземный или заглубленный;
- вертикальное или горизонтальное расположение;
- режим эксплуатации (мерник или буферная емкость);
- оснащенность техническими средствами сокращения выбросов (ССВ):
- понтон, плавающая крыша (ПК), газовая обвязка резервуаров (ГОР);
- количество групп одноцелевых резервуаров.

Примечание 1. Режим эксплуатации «буферная емкость» характеризуется совпадением объемов закачки и откачки жидкости из одного и того же резервуара.

Значения $К_р$ принимаются по данным приложения 8, кроме ГОР.

При этом в приложении 8:

$К_р$ подразделяются, в зависимости от разности температур закачиваемой жидкости и температуры атмосферного воздуха в наиболее холодный период года, на три группы:

Группа А. Нефть из магистрального трубопровода и другие нефтепродукты при температуре закачиваемой жидкости, близкой к температуре воздуха.

Группа Б. Нефть после электрообессоливающей установки (ЭЛОУ), бензины товарные, бензины широкой фракции (прямогонные, катализаты, рафинаты, крекинг-бензины и т.д.) и другие продукты при температуре закачиваемой жидкости, не превышающей 30 °С по сравнению с температурой воздуха.

Группа В. Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива, масла и другие жидкости при температуре, превышающей 30 °С по сравнению с температурой воздуха.

Значения коэффициента $K_p^{гор}$ для газовой обвязки группы одноцелевых резервуаров определяются в зависимости от одновременности закачки и откачки жидкости из резервуаров:

$$K_p^{гор} = 1.1 \cdot K_p \cdot \frac{(Q_{зак} - Q_{отк})}{Q_{зак}} \qquad (5.1.6)$$

где: $(Q_{зак} - Q_{отк})$ - абсолютная средняя разность объемов закачиваемой и откачиваемой из резервуаров жидкости.

Примечание 2. Для группы одноцелевых резервуаров с имеющимися техническими средствами сокращения выбросов (ССВ) и при их отсутствии (ОТС) определяются средние значения коэффициента $K_p^{ср}$ по формуле:

$$K_p^{ср} = \frac{(K_p \cdot V_p \cdot N_p)^{ССВ} + (K_p \cdot V_p \cdot N_p)^{ОТС}}{(V_p \cdot N_p)^{ССВ} + (V_p \cdot N_p)^{ОТС}} \qquad (5.1.7)$$

где: V_p - объем резервуара, м^3;

N_p - количество резервуаров, шт.

5.1.8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_в$

Коэффициент $K_в$ рассчитывается на основе формулы Черникина (ф-ла 1, [13] в зависимости от значения давления насыщенных паров над жидкостью.

При $P_t \leq 540$ мм.рт.ст. $K_в = 1$, а при больших значениях принимается по данным приложения 9.

5.1.9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ $K_{об}$

Значение коэффициента $K_{об}$ принимается в зависимости от годовой оборачиваемости резервуаров (n):

$$n = \frac{B}{\rho_{ж} \cdot V_p \cdot N_p}, \qquad (5.1.8)$$

где: V_p - объем одноцелевого резервуара, м^3.

Значения опытного коэффициента $K_{об}$ принимаются по приложению 10.

5.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕЙ И БЕНЗИНОВ

Валовые выбросы паров (газов) нефтей и бензинов рассчитываются **по формулам:**

максимальные выбросы (М, г/с)

$$M = P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_в \cdot V_ч^{max} \cdot 0.163 \cdot 10^{-4} \qquad (5.2.1)$$

годовые выбросы (G, т/год)

$$G = \frac{P_{38} \cdot m \cdot \left(K_t^{max} \cdot K_в + K_t^{min}\right) \cdot K_p^{ср} \cdot K_{об} \cdot B \cdot 0.294}{10^7 \cdot \rho_ж} \qquad (5.2.2)$$

где: P_{38} - давление насыщенных паров нефтей и бензинов при температуре 38° С;

m - молекулярная масса паров жидкости;

K_t^{min}, K_t^{max} - опытные коэффициенты, принимаются по Приложению 7.

$K_p^{ср}$, K_p^{max} - опытные коэффициенты, принимаются по Приложению 8.

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, $м^3$/час;

$K_в$ - опытный коэффициент, принимается по Приложению 9;

$K_{об}$ - коэффициент оборачиваемости, принимается по Приложению 10;

$\rho_ж$ - плотность жидкости, $т/м^3$;

В - количество жидкости, закачиваемое в резервуары в течении года, т/год.

Примечание 1. Для предприятий, имеющих более 10 групп одноцелевых резервуаров, допускается принимать значения коэффициента $K_p^{ср}$ и при максимальных выбросах.

Примечание 2. В случае, если бензины автомобильные закачиваются в группу одноцелевых резервуаров в летний период, как бензин «летний», а в зимний период года, как бензин «зимний», то:

$$G = \frac{0.294 \cdot \left[(P_{38} \cdot K_t^{max} \cdot K_B^{min} \cdot m)^{лет} + (P_{38} \cdot K_t^{min} \cdot m)^{зим}\right] \cdot K_p^{ср} \cdot K_{об} \cdot B}{10^7 \cdot \rho_ж} \qquad (5.2.3)$$

Выбросы паров нефтей и бензинов по группам углеводородов (предельных и непредельных), бензола, толуола, этилбензола, ксилола и сероводорода рассчитываются по формулам:

максимальные выбросы (M_i, г/с) i-го загрязняющего вещества:

$$M_i = M \cdot C_i \cdot 10^{-2} \qquad (5.2.4)$$

годовые выбросы (G_i, т/год):

$$G_i = G \cdot C_i \cdot 10^{-2} \qquad (5.2.5)$$

где C_i - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас.

5.3 ВЫБРОСЫ ПАРОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Выбросы паров жидкости рассчитываются по формулам:

максимальные выбросы (M, г/с)

$$M = \frac{0.445 \cdot P_t \cdot m \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_ч^{max}}{10^2 \cdot (273 + t_ж^{max})} \qquad (5.3.1)$$

годовые выбросы (G, т/год)

$$G = \frac{0.160 \cdot (P_t^{max} \cdot K_B + P_t^{min}) \cdot m \cdot K_p^{cp} \cdot K_{об} \cdot B}{10^4 \cdot \rho_ж \cdot (546 + t_ж^{max} + t_ж^{min})}, \qquad (5.3.2)$$

где P_t^{min}, P_t^{max} - давление насыщенных паров жидкости при минимальной и максимальной температуре жидкости соответственно, мм.рт.ст.;

m - молекулярная масса паров жидкости;

K_p^{cp}, K_p^{max} - опытные коэффициенты, принимаются по Приложению 8;

$K_в$ - опытный коэффициент, принимается по Приложению 9;

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время его закачки, $м^3$/час;

$\rho_ж$ - плотность жидкости, $т/м^3$;

$t_ж^{min}$, $t_ж^{max}$ - минимальная и максимальная температура жидкости в резервуаре соответственно, °С;

$K_{об}$ - коэффициент оборачиваемости, принимается по Приложению 10;

B - количество жидкости, закачиваемое в резервуар в течение года, т/год.

5.4 ВЫБРОСЫ ПАРОВ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ ИЗВЕСТНОГО СОСТАВА

Выбросы i-го компонента паров жидкости рассчитываются по формуле

- максимальные выбросы (M_i, г/с)

$$M_i = \frac{0.445 \cdot P_{ti} \cdot X_i \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_ч^{max}}{10^2 \cdot \sum(X_i : m_i) \cdot (273 + t_{ж}^{max})} \qquad (5.4.1)$$

- годовые выбросы (G, т/год)

$$G_i = \frac{0.160 \cdot (P_{ti}^{max} \cdot K_B + P_{ti}^{min}) \cdot X_i \cdot K_p^{cp} \cdot K_{об} \cdot B \cdot \sum(X_i \cdot \rho_i)}{10^4 \cdot \sum(X_i : m_i) \cdot (546 + t_{ж}^{max} + t_{ж}^{min})} \qquad (5.4.2)$$

где P_{ti}^{min}, P_{ti}^{max} - давление насыщенных паров i-го компонента при минимальной и максимальной температуре жидкости соответственно, мм.рт.ст.;

X_i - массовая доля вещества;

$K_p^{ср}$, K_p^{max} - опытные коэффициенты , принимаются по Приложению 8;

$K_в$ - опытный коэффициент, принимается по Приложению 9;

$K_{об}$ - коэффициент оборачиваемости, принимается по Приложению 10;

$t_ж^{min}$, $t_ж^{max}$ - минимальная и максимальная температура жидкости в резервуаре соответственно, °С;

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время его закачки, $м^3$/час;

В - количество жидкости, закачиваемое в резервуар в течение года, т/год.

Данные по компонентному составу растворителей, лаков, красок и т.д. представлены в Приложении 11.

5.5 ВЫБРОСЫ ГАЗОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Выбросы i-го компонента газа из водных растворов рассчитываются по формулам:

- максимальные выбросы (M_i, г/с)

$$M_i = \frac{0.08 \cdot K_Г^{max} \cdot X_i \cdot K_p^{max} \cdot V_ч^{max}}{(273 + t_{ж}^{max})}, \qquad (5.5.1)$$

- годовые выбросы (G_i, т/год)

$$G_i = \frac{0.289 \cdot \left(K_Г^{max} + K_Г^{min}\right) \cdot X_i \cdot K_p^{ср} \cdot V_ч^{max} \cdot \tau_1 \cdot \tau_2}{10^3 \cdot (546 + t_{ж}^{max} + t_{ж}^{min})}, \qquad (5.5.2)$$

где: $K_г^{min}$, $K_г^{max}$ - константа Генри при минимальной и максимальной температурах соответственно, мм.рт.ст.;

X_i - массовая доля вещества;

$K_p^{ср}$, K_p^{max} - опытные коэффициенты, принимаются по Приложению 8.

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, $м^3$/час;

$t_ж^{min}$, $t_ж^{max}$ - минимальная и максимальная температура жидкости в резервуаре соответственно, °С;

τ_1, τ_2 - время эксплуатации резервуара соответственно сут/год и час/сут.

5.6 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ (КРОМЕ БЕНЗИНОВ)

Выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формуле:

- максимальные выбросы (М, г/с)

$$M = C_{20} \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot V_ч^{max} : 3600 \qquad (5.6.1)$$

- годовые выбросы (G, т/год)

$$G = \frac{C_{20} \cdot (K_t^{max} + K_t^{min}) \cdot K_p^{ср} \cdot K_{об} \cdot B}{2 \cdot 10^6 \cdot \rho_{ж}}, \qquad (5.6.2)$$

где C_{20} - концентрация насыщенных паров нефтепродуктов при температуре 20 °С, $г/м^3$;

K_t^{min}, K_t^{max} - опытные коэффициенты, при минимальной и максимальной температурах жидкости соответственно, принимаются по Приложению 7;

K_p - опытный коэффициент , принимается по Приложению 8;

$K_{об}$ - опытный коэффициент, принимается по Приложению 10;

В - количество жидкости, закачиваемое в резервуар в течение года, т/год.

$V_ч^{max}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, $м^3$/час;

$\rho_ж$ - плотность жидкости, $т/м^3$;

Примечание 1. Для предприятий, имеющих более 10 групп одноцелевых резервуаров (керосинов, дизтоплив и т.д.) допускается принимать значения коэффициента $K_p^{ср}$ и при максимальных выбросах.

Примечание 2. В случае, если дизельное топливо закачивается в группу одноцелевых резервуаров в летний период, как ДТ «летнее», а в зимний период года, как ДТ «зимнее», то:

$$G = \frac{(C_{20}^{л} \cdot K_t^{max} + C_{20}^{з} \cdot K_p^{min}) \cdot K_p^{ср} \cdot K_{об} \cdot B}{2 \cdot 10^6 \cdot \rho_{ж}}, \qquad (5.6.3)$$

где $C_{20}^{л}$, $C_{20}^{з}$ - концентрация насыщенных паров летнего и зимнего вида дизельного топлива соответственно, г/м^3.

6. ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕБАЗ, ТЭЦ, КОТЕЛЬНЫХ, СКЛАДОВ ГСМ

6.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ

Количество закачиваемой в резервуар жидкости принимается по данным предприятия в осенне-зимний ($B_{оз}$, т) период года и весенне-летний ($B_{вл}$, т) период. Кроме того, определяется объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки ($V_ч$, м^3/час), принимаемый равным производительности насоса.

Значения опытных коэффициентов K_p принимается по данным Приложения 8.

Примечание. Выбросы от резервуаров с нижним и боковым подогревом одновременно рассчитывать согласно раздела 5.6. настоящих методических указаний.

6.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Валовые выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формулам*):

- максимальные выбросы (М, г/с)

$$M = C_1 \cdot K_p^{max} \cdot V_ч^{max} : 3600 \qquad (6.2.1)$$

- годовые выбросы (G, т/год)

$$G = (У_2 \cdot B_{оз} + У_3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p^{max} \cdot 10^{-6} + G_{хр} \cdot K_{нп} \cdot N_p, \qquad (6.2.2)$$

где: C_1 - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м^3, принимается по Приложению 12;

$У_2$, $У_3$ - средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по Приложению 12;

$G_{хр}$ - выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомобильного в одном резервуаре, т/год, принимается по Приложению 13;

$К_{нп}$ - опытный коэффициент, принимается по Приложению 12.

При этом:

$$К_{нп} = C_{20\,т} : C_{20\,ба} \qquad (6.2.3)$$

где: $C_{20\,т}$ - концентрация насыщенных паров нефтепродуктов при 20° С, г/м^3;

$C_{20\,ба}$ - то же, паров бензина автомобильного, г/м^3.

Концентрации углеводородов (предельных, непредельных), бензола, толуола, этилбензола и ксилолов (C_i, % масс.) в парах товарных бензинов приведены в Приложении 14.

*) При этом выбросы индивидуальных компонентов по группам рассчитываются по формулам (5.2.4 и 5.2.5).

7. ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

7.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ

Для расчета максимальных выбросов принимается объем слитого нефтепродукта ($V_{сл}$, м^3) из автоцистерны в резервуар.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается по данным АЗС в осенне-зимний ($Q_{оз}$, м^3) и весенне-летний ($Q_{вл}$, м^3) периоды года.

Примечание. Одновременная закачка нефтепродукта в резервуары и баки автомобилей не осуществляется.

7.2 ВЫБРОСЫ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Валовые выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формулам *):

- максимальные выбросы (М, г/с)
автобензины и дизельное топливо

$$M = (C_p^{max} \cdot V_{сл}) : 1200 \qquad (7.2.1)$$

масла

$$M = (C_p^{max} \cdot V_{сл}) : 3600 \qquad (7.2.2)$$

где: 1200 и 3600 - среднее время слива, с;

Годовые выбросы (G, т/год) рассчитываются суммарно при закачке в резервуар, баки автомашин ($G_{зак}$) и при проливах нефтепродуктов на поверхность ($G_{пр}$) *):

$$G = G_{зак} + G_{пр} \qquad (7.2.3)$$

$$G_{зак} = [(C_р + C_б) \cdot Q_{оз} + (C_р + C_б) \cdot Q_{вл}] \cdot 10^{-6} \qquad (7.2.4)$$

где: $C_р$, $C_б$ - концентрации паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин, г/м^3, принимаются по приложению 15.

Годовые выбросы (G, т/год) при проливах составляют *):

для автобензинов

$$G_{пр} = 125 \cdot (Q_{оз} + Q_{вл}) \cdot 10^{-6} \qquad (7.2.5)$$

для дизтоплив

$$G_{пр} = 50 \cdot (Q_{оз} + Q_{вл}) \cdot 10^{-6} \qquad (7.2.6)$$

*) Выбросы индивидуальных компонентов по группам рассчитываются по формулам (5.2.4 и 5.2.5).

для масел

$$G_{пр} = 12.5 \cdot (Q_{оз} + Q_{вл}) \cdot 10^{-6} \qquad (7.2.7)$$

где: 125, 50, 12.5 - удельные выбросы, г/м^3. *)

Значения концентраций паров углеводородов (С, г/м^3) в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара и баков автомашин приведены в Приложении 15.

Значения концентраций паров бензинов (предельных, непредельных), бензола, толуола, этилбензола и ксилола **) приведены в Приложении 14.

*) - В качестве удельных выбросов при «проливах» приведены данные разработчиков о суммарных потерях на АЗС (отнесенных к м ^{3} соответствующего нефтепродукта) через неплотности перекачивающей и запорной арматуры, при стекании со стенок шлангов, резервуаров для хранения, баков автомашин и т.п.

**) - Здесь и далее под термином «ксилол» подразумевается смесь орто-, мета- и пара-изомеров (синоним «ксилолы»).

8. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

8.1 НПЗ. БЕНЗИН-КАТАЛИЗАТ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ

Исходные данные

Наименование продукта	P_{38}, мм.рт.ст.	$t_{нк}$, °C	$t_ж$, °C		$V_ч^{max}$, $м^3$/час	B, т/год	$\rho_ж$ т/$м^3$
			max	min			
Бензин-катализат	420	42	32	10	56	300000	0.74

Продолжение исходных данных

Конструкция резервуара	Режим эксплуатации	ССВ	$V_р$, $м^3$	$N_р$, шт.	Количество групп
Наземный вертикальный	мерник	отсутств.	1000	3	22

Табличные данные **Валовый выброс**

m	K_t^{max}	K_t^{min}	$K_p^{ср}$	$K_в$	M, г/с	G, т/год
63.7	0.78	0.42	0.62	1.0	11.8100	324.6692

n = 300000 : (0.74 · 1000 · 3) = 135, а $K_{об}$ = 1.35 (По Приложению 10).

Расчеты выбросов:

$$M = 0.163 \cdot 420 \cdot 63.7 \cdot 0.78 \cdot 0.62 \cdot 1.0 \cdot 56 \cdot 10^{-4} = 11.8100 \text{ г/с} \quad (5.2.1)$$

$$G = 0.294 \cdot 420 \cdot 63.7 \cdot (0.78 \cdot 1.0 + 0.42) \cdot 0.62 \cdot 1.35 \cdot 300000 \cdot \mathbf{10^{-7} : 0.73} = 324.6692 \text{ т/год} \quad (5.2.2)$$

При необходимости идентификации в выбросах индивидуальных углеводородов по их содержанию в паровой фазе приоритетными являются данные непосредственных инструментальных определений массового состава выброса с последующим расчетом M_i и G_i по формулам 5.2.4 и 5.2.5, соответственно.

Кроме того для расчета могут быть использованы ориентировочные составы паров нефтепродуктов из Приложения 14, а также соотношения давлений насыщенных паров углеводородов при заданной температуре ($t_{ср} = (t_{max} + t_{min})/2$ - для G_i, т/год;

t_{max} - для M_i, г/сек и коэффициенты пересчета $K_{i/5}$ из Приложения 16.

Идентификация состава выбросов (M = 11,8100 г/с; G = 321.6692 т/год)

Определяемый параметр*)	Углеводороды										
	Предельные C_{1-10}						ΣC_{1-10}	Ароматические			Σ
	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}		бензол	толуол	ксилол	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C_i, %мас. (Прил.14, стабильный катализат)							92,84	2,52	2,76	1,88	100,0
m_i (Прил.16)	72,15	86,18	100,20	114,23	128,25	142,29					
Pi_{30}, Па (Прил.16)	81770	25200	7763	2454	857	244,7	118288,7				
y^*_i	0,6914	0,2130	0,0656	0,0207	0,0072	0,0021	1,0000				
$m_i \cdot y^*_i$	49,88	18,36	6,57	2,36	0,92	0,30	78,39				
C^*_i,% мас.	63,64	23,42	8,38	3,01	1,17	0,38	100,00				
C_i,% мас.	59,09	21,74	7,78	2,79	1,09	0,35	92,84				
Mi, г/с	6,97	2,57	0,92	0,33	0,13	0,04	10,96	0,30	0,33	0,22	11,81
$K_{i/5}$ (из Прил.16)	1,000	1,667	3,125	5,882	10,000	16,667					
$K_{i/5} \cdot M_i$ г/с (в пересчете на C_5)	6,97	4,28	2,88	1,94	1,3	0,67	18,04				
Pi_{20}, Па (Прил.16)	56410	17600	4712	1391	461,0	119,7	80693,7				
y^*_i	0,6991	0,2181	0,0584	0,0172	0,0057	0,0015	1,0000				
$m_i \cdot y^*_i$	50,44	18,80	5,85	1,96	0,73	0,21	77,99				
C^*_i,% мас.	64,67	24,11	7,50	2,51	0,94	0,27	100,00				
C_i, % мас.	60,05	22,38	6,96	2,33	0,87	0,25	92,84	2,52	2,76	1,88	100,0
G_i, т/год в пересчете на C_5	193,1623	71,9895	22,3882	7,4949	2,7985	0,8042	298,6376	8,1061	8,8781	6,0474	321,6692
$Ki_{/5} \cdot Gi$., т/год	193,16	120,01	69,96	44,09	27,99	13,40	468,61				

*) **Примечание.** Относительная равновесная мольная доля: $y^*_i = P_i/\Sigma P_i$.

Относительная равновесная концентрация, % мас.: $C_i^* = \dfrac{m_i \cdot y_i^*}{\sum m_i \cdot y_i^*} \cdot 100$,

Абсолютная концентрация, % мас.: $C_i = \dfrac{C_i^* \cdot \sum C_{1-10}}{100}$,

Максимальный разовый выброс, г/сек: $M_i = \dfrac{M \cdot C_i}{100}$,

Валовый выброс , т/год: $G_i = \dfrac{G \cdot C_i}{100}$.

8.2 НПЗ. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ. ССВ - ПОНТОН И ОТСУТСТВИЕ ССВ

Исходные данные

Продукт	$P_{3б}$, мм.рт.ст.		$t_{нк}$, °C		$t_ж$, °C		$V_ч^{max}$, м³/час	B, т/год	$\rho_ж$, т/м³
	летний	зимний	летн.	зимн.	max	min			
Бензин автом.	425	525	40	35	30	+5	250	1460000	0.73

Продолжение исходных данных

Конструкция резервуара	Режим эксплуат.	ССВ	$V_р$, м³	$N_р$, шт.	Количество групп
Наземный вертикальный	мерник	понтон	10000	2	22
		отсутств.	5000	2	

Табличные данные **Расчеты**

m		K_t^{max}	K_t^{min}	$K_p^{ср}$		$K_p^{ср}$	Выбросы	
летн.	зимн.			понтон	отсут.		M, г/с	G, т/год
63.1	61.5	0.74	0.35	0.11	0.60	0.27	21.8344	865.3175

Средние значения $K_p^{ср} = \dfrac{(0.11 \cdot 10000 \cdot 2) + (0.60 \cdot 5000 \cdot 2)}{(10000 \cdot 2) + (5000 \cdot 2)} = 0.27$ (5.1.7)

$n = 1460000 : [0.73 \cdot (10000 \cdot 2 + 5000 \cdot 2)] = 67$, а $K_{об} = 1.75$ (5.1.8)

Расчеты выбросов:

$$M = 0.163 \cdot 425 \cdot 63.1 \cdot 0.74 \cdot 0.27 \cdot 1.0 \cdot 250 \cdot 10^{-4} = 21.8344 \text{ г/с}\ ^{*)}$$

$$G = \frac{0.294 \cdot [(425 \cdot 63.1 \cdot 0.74 \cdot 1.0) + (525 \cdot 61.5 \cdot 0.35)] \cdot 0.27 \cdot 1.75 \cdot 1460000}{10^7 \cdot 0.73} = 865.3175 \text{ т/год}\ ^{*)} \quad (5.2.3)$$

*) **Примечание.** Порядок расчета выбросов индивидуальных углеводородов аналогичен примеру 8.1.

8.3 НПЗ. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЫБРОСОВ

Исходные данные

Продукт	P_{38},мм.рт.ст		$t_{нк}$, °C		$t_ж$, °C		$V_ч^{max}$,	B,	$\rho_ж$
	летн.	зимн.	летн.	зимн.	max	min	м³/час	т/год	т/м³
Бензин автом.	425	525	40	35	30	+5	250	1460000	0.73

Продолжение исходных данных

Конструкция резервуара	Режим эксплуат.	ССВ	$V_р$, м³	$N_р$, шт.	Количество групп
Наземный вертикальный	мерник	отсутств.	5000	4	22

Табличные данные — Валовые выбросы

m		K_t^{max}	K_t^{min}	$K_р^{ср}$	$K_в$	M. г/с	G, т/год
летн.	зимн.						
63.1	61.5	0.74	0.35	0.60	1.0	48.5209	1483.4014

n = 1460000 : (0.73 · 5000 · 4) = 100, а $K_{об}$ = 1.35

Расчеты валовых выбросов:

$$M = 0.163 \cdot 425 \cdot 63.1 \cdot 0.74 \cdot 0.60 \cdot 1.0 \cdot 250 \cdot 10^{-4} = \mathbf{48.5209}, \text{ г/с}$$

$$G = \frac{0.294 \cdot [(425 \cdot 63.1 \cdot 0.74 \cdot 1.0) + (525 \cdot 61.5 \cdot 0.35)] \cdot 0.60 \cdot 1.35 \cdot 1460000}{10^7 \cdot 0.73} = \mathbf{1483.4014} \text{ т/год}$$

Концентрации веществ в выбросах, %масс

Углевод. пред. алиф. C_1 - C_{10}	Углевод. непред. C_2 - C_5	Бензол	Толуол	Этилбензол	Ксилолы	Сероводород
94.323	2.52	1.82	1.16	0.045	0.132	отс.

Выбросы	Идентификация состава выбросов						
	Углевод. пред. алиф. C_1-C_{10}	Углевод непред. C_2-C_5	Бензол	Толуол	Этилбензол	Ксилолы	Сероводород
M_i, г/с	45.8000	1.2200	0.8830	0.5630	0.0218	0.0640	отс
G_i, т/год	1400.0000	37.4000	27.0000	17.2000	0.6680	1.9600	отс.

Примечание: При необходимости идентификации в выбросах индивидуальных углеводородов предельных C_1- C_{10} и непредельных C_2 - C_5 по известному их содержанию в паровой фазе используются коэффициенты пересчета $K_{i/5}$ из Приложения 16:

Выбросы	Идентификация состава выбросов углеводородов								
	Предельные C_1- C_{10}							Непредельные C_2 - C_5	
	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_4	C_5
C_i % мас	28.064	32.848	20.773	9.030	2.889	0.599	0.125	0.22	2.30
M_i г/с	13.6	15.9	10.1	4.4	1.4	0.3	0.1	0.11	1.11
G_i т/г	416.3	487.3	308.1	134.0	42.8	8.9	1.9	3.3	34.1
$K_{i/C_5} \cdot M_i$	6.8	15.9	16.8	13.8	8.2	3.0	1.7	0.04	1.11
$M_{C_1-C_{10}/C_5} = \sum K_{i/C_5} \cdot M_i = 66.2$ г/с								$M_{C_2-C_5/C_5} = \sum K_{i/C_5} \cdot M_i = 1.15$, г/с	
$G_{C_1-C_{10}/C_5} = \sum K_{i/C_5} \cdot G_i = 1856.4$								$G_{C_2-C_5/C_5} = \sum K_{i/C_5} \cdot G_i = 35.4$	

8.4 НПЗ. КЕРОСИН ТЕХНИЧЕСКИЙ

Исходные данные

Наименование продукта	C_{20}, г/м^3	$t_ж$, °C		$V_ч^{max}$, м^3/час	B, т/год	$\rho_ж$ т/м^3
		max	min			
Керосин техн.	11.2	55	25	70	500000	0.85

Продолжение исходных данных

Конструкция резервуара	Режим эксплуатац.	ССВ	$V_р$, м^3	$N_р$, шт.	Количество групп
Наземный вертикальн.	мерник	отсутств.	3000	4	22

Табличные данные

K_t^{max}	K_t^{min}	$K_p^{ср}$
2.88	1.20	0.63

Выбросы

M, г/с	G, т/год
0.3950	16.9000

n = 500000 : (0.85 · 3000 · 4) = 49, а $K_{об}$ = 2.0

M = 11.2 · 2.88 · 0.63 · 70 : 3600 = 0.3950 г/с

$$G = \frac{11.2 \cdot (2.88 + 1.20) \cdot 0.63 \cdot 2 \cdot 500000}{2 \cdot 10^6 \cdot 0.85} = 16.9000 \text{ т/год}$$

8.5 РАСТВОРИТЕЛЬ № 646. ВЫБРОСЫ КОМПОНЕНТОВ

Исходные данные

Наименование продукта	$t_ж$, °C		$V_ч^{max}$, $м^3$/час	B, т/год	Конструкция резервуара
	max	min			
Раствор. № 646	30	20	0.5	1300	горизонтальный

Продолжение исходных данных **Табличные данные**

Режим эксплуатации	ССВ	$V_р$, $м^3$	$N_р$, шт.	$К_р^{max}$	$К_р^{ср}$
Мерник	отс.	5	4	1.0	0.7

Продолжение табличных данных

Компонент	Константы Антуана			m	$ρ_ж$, $т/м^3$	C_i, %масс
	A	B	C			
Ацетон	7 2506	1281.7	237	58.1	0.792	7
Бутиловый спирт	8.7051	2058 4	246	74.1	0.805	10
Бутилацетат	7.006	1340.7	199	116	0 882	10
Толуол	6.95334	1343.94	219.38	92 1	0.867	50
Этиловый спирт	9.274	2239	273	46 1	0 789	15
Этилцеллозольв	8.416	2135	253	90	0 931	8

Расчеты

Компонент	P_{30}	P_{20}	$X_i : m_i$	$X_i : ρ_i$	M, г/с	G, т/год
	мм.рт.ст.					
Ацетон	282	183	0.00120	0.088	0.0112	0.1081
Бутиловый спирт	17.7	9.26	0.00135	0.124	0.0010	0.0090
Бутилацетат	14.2	7.66	0.000860	0.113	0.00080	0.0073
Толуол	36.7	21.8	0.00543	0.577	0.0104	0.0971
Этиловый спирт	76.7	42.9	0.00325	0.190	0.0065	0.0596
Этилцеллозольв	7.44	3.94	0.00089	0.086	0.00034	0.0030

Примечание. $X_i = C_i : 100$

$\sum(X_i : m_i) = 0.00120 + 0.00135 + 0.00086 + 0.00543 + 0.00325 + 0.00089 = 0.0130$

$\sum(X_i : \rho_i) = 0.088 + 0.124 + 0.113 + 0.577 + 0.190 + 0.086 = 1.178$

$n = 1300 : 0.849 : 5 : 4 = 77$, а $K_{об} = 1.5$

$$M_{ацетона} = \frac{0.445 \cdot 282 \cdot 0.07 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.5}{100 \cdot 0.0130 \cdot (273 + 30)} = 0.0112 \text{ г/с и т.д.}$$

$$G_{ацетона} = \frac{0.160 \cdot (282 \cdot 1.0 + 183) \cdot 0.07 \cdot 0.70 \cdot 1.5 \cdot 1300 \cdot 1.178}{10^4 \cdot 0.0130 \cdot (546 + 30 + 20)} = 0.1081 \text{ т/год и т.д.}$$

8.6 НЕФТЕБАЗА. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ

Исходные данные

Наименование продукта	$Q_{ч}$, $м^3$/час	$B_{оз}$, т	$B_{вл}$, т	Конструкция резервуара	Режим эксплуатац.
Бензин автомоб.	400	16000	24000	наземный вертикальн.	мерник

Продолжение исходных данных

$V_р$, $м^3$	$N_р$, шт.	ССВ	$K_р^{max}$
5000	8	отсут.	0.80

$M = 972 \cdot 0.80 \cdot 400 : 3600 = 86.4$ г/с

$G = (780 \cdot 16000 + 1100 \cdot 24000) \cdot 0.8 \cdot 10^{-6} + 5.8 \cdot 1.0 \cdot 8 = 77.504$ т/год

8.7 АЗС. БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ. ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ

Исходные данные

Наименование продукта	$V_{сл}$, $м^3$	$Q_{оз}$, $м^3$	$Q_{вл}$, $м^3$	Конструкция резервуара
Автобензин	4.0	3150	3150	заглубленный

Табличные данные **Выбросы**

C_{max}	$C_р^{оз}$	$C_р^{вл}$	$C_б^{оз}$	$C_б^{вл}$	M, г/с*)	G, т/год*)
480	210	255	420	515	1.60	5.1975

$M = 480 \cdot 4.0 : 1200 = 1.60$ г/с

$G = [(210 + 420) \cdot 3150 + (255 + 515) \cdot 3150 + 125 \cdot (3150 + 3150)] \cdot 10^{-6} = 5.1975$т/год

*) **Примечание.** Порядок расчета выбросов индивидуальных углеводородов аналогичен примеру 8.1.

8.8 ТЭЦ. МАЗУТ ТОПОЧНЫЙ (резервуар с нижним боковым подогревом).

Исходные данные

Согласно примечания к п.6.1. расчет ведется по п.5.6.

Наименование продукта	C_{20}, г/м^3	Конструкция резервуара	Режим эксплуатации
Мазут топочный М-100	5.4	наземный вертикальный с нижним и боковым подогревом	мерник

Продолжение исходных данных

ССВ	$V_р$, м^3	$N_р$, шт.	Кол-во групп	$t_ж$, °С		$V_ч^{max}$, м^3/ч	B, т/год	$\rho_ж$, т/м^3
				max	min			
отсут.	1000	3	1	60	60	85	10000	1.015

Табличные данные **Выбросы**

K_t^{max}	K_t^{min}	$K_p^{ср}$	K_p^{max}	$K_{об}$	M, г/с*)	G, т/год*)
3.2	3.2	0.65	0.93	2.5	0,3794	0,2766

$n = 10000 : (1.015 \cdot 1000 \cdot 3) = 9.85$

$M = 5.4 \cdot 3.2 \cdot 0.93 \cdot 85 : 3600 = 0.3794$ г/с

$G = (5.4 \cdot 3.2 + 3.2 \cdot 0.65 \cdot 2.5 \cdot 10000) : (2 \cdot 10^6 \cdot 1.015) = 0.2766$ т/год

*) **Примечание.** При расчетах ПДВ и ВСВ - учитывать класс опасности 4, $ПДК_{C_{12}-C_{19}} = 1$ мг/м^3.

8.9 ТЭЦ. МАЗУТ ТОПОЧНЫЙ (резервуар без обогрева).

Исходные данные

Наименование продукта	Конструкция резервуара	$B_{оз}$, т	$B_{вл}$, т	$V_ч^{max}$, м^3/ч	Режим эксплуатации
Мазут топочный М-100	наземный веркальный без обогрева	5000	5000	85	мерник

Продолжение исходных данных

ССВ	$V_р$, м^3	$N_р$, шт.
Отсут.	1000	3

Табличные данные **Выбросы**

$У_1$, г/м^3	$У_2$, г/т	$У_3$, г/т	K_p^{max}	$G_{хр}$	$K_{ип}$	M, г/с*)	G, т/год*)
5.4	4.0	4.0	0.83	1.49	$4.3 \cdot 10^{-3}$	0.1058	0.0524

$M = 5.4 \cdot 0.83 \cdot 85 : 3600 = 0.1058$ г/с

$G = (4.0 \cdot 5000 + 4.0 \cdot 5000) \cdot 0.83 \cdot 10^{-6} + 1.49 \cdot 4.3 \cdot 10^{-3} \cdot 3 = 0.0524$ т/год

*) **Примечание.** При расчетах ПДВ и ВСВ - учитывать класс опасности **4**, $ПДК_{C_{12}-C_{19}} = 1$ мг/м^3.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Перечень методических документов по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух. С.-Пб., 1998.
2. Методика определения концентрации сероводорода фотометрическим методом по реакции образования «метиленового голубого». Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л., 1987.
3. Методика газохроматографического измерения массовой концентрации предельных углеводородов C_1-C_5, а также C_6 и выше (суммарно) в промышленных выбросах. Казанское ПНУ «Оргнефтехимзаводы», ЗАО «Любэкоп», МП «Белинэкомп», 1997.
4. Методика газохроматографического измерения массовой концентрации предельных углеводородов C_1-C_{10} (суммарно), непредельных углеводородов C_2- C_5 (суммарно) и ароматических углеводородов(бензола, толуола, этилбензола, ксилолов, стирола) при их совместном присутствии в промышленных выбросах. Казанское ПНУ «Оргнефтехимзаводы», ЗАО «Любэкоп», МП «Белинэкомп», 1997.
5. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. - С.П.: НИИ Охраны атмосферного воздуха. Министерство охраны окружающей Среды и природных ресурсов РФ, Фирма «Интеграл».1997
6. Дополнение № 9-38-96 к списку «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». Утвержден Главным Государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 23 февраля 1996 г.
7. Справочник химика. Т.1. Л.: «Химия», 1967. С. 1070
8. Краткий справочник по химии. Киев.: «Наукова думка», 1974. С. 992
9. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. М.: «Химия», 1991. С. 368
10. Павлов К.Ф. и др. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. М., Л.,: «Химия», 1964. С. 664
11. Константинов Н.Н. Борьба с потерями от испарения нефти и нефтепродуктов. М.: Гостоптехиздат. 1961. с. 250.
12. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Л., Гидрометеоиздат. 1986. С. 184.
13. Инструкция по инвентаризации источников выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями Министерства нефтяной и газовой промышленности СССР (РД 39-01 47098), Уфа, 1989.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Вещество	Класс опасности	ПДК м.р. мг/м^3	ПДК с.с. мг/м^3	ОБУВ мг/м^3
1	2	3	4	5
Углеводороды предельные алифатического ряда				
Метан				50
Бутан	4	200		
Пентан	4	100	25	
Гексан	4	60		
Углеводороды непредельные				
Этилен	3	3	3	
Пропилен	3	3	3	
Бутилен	4	3	3	
Амилен (смесь изомеров)	4	1.5	1.5	
Углеводороды ароматические				
Бензол	2	1.5	0.1	
Толуол	3	0.6	0.6	
Этилбензол	3	0.02	0.02	
Ксилолы	3	0.2	0.2	
Изопропилбензол	4	0.014	0.014	
Прочие вещества				
Спирт метиловый	3	1	0.5	
Спирт этиловый	4	5	5	
Спирт изобутиловый	4	0.1	0.1	
Серная кислота	2	0.3	0.1	
Уксусная кислота	3	0.2	0.06	
Ацетон	4	0.35	0.35	
Метилэтилкетон				0.1
Фурфурол	3	0.05	0.05	
Фенол	2	0.01	0.03	
Гидроперекись изопропилбензола	2	0.007	0.007	
Этиленгликоль				1
Аммиак	4	0.2	0.04	
Сернистый ангидрид	3	0.5	0.05	
Сероводород	2	0.008		
Формальдегид	2	0.035	0.003	
Хлор	2	0.1	0.03	
Хлористый водород (соляная кислота)	2	0.2	0.2	
Углеводороды предельные алифатического ряда C_1-C_{10}	4			25
Керосин				1.2
Масло минеральное нефтяное				0.05
Углеводороды предельные C_{12}-C_{19}	4	1		
Уайт-спирит				1
Сольвент нафта				0.2
Скипидар	4	2	1	

Примечание 1. Значения ПДК (ОБУВ) приведены из [4].

Примечание 2. Значения ОБУВ углеводородов предельных алифатического ряда C_1-C_{10} приведены из [5] и распространяются только на территорию Республики Беларусь.

Приложение 2

Физико-химические свойства некоторых газов и жидкостей

Вещество	Формула	Температура нач.кип. $t_{нк}$, °С	Плотность жидкости $\rho_{ж}$, т/м^3	Молекул. Масса m
1	2	3	4	5
Бутан	C_4H_{10}	-0.5	-	58.12
Пентан	C_5H_{12}	36.1	0.626	72.15
Гексан	C_6H_{14}	68.7	0.660	86.18
Гептан	C_7H_{16}	98.4	0.684	100.21
Изооктан	C_8H_{18}	93.3	0.692	114.24
Цетан	$C_{16}H_{34}$	287.5	0.774	226.45
Этилен	C_2H_4	-103.7	-	28.05
Пропилен	C_3H_6	-47.8	-	42.08
Бутилен	C_4H_8	-6.3	-	56.11
Амилен	C_5H_{10}	30.2	0.641	70.14
Бензол	C_6H_6	80.1	0.879	78.11
Толуол	C_7H_8	110.6	0.867	92.14
о-Ксилол	C_8H_{10}	144.4	0.881	106.17
м-Ксилол	C_8H_{10}	139.1	0.864	106.17
п-Ксилол	C_8H_{10}	138.35	0.861	106.17
Этилбензол	C_8H_{10}	136.2	0.867	106.17
Изопропилбензол	C_9H_{12}	152.5	0.862	120.20
Спирт метиловый	CH_4O	64.7	0.792	32.04
Спирт этиловый	C_2H_6O	78.37	0.789	46.07
Спирт изобутиловый	$C_4H_{10}O$	108	0.805	74.12
Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	118.1	1.049	60.05
Ацетон	C_3H_6O	56.24	0.792	58.08
Метилэтилкетон	C_4H_8O	79.6	0.805	72.10
Фурфурол	$C_5H_4O_2$	161.7	1.159	96.09
Фенол	C_6H_6O	182	-	94.11
Этиленгликоль	$C_2H_6O_2$	197.2	1.114	62.07
Диэтиленгликоль	$C_4H_{10}O_3$	244.33	1.118	106.12
Аммиак	NH_3	-33.35	-	17.03
Сернистый ангидрид	SO_2	-10.1	-	64.06
Сероводород	H_2S	-60.8	-	34.08
Формальдегид	CH_2O	-21	-	30.03
Хлор	Cl_2	-33.6	-	70..91
Хлористый водород	HCl	-85.1	-	36.46

Примечание. Физико-химические свойства приняты по данным [7, 8]

Приложение 3

Константы уравнения Антуана некоторых веществ

Вещество	Уравнение	Интервал температур, °С		Константы		
		от	до	A	B	C
1	2	3	4	5	6	7
Углеводороды предельные алифатического ряда						
Бутан	2	-60	45	6.83029	945.9	240.0
	2	45	152	7.39949	1299	289.1
Пентан	2	-30	120	6.87372	1075.82	233.36
Гексан	2	-60	110	6.87776	1171.53	224.37
Гептан	2	-60	130	6.90027	1266.87	216.76
Изооктан	2	-15	131	6.8117	1259.2	221
Цетан	2	70	175	7.33309	2036.4	172.5
Углеводороды непредельные						
Этилен	2	-70	9.5	7.2058	768.26	282.43
Пропилен	2	-47.7	0.0	6.64808	712.19	236.80
	2	0.0	91.4	7.57958	1220.33	309.80
Бутилен	2	-67	40	6.84290	926.10	240.00
Амилен	2	-60	100	6.78568	1014.29	229.78
цис-Пентен-2	2	-60	82	6.87540	1069.47	230.79
транс-Пентен-2	2	-60	81	6.90575	1083.99	232.97
2-Метилбутен-1	2	-60	75	6.87314	1053.78	232.79
2-Метилбутен-2	2	-60	85	6.91562	1095.09	232.84
2-Метилбутен-3	2	-60	60	6.82618	1013.47	236.82
Углеводороды ароматические						
Бензол	2	-20	5.5	6.48898	902.28	178.10
	2	5.5	160	6.91210	1214.64	221.20
Толуол	1	-92	15	8.330	2047.3	-
	2	20	200	6.95334	1343.94	219.38
о-Ксилол	2	25	50	7.35638	1671.8	231.0
	2	50	200	6.99891	1474.68	213.69
м-Ксилол	2	25	45	7.36810	1658.23	232.3
	2	45	195	7.00908	1462.27	215.11
п-Ксилол	2	25	45	7.32611	1635.74	231.4
	2	45	190	6.99052	1453.43	215.31
Этилбензол	2	20	45	7.32525	1628.0	230.7
	2	45	190	6.95719	1424.26	213.21
Изопропилбензол	2	25	60	7.25827	1637.97	223.5
	2	60	200	6.93666	1460.79	207.78
Прочие вещества						
Спирт метиловый	1	7	153	8.349	1835	-
Спирт этиловый*	2	-	-	9.274	2239	273
Спирт изобутиловый*	2	-9	116	8.7051	2058.4	246
Уксусная кислота	1	-35	10	8.502	2177.4	-
	2	16.4	118	7.55716	1642.54	233.39
Ацетон*	2	15	93	7.2506	1281.7	237
Метилэтилкетон	1	-15	85	7.754	1725.0	-
Фурфурол	2	-	-	4.427	1052	273
Фенол	2	0	40	11.5638	3586.36	273
	2	41	93	7.86819	2011.4	222
Этиленгликоль	1	25	90	8.863	2694.7	-
Диэтиленгликоль	1	80	165	8.1527	2727.3	-

Примечание. Константы уравнения Антуана (без звездочек) приняты по [7], а со звездочками - по [9].

Приложение 4

Значения постоянной $K_г$ для водных растворов некоторых газов (в таблице даны значения $K_г \cdot 10^{-9}$ в мм.рт.ст.)

$t_ж$, °C	Газ								
	Метан	Этан	Этилен	Ацетилен	Хлор	Сероводород	Диоксид серы	Хлористый водород	Аммиак
0	17000	9550	4190	550.0	204.0	203.0	12.50	1.850	1.560
5	19700	11800	4960	640.0	250.0	239.0	15.20	1.910	1.680
10	22600	14400	5840	730.0	297.0	278.0	18.40	1.970	1.800
15	25600	17200	6800	820.0	346.0	321.0	22.00	2.030	1.930
20	28500	20000	7740	920.0	402.0	367.0	26.60	2.090	2.080
25	31400	23000	8670	1010	454.0	414.0	31.00	2.150	2.230
30	34100	26000	9620	1110	502.0	463.0	36.40	2.200	2.410
40	39500	32200	-	-	600.0	566.0	49.50	2.270	-
60	47600	42900	-	-	731.0	782.0	83.90	2.240	-
80	51800	50200	-	-	730.0	1030	128.0	-	-
100	53300	52600	-	-	-	1120	-	-	-

Примечание. Значения постоянной $K_г$ приняты по [10].

Приложение 5

Значения молекулярной массы паров (m) нефтей и бензинов

$t_{нк}$	m	$t_{нк}$	m	$t_{нк}$	m	$t_{нк}$	m	$t_{нк}$	m	$t_{нк}$	m
Пары нефтей и ловушечных продуктов											
10	51.0	20	57.0	30	63.0	40	69.0	50	75.0	60	81
11	51.6	21	57.6	31	63.6	41	69.6	51	75.6	65	84
12	52.2	22	58.2	32	64.2	42	70.2	52	76.2	70	87
13	52.8	23	58.8	33	64.8	43	70.8	53	76.8	75	90
14	53.4	24	59.4	34	65.4	44	71.4	54	77.4	80	93
15	54.0	25	60.0	35	66.0	45	72.0	55	78.0	85	96
16	54.6	26	60.6	36	66.6	46	72.6	56	78.6	90	99
17	55.2	27	61.2	37	67.2	47	73.2	57	79.2	95	102
18	55.8	28	61.8	38	67.8	48	73.8	58	79.8	100	105
19	56.4	29	62.4	39	68.4	49	74.4	59	80.4	110	111
Пары бензинов и бензиновых фракций											
30	60.0	36	61.8	42	63.7	48	65.7	54	67.8	60	70
31	60.3	37	62.1	43	64.1	49	66.1	55	68.1	62	71
32	60.6	38	62.5	44	64.4	50	66.4	56	68.5	85	80
33	60.9	39	62.8	45	64.7	51	66.7	57	68.8	105	88
34	61.2	40	63.1	46	65.1	52	67.1	58	69.2	120	95
35	61.5	41	63.4	47	65.4	53	67.4	59	69.5	140	105

Примечание. Значения молекулярной массы паров приняты по формулам [11].

Приложение 6

Атомные массы некоторых элементов

Название	Символ	Атомная масса	Название	Символ	Атомная масса
Азот	N	14.008	Сера	S	32.066
Водород	H	1.008	Углерод	C	12.011
Кислород	O	16.0	Хлор	Cl	35.457

Приложение 7

Значения опытных коэффициентов K_t

$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нефти и бензины									
-30	0.09	-14	0.173	+2	0.31	18	0.54	34	0.82
-29	0.093	-13	0.18	+3	0.33	19	0.56	35	0.83
-28	0.096	-12	0.185	+4	0.34	20	0.57	36	0.85
-27	0.10	-11	0.193	+5	0.35	21	0.58	37	0.87
-26	0.105	-10	0.2	+6	0.36	22	0.60	38	0.88
-25	0.11	-9	0.21	+7	0.375	23	0.62	39	0.90
-24	0.115	-8	0.215	+8	0.39	24	0.64	40	0.91
-23	0.12	-7	0.225	+9	0.40	25	0.66	41	0.93
-22	0.125	-6	0.235	10	0.42	26	0.68	42	0.94
-21	0.13	-5	0.24	11	0.43	27	0.69	43	0.96
-20	0.135	-4	0.25	12	0.445	28	0.71	44	0.98
-19	0.14	-3	0.26	13	0.46	29	0.73	45	1.00
-18	0.145	-2	0.27	14	0.47	30	0.74	46	1.02
-17	0.153	-1	0.28	15	0.49	31	0.76	47	1.04
-16	0.16	0	0.29	16	0.50	32	0.78	48	1.06

$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t	$t_ж$, °C	K_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-15	0.165	+1	0.3	17	0.52	33	0.80	49	1.08
								50	1.10
Нефтепродукты (кроме бензина)									
-30	0.135	-3	0.435	24	1.15	51	2.58	78	4.90
-29	0.14	-2	0.45	25	1.20	52	2.60	79	5.00
-28	0.15	-1	0.47	26	1.23	53	2.70	80	5.08
-27	0.153	0	0.49	27	1.25	54	2.78	81	5.10
-26	0.165	+1	0.52	28	1.30	55	2.88	82	5.15
-25	0.17	+2	0.53	29	1.35	56	2.90	83	5.51
-24	0.175	+3	0.55	30	1.40	57	3.00	84	5.58
-23	0.183	+4	0.57	31	1.43	58	3.08	85	5.60
-22	0.19	+5	0.59	32	1.48	59	3.15	86	5.80
-21	0.20	+6	0.62	33	1.50	60	3.20	87	5.90
-20	0.21	+7	0.64	34	1.55	61	3.30	88	6.0
-19	0.22	+8	0.66	35	1.60	62	3.40	89	6.1
-18	0.23	+9	0.69	36	1.65	63	3.50	90	6.2
-17	0.24	10	0.72	37	1.70	64	3.55	91	6.3
-16	0.255	11	0.74	38	1.75	65	3.60	92	6.4
-15	0.26	12	0.77	39	1.80	66	3.70	93	6.6
-14	0.27	13	0.80	40	1.88	67	3.80	94	6.7
-13	0.28	14	0.82	41	1.93	68	3.90	95	6.8
-12	0.29	15	0.85	42	1.97	69	4.00	96	7.0
-11	0.30	16	0.87	43	2.02	70	4.10	97	7.1
-10	0.32	17	0.90	44	2.09	71	4.20	98	7.2
-9	0.335	18	0.94	45	2.15	72	4.30	99	7.3
-8	0,35	19	0.97	46	2.20	73	4.40	100	7.4
-7	0.365	20	1.00	47	2.25	74	4.50		
-6	0.39	21	1.03	48	2.35	75	4.60		
-5	0.40	22	1.08	49	2.40	76	4.70		
-4	0.42	23	1.10	50	2.50	77	4.80		

Приложение 8

Значения опытных коэффициентов K_p

Категория	Конструкция резервуаров	K_p^{max} или $K_p^{ср}$	Объем резервуара, V_p, м^3			
			100 и менее	200 - 400	700 - 1000	2000 и более
1	2	3	4	5	6	7
Режим эксплуатации - «мерник». ССВ - отсутствуют						
А	Наземный вертикальный	K_p^{max}	0.90	0.87	0.83	0.80
		$K_p^{ср}$	0.63	0.61	0.58	0.56
	Заглубленный	K_p^{max}	0.80	0.77	0.73	0.70
		$K_p^{ср}$	0.56	0.54	0.51	0.50
	Наземный горизонтальный	K_p^{max}	1.00	0.97	0.93	0.90
		$K_p^{ср}$	0.70	0.68	0.65	0.63
Б	Наземный вертикальный	K_p^{max}	0.95	0.92	0.88	0.85
		$K_p^{ср}$	0.67	0.64	0.62	0.60
	Заглубленный	K_p^{max}	0/85	0.82	0.78	0.75
		$K_p^{ср}$	0.60	0.57	0.55	0.53
	Наземный горизонтальный	K_p^{max}	1.00	0.98	0.96	0.95
		$K_p^{ср}$	0.70	0.69	0.67	0.67
В	Наземный вертикальный	K_p^{max}	1.00	0.97	0.93	0.90
		$K_p^{ср}$	0.70	0.68	0.650	0.63
	Заглубленный	K_p^{max}	0.90	0.87	0.83	0.80
		$K_p^{ср}$	0.63	0.61	0.58	0.56
	Наземный горизонтальный	K_p^{max}	1.00	1.00	1.00	1.00
		$K_p^{ср}$	0.70	0.70	0.70	0.70
Режим эксплуатации - «мерник». ССВ - понтон						
А,Б,В	Наземный вертикальный	K_p^{max}	0.20	0.19	0.17	0.16
		$K_p^{ср}$	0.14	0.13	0.12	0.11
Режим эксплуатации - «мерник». ССВ - плавающая крыша						
А,Б,В	Наземный вертикальный	K_p^{max}	0.13	0.13	0.12	0.11
		$K_p^{ср}$	0.094	0.087	0.080	0.074
Режим эксплуатации - «буферная емкость»						
А,Б,В	Все типы конструкций	K_p	0.10	0.10	0.10	0.10

Приложение 9

Значения коэффициентов $K_в$

P_t, мм.рт.ст.	$K_в$	P_t, мм.рт.ст.	$K_в$	P_t, мм.рт.ст.	$K_в$
540 и менее	1.00	620	1.33	700	1.81
550	1.03	630	1.38	710	1.89
560	1.07	640	1.44	720	1.97
570	1.11	650	1.49	730	2.05
580	1.15	660	1.55	740	2.14
590	1.19	670	1.61	750	2.23
600	1.24	680	1.68	759	2.32
610	1.28	690	1.74		

Приложение 10

Значения опытных коэффициентов $K_{об}$

n	100 и более	80	60	40	30	20 и менее
$K_{об}$	1.35	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50

Приложение 11

Компонентный состав растворителей, лаков, красок и т.д. (C_i, % массовый)

Компонент	Растворители								
	N 646	N 647	N 648	N 649	РМЛ-218	РМЛ	РМЛ 315	РИД	РКВ-1
Ацетон	7	-	-	-	-	-	-	3	-
Бутиловый спирт	10	7.7	20	20	19	10	15	10	50
Бутилацетат	10	29.8	50	-	9	-	18	18	-
Ксилол	-	-	-	50	23.5	-	25	-	50
Толуол	50	41.3	20	-	32.5	10	25	50	-
Этиловый спирт	15	-	10	-	16	64	-	10	-
Этилцеллозольв	8	-	-	30	3	16	17	-	-
Этилацетат	-	21.2	-	-	16	-	-	9	-
Летучая часть	100	100	100	100	100	100	100	100	

Продолжение приложения 11

Компонент	Растворители							
	РКБ-2	М	Р-4	Р-219	АМР-3	РЛ-277	РЛ-278	РЛ-251
Ацетон	-	-	12	23	-	-	-	-
Метилизобутилкетон	-	-	-	-	-	-	-	40
Бутиловый спирт	95	5	-	-	22	-	20	-
Бутилацетат	-	30	12	-	25	-	-	-
Ксилол	5	-	-	-	-	-	30	-
Толуол	-	-	62	33	30	-	25	-
Этиловый спирт	-	60	-	-	23	-	15	-
Этилцеллозольв	-	-	-	-	-	-	10	-
Этилацетат	-	5	-	-	-	-	-	-
Циклогексанон	-	-	-	33	-	50	-	60
Этилгликоль-ацетат	-	-	-	-	-	50	-	-
Летучая часть	100	100	100	100	100	100	100	100

Продолжение приложения 11

Компонент	Лаки						
	НЦ-221	НЦ-222	НЦ-223	НЦ-224	НЦ-218	НЦ-243	НЦ-52
Ацетон	3.4	-	-	-	-	-	-
Бутиловый спирт	16.6	7.4	10.05	8	6.3	11.1	33
Бутилацетат	12.5	7.2	12.06	10.2	6.3	7.4	-
Этилацетат	8.3	12.4	3.35	10.5	11.2	5.18	-
Этиловый спирт	8.3	12.2	-	34.05	11.2	7.4	1
Ксилол	-	-	16.75	10.3	16.45	-	-
Толуол	33.2	36.3	16.75	-	16.45	37	-
Этилцеллозольв	-	2.5	8.04	-	2.1	5.92	-
Окситерпеновый растворитель	-	-	-	1.95	-	-	-
Сольвент-нафта	-	-	-	-	-	-	4
Формальдегид	-	-	-	-	-	-	0.76
Летучая часть	83.3	78	68	75	70	74	38.76
Сухой остаток	16.9	22	32	25	30	26	61.24

Продолжение приложения 11

Компонент	Грунтовки		Разравнивающая жидкость РМЕ	Распределительная жидкость НЦ-313	Нитрополитура НЦ-314	Полировочная вода № 18
	НЦ-0140	ВНК				
1	2	3	4	5	6	7
Ацетон	-	2.3	-	-	-	-
Бутиловый спирт	12	5.3	4	2	-	5
Бутилацетат	16	3.5	15	6.4	8.1	1
Этилацетат	12	9.4	20	5.2	-	2
Этиловый спирт	8	9.4	54	76.7	55.64	69
Ксилол	-	17.8	-	-	-	-
Толуол	16	20.6	-	3.6	8.7	-
Этилцеллозольв	12	17.7	-	3	13.6	-
Циклогексанон	4	-	-	-	-	-
Окситерпеновый растворитель	-	-	1	-	-	-
Бензин «галоша»	-	-	-	-	-	20
Летучая часть	80	70	94	96.9	86	97
Сухой остаток	20	30	6	3.1	14	3

Продолжение приложения 11

Компонент	Полиэфирные, поли- и нитроуретановые краски							
	ПЭ-246	ПЭ-265	ПЭ-232	ПЭ-220	ПЭ-250М	УР-277М	ПЭ-251В	УР-245М
Ацетон	1-2	1-2	29	31	38	-	-	-
Бутилацетат	5	5	-	-	-	-	-	26
Стирол	1-2	1-2	-	-	-	-	3-5	-
Ксилол	-	-	1	1.5	1	5	1	16
Толуол	-	-	5	2.5	4	-	1	-
Метилизобутилкетон	-	-	-	-	-	-	8-11	-
Циклогексанон	-	-	-	-	-	34	8-11	14
Этилгликольацетат	-	-	-	-	-	26	-	15
Летучая часть	8	8	35	35	43	65	21-29	71
Сухой остаток	92	92	65	65	57	35	79-71	29

Продолжение приложения 11

Компонент	Эмали									
	ПЭ-276	НЦ-25	НЦ-132П	НЦ-1125	НЦ-257	НЦ-258	КВ-518	ПФ-115	ПФ-133	МС-17
Бутилацетат	6	6.6	6.4	6	6.2	6.5	7	-	-	-
Этилцеллозольв	-	5.28	6.4	4.8	4.96	-	-	-	-	-
Ацетон	2-4	4.62	6.4	4.2	4.34	-	19.6	-	-	-
Бутанол	-	9.9	12	6	9.3	10.4	-	-	-	-
Этанол	-	9.9	16	9	6.2	5.85	-	-	-	-
Толуол	-	29.7	32.8	30	31	13	-	-	-	-
Этилацетат	-	-	-	-	-	0.75	-	-	-	-
Стирол	2-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ксилол	-	-	-	-	-	16.25	-	22.5	25	60
Сольвент	-	-	-	-	-	-	43.4	-	-	-
Уайтспирит	-	-	-	-	-	-	-	22.5	-	-
Циклогексанон	-	-	-	-	-	3.25	-	-	-	-
Летучая часть	9-10	66	80	60	62	65	70	45	50	60
Сухой остаток	91-90	34	20	40	38	35	30	55	50	40

Продолжение приложения 11

Компонент	*Шпатлевки, грунтовки*									
	ПФ-002	НЦ-008	ХВ-005	ГФ-032 ГС, ГФ -0163	ГФ-031	ГФ-032	ФЛ-03К ФЛ-03Ж	ХС-010	АК-070	Клей ХВК-2А
Ацетон	-	4.5	8.5	-	-	-	-	17.4	-	17.5
Бутилацетат	-	9	4	-	-	-	-	8	43.5	8.8
Толуол	-	9	20.5	-	-	-	-	41.6	17.4	35
Этанол	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	-
Бутанол	-	1.5	-	-	-	-	-	-	17.4	-
Ксилол	-	-	-	-	51	61	15	-	-	-
Сольвент	25	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Этилацетат	-	6	-	-	-	-	-	-	8.7	-
Уайт-спирит	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-
Летучая часть	25	30	33	32	51	61	30	67	87	70
Сухой остаток	75	70	67	68	49	39	70	33	13	

Приложение 12

Значения концентраций паров нефтепродуктов в резервуаре C_1, удельных выбросов $У_2$, $У_3$ и опытных коэффициентов $К_{нп}$

Нефтепродукт	КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНА									$К_{нп}$ при t 20°С
	1			2			3			
	C_1	$У_2$	$У_2$	C_1	$У_2$	$У_3$	C_1	$У_2$	$У_3$	
	г/м³	г/т	г/т	г/м³	г/т	г/т	г/м³	г/т	г/т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бензин автомоб.	777.6	639,60	880,0	972,0	780,0	1100,0	1176,12	967,2	1331,0	1,1
Бензин авиацион.	576.0	393,60	656,0	720,0	480,0	820,0	871,20	595,2	992,20	0,67
БР	288.0	205,00	344,0	344,0	360,0	250,0	430,0	435,60	310,0	0,35
Т-2	244.8	164,00	272,0	306,0	200,0	340,0	370,26	248,0	411,40	0,29
Нефрас	576.0	377,20	824,0	720,0	460,0	780,0	871,20	570,40	943,80	0,66
Уайт-спирит	28,8	18,04	29,6	36,0	22,0	37,0	43,56	27,28	44,77	0,033
Изооктан	221,76	98,4	232,0	277,20	120,0	290,0	335,41	148,80	350,90	0,35
Гептан	178,56	78,72	184,0	223,20	96,0	230,0	270,07	119,04	278,80	0,028
Бензол	293,76	114,8	248,0	367,20	140,0	310,0	444,31	173,60	375,10	0,45
Толуол	100,8	34,44	80,0	126,0	42,0	100,0	152,46	52,08	121,00	0,17
Этилбензол	37,44	10,66	28,0	46,80	13,0	35,0	56,63	16,12	42,35	0,067
Ксилол	31,68	9,02	24,0	39,6	11,0	30,0	47,92	13,64	36,30	0,059
Изопропилбензол	21,31	9,84	16,0	29,64	12,0	20,0	32,23	14,88	24,20	0,040
РТ (кроме Т-2)	5,18	2,79	4,8	6,48	3,4	6,0	7,84	4,22	7,26	$5,4 \cdot 10^{-3}$
Сольвент нефтяной	8,06	3,94	6,96	10,08	4,8	8,7	12,20	5,95	10,53	$8,2 \cdot 10^{-3}$
Керосин технич.	9,79	4,84	8,8	12,24	5,9	11,0	14,81	7,32	13,31	$10 \cdot 10^{-3}$
Лигроин приборн.	7,2	2,36	5,86	9,0	4,1	7,3	10,89	5,08	8,83	$7,3 \cdot 10^{-3}$
Керосин осветит.	6,91	3,61	6,32	8,64	4,4	7,9	10,45	5,46	9,56	$7,1 \cdot 10^{-3}$
Дизельное топ.	2,59	1,56	2,08	3,14	1,9	2,6	3,92	2,36	3,15	$2,9 \cdot 10^{-3}$
Печное топливо	4,90	2,13	3,84	6,12	2,6	4,8	7,41	3,22	5,81	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Моторное топливо	1,15	0,82	0,82	1,44	1,0	1,0	1,74	1,24	1,24	$1,1 \cdot 10^{-3}$
Мазуты	4,32	3,28	3,28	5,4	4,0	4,0	6,53	4,96	4,96	$4,3 \cdot 10^{-3}$
Масла	0,26	0,16	0,16	0,324	0,2	0,2	0,39	0,25	0,25	$0,27 \cdot 10^{-3}$

Примечание. Значения Y_2 (осенне-зимний период года) принимаются равными-Y_3 (весенне-летний период) для моторного топлива, мазутов и масел.

Приложение 13

Количество выделяющихся паров бензинов автомобильных при хранении в одном резервуаре $G_{хр}$, т/год

$V_р$,м^3	Вид резервуара					
	Наземный				Заглубленный	Горизонтальный
	средства сокращения выбросов					
	отсутст.	понтон	пл. крыша	ГОР		
1-я климатическая зона						
100 и менее	0.18	0.040	0.027	0.062	0.053	0.18
200	0.31	0.066	0.044	0.108	0.092	0.31
300	0.45	0.097	0.063	0.156	0.134	0.45
400	0.56	0.120	0.079	0.196	0.170	0.56
700	0.89	0.190	0.120	0.312	0.270	-
1000	1.21	0.250	0.170	0.420	0.360	-
2000	2.16	0.420	0.280	0.750	0.650	-
3000	3.03	0.590	0.400	1.060	0.910	-
5000	4.70	0.920	0.620	1.640	1.410	-
10000	8.180	1.600	1.080	2.860	2.450	-
15000 и более	11,99	2.360	1.590	4.200	3.600	-
2-я климатическая зона						
100 и менее	0.22	0.049	0.033	0.077	0.066	0.22
200	0.38	0.081	0.054	0.133	0.114	0.38
300	0.55	0.120	0.078	0.193	0.165	0.55
400	0.69	0.150	0.098	0.242	0.210	0.69
700	1.10	0.230	0.150	0.385	0.330	-
1000	1.49	0.310	0.210	0.520	0.450	-
2000	2.67	0.520	0.350	0.930	0.800	-
3000	3.74	0.730	0.490	1.310	1.120	-
5000	5.80	1.140	0.770	2.030	1.740	-
10000	10.10	1.980	1.330	3.530	3.030	-
15000 и более	14..80	2.910	1.960	5.180	4.440	-
3-я климатическая зона						
100 и менее	0.27	0.060	0.041	0.095	0.081	0.27
200	0.47	0.100	0.066	0.164	0.142	0.47
300	0.68	0.157	0.096	0.237	0.203	0.68
400	0.85	0.180	0.121	0.298	0.260	0.85
700	1.35	0.280	0.180	0.474	0.410	-
1000	1.83	0.380	0.260	0.640	0.550	-
2000	3.28	0.640	0.430	1.140	0.980	-
3000	4.60	0.900	0.600	1.610	1.380	-
5000	7.13	1.400	0.950	1.640	2.140	-
10000	12.42	2.440	1.640	2.500	3.730	-
15000 и более	18.20	3.580	2.410	4.340	5.460	-

Приложение 14

Концентрация загрязняющих веществ (% масс.) в парах различных нефтепродуктов [12].

Наименование нефтепродукта	Концентрация компонентов C_i, % масс						
	углеводороды		бензол	толуол	этилбензол	ксилолы	сероводород
	предельные C_1-C_{10}	непредельные C_2-C_5					
Сырая нефть	99,16	-	0.35	0,22	-	0,11	0,06
Прямогонные бензиновые фракции:							
62-86	99,05	-	0,55	0,40	-	-	-
62-105	93,90	-	5,89	0,21	-	-	-
85-105	98,64	-	0,24	1,12	-	-	-
85-120	97,61	-	0,05	2,34	-	-	-
85-180	99,25	-	0,15	0,35	-	0,25	-
105-140	95,04	-	-	3,81	-	1,15	-
120-140	95,90	-	-	2,09	-	2,01	-
140-180	99,57	-	-	-	-	0,43	-
НК-180	99,45	-	0,27	0,18	-	0,10	-
Стабильный катализат	92,84	-	2,52	2,76	-	1,88	-
Уайт-спирит	93,74	-	2,15	3,20	-	0,91	-
Бензин-рафинад	98,88	-	0,44	0,42	-	0,26	-
А-76*)	93,85	2,50	2,00	1,45	0,05	0,15	-
Аи - 93*)	92,68	2,50	2,30	2,17	0,06	0,29	-
Крекинг-бензин	74,03	25,0	0,58	0,27	-	0,12	-
Ловушечный продукт	$\frac{C_{12}-C_{19}}{98,31}$	-	Сумма ароматических 1,56				0,13
Керосин	99,84	-	0,10				0,06
Дизельное топливо	99,57	-	0,15				0,28
Мазут	99,31	-	0,21				0,48

*) - по данным разработчиков.

Приложение 15

Концентрации паров нефтепродуктов (С, г/м^3) в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин

Нефтепродукт	Вид выброса*	Конструкция резервуара		Бак а/м, $C_б$, г/м^3
		наземный $C_р$, г/м^3	заглублен. $C_р$, г/м^3	
1-я климатическая зона				
Бензин автомобильный	макс	464.0	384.0	-
	оз	205.0	172.2	344.0
	вл	248.0	255.0	412.0
Дизельное топливо	макс	1.49	1.24	-
	оз	0.79	0.66	1.31
	вл	1.06	0,88	1,76
Масла	макс	0.16	0.13	-
	оз	0.10	0.08	0.16
	вл	0.10	0.08	0.16
2-я климатическая зона				
Бензин автомобильный	макс	580.0	480.0	-
	оз	250.0	210.2	420.0
	вл	310.0	255.0	515.0
Дизельное топливо	макс	1.86	1.55	-
	оз	0.96	0.80	1.6
	вл	1.32	1.10	2.2
Масла	макс	0.20	0.16	-
	оз	0.12	0.10	0.20
	вл	0.12	0.10	0.20
3-я климатическая зона				
Бензин автомобильный	макс	701.8	580.0	-
	оз	310.0	260.4	520.0
	вл	375.1	308.5	623.1
Дизельное топливо	макс	2.25	1.88	-
	оз	1.19	0.99	1.98
	вл	1.60	1.33	2.66
Масла	макс	0.24	0.19	-
	оз	0.15	0.12	0.25
	вл	0.15	0.12	0.24

* макс - максимальный выброс; оз - выброс в осенне-зимний период; вл - выброс в весенне-летний период.

Приложение 16

Давление насыщенных паров углеводородов, Па

Углеводороды									
Температура °С	н-бутан	н-пентан	н-гексан	н-гептан	н-октан	н-нонан	н-декан	бутен-2	пентен-2
-30	44800	5098	956	174	31,5	7,5	-	22600	4860
-20	45500	9021	1587	386	78,9	17,9	-	36900	9690
-10	70000	15260	3480	789	179,6	49,8	8,6	57800	14700
0	-	24400	6110	1512	380,4	114,0	22,9	87100	23800
10	-	37750	10450	2737	748,8	234,5	54,4	-	37000
20	-	56410	17600	4712	1391,0	461,0	119,7	-	55400
25	-	68160	20350	6079	1859	633,0	174,5	-	67300
30	-	81770	25200	7763	2454	857,0	244,7	-	80750
m_i	58.12	72.15	86.18	100.20	114.23	128.25	142.29	56.08	70.13
$K_{i/5}$, для C_i% об.	0.4028	1.0000	1.9908	4.3399	9.3131	17.7755	32.8690	0.3998	1.0000
$K_{i/5}$ для C_i% мас	0.500	1.000	1.667	3.125	5.882	10.000	16.667	0.500	1.000

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
(НИИ АТМОСФЕРА)

СОГЛАСОВАНО:
Зам. начальника Управления
Государственного экологического контроля и
безопасности окружающей среды
Госкомэкологии России
_____ С.В. Маркин
«27» января 1999 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НИИ Атмосфера
канд. физ.-мат. наук
_____ В.Б. Миляев
«19» января 1999 г.

9. ДОПОЛНЕНИЕ К «МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ»

Введение

Данное «Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» (Новополоцк, 1999 г.) разработано специалистами НИИ Атмосфера и учитывает отзывы, замечания и предложения природопользователей и контролирующих органов по охране окружающей среды, основанные на результатах практической апробации «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» (МУ).

В настоящем документе даны рекомендации по использованию утвержденных Минздравом РФ величин ОБУВ для смесей углеводородов предельных, расширен перечень нефтепродуктов, уточнены количественные и качественные показатели индивидуальных компонентов углеводородов, а также приведены дополнительные примеры расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для различных видов нефтепродуктов.

С момента опубликования данного методического письма считать утратившими силу:

- методическое письмо НИИ Атмосфера № 257/33-07 от 27.10.95 г.;
- письмо НИИ Атмосфера № 312/33-07 от 9.10.97 г. (в части, касающейся емкостей АЗС и хранилищ нефтепродуктов);
- письмо № 4 «О критериях качества атмосферного воздуха» (сб. «Атмосфера», № 1, 1996 г.);
- временно рекомендованный пересчет смеси предельных углеводородов C_1-C_{10} на C_5 (см. п.4.4 общих положений МУ);
- раздел 2.6.1 «Методики по определению выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях Госкомнефтепродукта РСФСР». Астрахань, 1988;
- разделы 2.1.1 и 2.1.2 «Методических указаний по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии». РД-17-86. Казань, 1987;
- раздел 2.1 «Методики расчета вредных выбросов в атмосферу от нефтехимического оборудования». РМ 62-91-90. Воронеж, 1990;
- Экспериментально-расчетная методика определения потерь нефти от испарения из резервуара. Уфа, 1990.

По вопросам применения МУ и данного «Дополнения ...» рекомендуем обращаться в НИИ Атмосфера (тел. 247-86-58, Турбин А.С.).

1 Применение критериев качества атмосферного воздуха

В связи с утверждением Минздравом РФ величин ориентировочно-безопасных уровней воздействия (ОБУВ) для смесей углеводородов предельных C_1-C_5 = 50 мг/м^3 и C_6-C_{10} = 30 мг/м^3 (ГН 2.1.6.713-98, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 26 от 3 августа 1998 г.), рекомендуем при нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров для хранения нефтепродуктов, а также от нефтехимического и нефтегазового оборудования использовать следующие критерии качества атмосферного воздуха:

Предельные углеводороды

Низкокипящие:
Смесь предельных углеводородов по фракции C_1-C_5 - ОБУВ = 50 мг/м^3. Смесь предельных углеводородов по фракции C_6-C_{10} - ОБУВ = 30 мг/м^3.
Высококипящие:
Смесь предельных углеводородов по фракции C_{12}-C_{19} - ПДК = 1 мг/м^3.

Непредельные углеводороды

По амиленам (смесь изомеров)*) - ПДК=1.5 мг/м^3.

Ароматические углеводороды

По бензолу - ПДК = 1.5 мг/м^3.
По толуолу - ПДК = 0.6 мг/м^3.
По ксилолам - ПДК = 0.2 мг/м^3.
По этилбензолу*) - ПДК = 0.02 мг/м^3.
По стиролу*) - ПДК = 0.04 мг/м^3.

Сернистые соединения

По сероводороду*) - ПДК = 0.008 мг/м^3.
По метилмеркаптану*) - ПДК = $9 \cdot 10^{-6}$ мг/м^3.

---

*) Если имеются в составе выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу.

До введения в действие МУ при нормировании выбросов низкокипящих нефтепродуктов (н.п.) применялся менее точный (по суммарному углероду) критерий качества воздуха для бензина нефтяного с малым содержанием серы - ПДК = 5 мг/м^3.

Предложенный в МУ пересчет выбросов на группы компонентов и отдельные вещества пропорционально их содержанию в соответствующих н.п. с учетом известных для них санитарно-гигиенических нормативов позволяет дать более строгую, дифференцированную оценку ожидаемого экологического воздействия. Кроме того, исключается дублирование в расчетах выбросов (в частности, ароматических углеводородов), которое возможно из-за перекрывания температурных пределов перегонки отдельных нефтяных фракций.

С помощью рекомендуемого Приложения 14 (уточненного) к МУ*) и формулы 1.1 (раздел 1.4 ОНД-86) можно ориентировочно оценить преимущества предлагаемого подхода.

Допустим, сравниваются выбросы:

а) бензина нефтяного прямогонного среднего состава, % мас.*):

C_1-C_5 = 54.80; C_6-C_{10} = 41.91; бензол = 1.97; толуол = 0.79; ксилол = 0.53;

б) крекинг-бензина состава, % мас.*):

C_1-C_5 = 32.00; C_6-C_{10} = 42.03; амилены = 25.00; бензол = 0.58; толуол = 0.27; ксилол = 0.12;

б) бензинов Аи-92 - Аи-95, среднего состава, % мас.*):

C_1-C_5= 67.67; C_6-C_{10}= 25.01; амилены = 2.5; бензол = 2.3; толуол = 2.17; ксилол = 0.29; этилбензол = 0.06.

---

*) Примечание: см. п. 2 данного документа.

Предположим, что концентрация паров н.п. во всех выбросах одинакова и составляет 5 мг/м^3. Тогда безразмерная относительная концентрация:

$$q = \frac{C_{н.п.}}{ПДК}$$

при нормировании (по суммарному углероду с ПДК = 5 мг/м^3) для всех рассматриваемых случаев одинакова и равна единице.

По рекомендованному в МУ подходу (значения ОБУВ и ПДК соответствующих компонентов приведены выше) для случая:

а) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{54.8}{50} + \frac{41.91}{30} + \frac{1.97}{1.5} + \frac{0.79}{0.6} + \frac{0.53}{0.2}\right) = 0.39$$

б) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{32.0}{50} + \frac{42.03}{30} + \frac{25.0}{1.5} + \frac{0.58}{1.5} + \frac{0.27}{0.6} + \frac{0.12}{0.2}\right) = 1.01$$

в) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{67.67}{50} + \frac{25.1}{30} + \frac{2.5}{1.5} + \frac{2.3}{1.5} + \frac{2.17}{0.6} + \frac{0.29}{0.2} + \frac{0.06}{0.02}\right) = 0.67$$

Таким образом, такой подход действительно позволяет дифференцированно учитывать качественные и количественные отличия составов выбросов.

2. Данные о содержании вредных веществ в парах нефтепродуктов разного вида

Приведенное в МУ Приложение 14 содержит ограниченный перечень нефтепродуктов и по отдельным нефтепродуктам недостаточно взаимоувязаны данные о концентрациях различных углеводородов. Поэтому, с учетом имеющейся дополнительной информации, данное Приложение откорректировано и вместо Приложения 14 МУ следует использовать Приложение 14 (уточненное), приведенное в данном документе.

3. Расчет максимальных и валовых выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу

При расчетах:

а) максимальных выбросов паров нефтепродуктов - М, г/с, по формуле 6.2.1 на с. 20 (заполнение резервуаров - «большое дыхание»), учитывается максимальная из возможных для данной климатической зоны разовых концентраций насыщенных паров этого н.п. - C_1, г/м^3 (принимается по Приложению 12).

б) годовых (валовых) выбросов паров н.п. - G, т/год, в первом слагаемом формулы 6.2.2 (на с.20) - учитываются средние удельные выбросы за соответствующий период года - $У_2$ и $У_3$, включающие в себя «большое дыхание» и «малое дыхание» (принимается по Приложению 12 на с. 44 МУ). Во втором слагаемом - имеется коэффициент (формула 6.2.3 на с. 21 МУ):

$$К_{н.п.} = \frac{\text{концентрация паров нефтепродуктов при } 20\,^{\circ}\text{C}}{\text{концентрация паров бензина автомобильного при } 20\,^{\circ}\text{C}},$$

физически означающий снижение (в общем случае изменение) выброса паров данного н.п. по отношению к выбранному в качестве стандарта и наиболее изученному автомобильному бензину.

Для упрощения расчетов валовых выбросов паров какого-либо н.п. при его хранении в резервуаре объемом $V_р$, м^3 (определенного вида, для соответствующей климатической зоны) в МУ предложено «стандартный» (статистически достоверный) показатель выбросов паров бензина (хранимого в том же резервуаре) - $G_{хр}$, т/год (по Приложению 13) умножать на коэффициент определяемого нефтепродукта $К_{н.п.}$ (из Приложения 12).

Например, при хранении в одном резервуаре ($N_р$ = 1) печного топлива с $К_{н.п.} = 5.10^{-3}$ валовый выброс паров печного топлива, определяемый вторым слагаемым формулы 6.2.2, по сравнению с бензином автомобильным снизится в 200 раз. При расчетах ПДВ и ВСВ выбросы паров печного топлива следует отнести к углеводородам предельным C_{12}-C_{19} с ПДК = 1 мг/м^3 и сероводороду с ПДК = 0.008 мг/м^3, если известно их содержание в паровой фазе.

Приложение 14 (уточненное)

Концентрация загрязняющих веществ (% по массе) в парах различных нефтепродуктов

Наименование нефтепродукта	Углеводороды									Сероводород
	предельные			Непредельные (по амиленам)	ароматические					
	всего	в том числе			всего	в том числе				
		C_1-C_5	C_6-C_{10}			бензол	толуол	ксилол	этилбензол	
Сырая нефть	99.26	72.46	26.8	-	0.68	0.35	0.22	0.11	-	0.06
Прямогонные бензиновые фракции:										
62-105	93.90	53.19	40.71	-	6.10	5.89	0.21	-	-	-
85-105	98.64	55.79	42.85	-	1.36	0.24	1.12	-	-	-
85-120	97.61	55.21	42.40	-	2.39	0.05	2.34	-	-	-
105-140	95.04	53.75	41.29	-	4.96	-	3.81	1.15	-	-
120-140	95.90	54.33	41.57	-	4.10	-	2.09	2.01	-	-
140-180	99.57	56.41	43.16	-	0.43	-	-	0.43	-	-
Нк-180	99.45	56.34	43.11	-	0.55	0.27	0.18	0.10	-	-
Стабильный катализат	92.84	52.59	40.25	-	7.16	2.52	2.76	1.88	-	-
Бензин-рафинад	98.88	56.02	42.86	-	1.12	0.44	0.42	0.26	-	-
Крекинг-бензин	74.03	32.00	42.03	25.00	0.97	0.58	0.27	0.12	-	-
Уайт-спирит	93.74	11.88	81.86	-	6.26	2.15	3.20	0.91	-	-
Бензин А-76	93.85	75.47	18.38	2.50	3.65	2.00	1.45	0.15	0.05	-
Бензин (Аи-92 – Аи-95)	92.68	67.67	25.01	2.50	4.82	2.30	2.17	0.29	0.06	-
Ловушечный продукт	98.31*	-	-	-	1.56**	-	-	-	-	0.13
Дизельное топливо	99.57*	-	-	-	0.15**	-	-	-	-	0.28
Мазут	99.31	-	-	-	0.21**	-	-	-	-	0.48

Примечание: * - расчет выполняется по C_{12}-C_{19};

** - не учитываются в связи с отсутствием ПДК (при необходимости можно условно отнести к углеводородам (C_{12}-C_{19}).

4. Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополнения и уточнения)

8.1. НПЗ. Бензин-катализат, валовые выбросы

Исходные данные и расчет валовых выбросов согласно МУ (стр. 23, кроме последнего абзаца).

Последний абзац на стр. 23 и стр. 24 заменить на:

Кроме того, для расчета могут быть использованы ориентировочные составы паров нефтепродуктов из Приложения 14 (уточненного).

Идентификация состава выбросов
(M = 11.8100 г/с; G= 324.6692 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							сероводород
	предельные		Непредельные (по амиленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	Этилбензол	ксилол	
C_i мас % стабильный катализ. [1]	52.59	40.25	-	2.52	2.76	-	1.88	-
M_i [2], г/с	6.21	4.75	-	0.30	0.33	-	0.22	-
G_i [3], т/г	170.7435	130.6793	-	8.1817	8.9609	-	6.1038	-

Примечания:

[1] - Приложение 14 (уточненное); [2] $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$ [3] $G_i = \frac{G \cdot Ci}{100}$

8.2. НПЗ. Бензин автомобильный, валовые выбросы. ССВ-понтон и отсутствие ССВ

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.25) дополнить:
Идентификация состава выбросов
(М = 21.8344 г/с; G= 865.3175 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		непредельные (по амиленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин Аи-92, Аи-95[1)]	67.67	25.01	2.50	2.3	2.17	0.29	0.06	-
M_i [2)],г/с	14.7753	5.4608	0.5459	0.5022	0.4738	0.0633	0.0131	-
G_i [3)],т/г	588.5604	216.4159	21.3629	19.9023	18.7771	2.5094	0.5192	-

Примечания:

[1)] - Приложение 14 (уточненное); [2)] $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$ [3)] $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$

8.3. НПЗ. Бензин автомобильный. Идентификация выбросов

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ. Стр. 27 заменить на:
Идентификация состава выбросов
(M = 48.5209 г/с; G= 1483.4014 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		непредельные (по аминам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин А-76 [1)]	75.47	18.38	2.50	2.0	1.45	0.15	0.05	-
Mi [2)],г/с	36.6187	8.9181	1.2130	0.9704	0.7036	0.0728	0.0243	-
Gi [3)],т/г	1119.523	272.6491	37.0850	29.6680	21.5093	2.2251	0.7417	-

Примечания:

[1)] - Приложение 14 (уточненное); [2)] $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$ [3)] $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$

8.4. НПЗ. Керосин технический*)

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.28) дополнить **примечанием:**

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ учитывать ОБУВ = 1.2 мг/м^3
(код 2732 - керосин).

Пример 8.6 МУ (на стр. 30) дополнить:

8.6а. Нефтебаза. Масло минеральное нефтяное. Валовые выбросы. Исходные данные

Наименование продукта	$V_ч^{max}$, м^3/час	B, Т	Конструкция резервуара	Режим эксплуатации	$V_р$, м^3	$N_р$, шт.	ССВ
Масло МС-20	150	40000	Наземный вертикальный с нижним и боковым подогревом	Мерник	5000	8	отсут.

Продолжение исходных данных.

t_{min}, °C	t_{max}, °C	K_t^{min}	K_t^{max}	C_{20}, г/м^3	$K_p^{ср.}$	$K_{p\,x}^{max}$	ρ, т/м^3	$K_{об.}$
25	30	1.20	1.40	0.324	0.56	0.80	0.935	2.50

$M = 0{,}324 \cdot 1.40 \cdot 0.80 \cdot 150/3600 = 0.01512$ г/сек *) (5.6.1)

$$n = \frac{40000}{0.935 \cdot 5000 \cdot 8} = 1.0695 \qquad (5.6.1)$$

$K_{об.} = 2{,}50$ (Прил. 10)

$$G = \frac{0.324*(1.40+1.20)*0.56*2.5*40000}{2*10^6*0.935} = 0.02523 \text{ т/год}^{*)} \qquad (5.6.2)$$

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ **учитывать** ОБУВ = 0.05 мг/м^3
(код 2735 - **масло минеральное** нефтяное).

8.7. НПЗ. Бензин автомобильный. Валовые выбросы

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.30) дополнить:
Идентификация состава выбросов.
(M = 1.60 г/с; G = 5.1975 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							сероводород
	предельные		непредельные (по аминам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин Аи-92, Аи-95 [1]	67.67	25.01	2.5	2.3	2.17	0.29	0.06	-
M_i [2],г/с	1.08	0.40	0.04	0.04	0.03	0.005	0.001	-
G_i [3],т/г	3.5172	1.2999	0.1299	0.1195	0.1128	0.0151	0.0031	-

Примечания:

[1] - Приложение 14 (уточненное); [2] $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$ [3] $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$

8.7а. АЗС. Дизельное топливо. Валовые выбросы

Исходные данные					Табличные данные				
Наименование продукта	$V_{сл}$, $м^3$	$Q_{оз}$, $м^3$	$Q_{вл}$, $м^3$	Конструкция резервуара	C_{max}, $г/м^3$	$C_р^{оз}$, $г/м^3$	$C_р^{вл}$, $г/м^3$	$C_б^{оз}$, $г/м^3$	$C_б^{вл}$ $г/м^3$
Дизельное топливо	6.0	4000	4500	заглубленный	1.55	0.80	1.10	1.60	2.20

$M = (C_р^{max} \cdot V_{сл})/1200 = (1.55 \cdot 6.0)/1200 = 0.00775$ г/с

$G = [(C_р^{оз}+C_б^{оз}) \cdot Q_{оз}+(C_р^{вл}+C_б^{вл}) \cdot Q_{вл}] \cdot 10^{-6}+50(Q_{оз}+Q_{вл}) \cdot 10^{-6} = [(0,80+1,6) \cdot 4000+(1,10+2,20) \cdot 4500] \cdot 10^{-6}+50 \cdot (4000+4500) \cdot 10^{-6} = 0.44945$ т/г

Идентификация состава выбросов.
(M = 0.00775 г/с; G = 0.44945 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды			
	Предельные C_{12}-C_{19}	Непредельные	Ароматические	Сероводород
C_i мас % Дизельное топливо (Прил. 14, уточненное)	99.57	-	0.15	0.28
$M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$, г/с	0.00773	-	- *)	0.00002
$G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$, т/г	0.44819	-	- *)	0.00126

*) Примечание. Условно отнесены к C_{12}-C_{19}.

8.8. ТЭЦ. Мазут топочный (резервуар с нижним и боковым подогревом)*)

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр. 31) дополнить примечанием:

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ учитывать класс опасности - 4, $ПДК_{м.р.}$ = 1 мг/м^3 (код 2754 - углеводороды предельные C_{12}-C_{19}) и $ПДК_{м.р.}$ = 0.008 мг/м^3 (код 333 - сероводород).

5. Редакционные уточнения

5.1. П.4.3 МУ (стр. 10) заменить на:

«п.4.3. По данной методике могут выполняться расчеты выделений (выбросов) загрязняющих веществ:

- для нефти и низкокипящих нефтепродуктов (бензин или бензиновые фракции) - суммы предельных углеводородов C_1-C_5, C_6-C_{10} и непредельных C_2-C_5 (по амиленам) и ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, ксилолы);

- для высококипящих нефтепродуктов - с учетом их ПДК или ОБУВ (керосин, масло минеральное нефтяное и т.п.), не имеющих ПДК или ОБУВ (дизельное топливо, печное топливо, мазут и др.) - суммы углеводородов C_{12}-C_{19}».

ЗАО «АМА-3»

предлагает следующие уникальные методики:

«**Методика газохроматографического измерения массовой концентрации предельных углеводородов C_1-C_{10} (суммарно) и ароматических углеводородов (бензола, толуола, этилбензола, ксилолов, стирола) при их совместном присутствии в промышленных выбросах**» (Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 2420/522-97/0522 от 15.07.97 г. Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации).

«**Методика газохроматографического измерения массовой концентрации предельных углеводородов C_1-C_5 (суммарно), а также C_6 и выше (суммарно) в промышленных выбросах**» (Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 2420/521-97/0521 от 15.07.97 г. Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации).

109429, МОСКВА, Капотня, 2-ой квартал МПНЗ
ЗАО «ЛЮБЭКОП» для ЗАО «АМА-3»

тел. (095) 355-03-11
факс (095) 355-61-11

Программное обеспечение природоохранной деятельности

Фирма «Интеграл» предлагает Вашему вниманию программное обеспечение для специалистов-экологов. Программные средства, разработанные фирмой, решают различные задачи, касающиеся вопросов охраны атмосферного воздуха и безопасного обращения с отходами производства и потребления.

Программы **прошли необходимые согласования** в НИИ Атмосфера, ГГО им. А.И. Воейкова, **сертифицированы** Госстандартом России и имеют сертификаты экологического соответствия.

Все программы, реализующие методики по расчету выбросов загрязняющих веществ от различных производств, **согласованы** НИИ Атмосфера в установленном порядке и **входят в список согласованных программ**.

Программы широко используются во всех без исключения регионах России, а также в Белоруссии, Украине, Молдове, Казахстане, Азербайджане, Армении, Грузии и Туркмении.

Программы имеют разный уровень сложности, но их освоение, как правило, не вызывает особых проблем. Если Вы пожелаете научиться основам работы с программами серии «Эколог», а также прослушать лекции ведущих специалистов страны в области экологии - добро пожаловать в Санкт-Петербург, где наша фирма регулярно проводит курсы повышения квалификации специалистов-экологов.

Для тех, кто ценит живое общение с коллегами из разных регионов страны и хочет быть в курсе последних новостей в области экологии, проводятся семинары с насыщенной научной, методической и культурной программой. Такие семинары фирма «Интеграл» проводит как в Санкт-Петербурге, так и в Москве.

И, наконец, фирма «Интеграл» и ее партнеры регулярно проводят семинары по программным средствам в других регионах страны.

Фирма «Интеграл» является также **представителем концерна «Dräger»** на рынке газоизмерительной техники и средств индивидуальной защиты.

Приборы и оборудование концерна «Dräger» отличает высокая надежность и удобство при эксплуатации, большие сроки службы, превосходный сервис.

Мы будем всегда рады помочь Вам выбрать необходимое в Вашей работе программное обеспечение и научить с ним работать.

Фирма «Интеграл»:

Адрес для писем: 191036, Санкт-Петербург, ул. 4 Советская, 15 Б
Телефон и факс: (812) 740-11-00 (многоканальный)
E-mail: gost.e-ecolog.ru
Internet: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru