



Фирма «Интеграл»

Программа «Факел»

Версия 2.0

Руководство пользователя

**Санкт-Петербург
2016**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОТ РАЗРАБОТЧИКА ПРОГРАММЫ.....	3
2.	О ПРОГРАММЕ.....	4
2.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
2.2.	РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ.....	4
2.3.	РАБОТА С ПРОГРАММОЙ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ	4
2.4.	РАБОТА С ПРОГРАММОЙ В РЕЖИМЕ ВЫЗОВА ИЗ ДРУГОЙ ПРОГРАММЫ	5
2.5.	ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ	6
2.5.1.	СПРАВОЧНИКИ	7
2.5.1.1.	СПРАВОЧНИК ВЕЩЕСТВ.....	7
2.5.1.2.	СПРАВОЧНИК СМЕСЕЙ.....	7
2.5.1.3.	СПРАВОЧНИК КОНДЕНСАТОВ	7
2.5.2.	РЕГИСТРАЦИЯ МЕТОДИКИ.....	8
2.5.3.	НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ	8
2.5.4.	ДИАЛОГ ЭКСПОРТА.....	9
2.5.5.	ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСА.....	10
2.5.6.	РАСЧЕТ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСОВ.....	10
2.5.7.	ПЕЧАТЬ ОТЧЕТА.....	12
3.	ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	13

Версия документа: 1.0 от 04.08.2016

1. От разработчика программы

Фирма «Интеграл» рада предложить Вам программу по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании попутного нефтяного газа «Факел». Мы искренне надеемся, что выбор нашей программы не разочарует Вас и Вы найдете данный программный продукт удобным инструментом в Вашей работе.

В настоящем Руководстве мы постарались дать ответы на все вопросы, которые могут возникнуть при работе с программой. Здесь подробно рассмотрены все аспекты эксплуатации программы, дано исчерпывающее описание ее возможностей и элементов пользовательского интерфейса, даны рекомендации относительно порядка действий при работе с программой в автономном режиме и режиме вызова из внешней программы. Приводятся также рекомендации по устранению возможных неполадок в работе программы.

Хочется подчеркнуть, что Вы всегда можете рассчитывать на нашу помощь в освоении и эксплуатации программы. Все консультации оказываются бесплатно и бессрочно. Вы можете задавать Ваши вопросы по электронной почте (eco@integral.ru), присылать их факсом ((812)717-70-01) или почтой (191036, Санкт-Петербург, 4-я Советская ул., 15 Б), а также звонить нам по многоканальному телефону ((812)740-11-00). Отправить Ваш вопрос Вы можете также при помощи специальной формы на нашем сайте в Интернете (www.integral.ru). Там же, на сайте, имеется экологический форум, где Вы можете задать Ваши вопросы нам, а также пообщаться с Вашими коллегами – другими пользователями наших программ.

При обращении с вопросами по программам просим иметь под рукой номер Вашего электронного ключа (указан на ключе и на вкладыше в коробку компакт-диска) или регистрационный номер организации-пользователя (выводится в окне «О программе»). Это позволит значительно ускорить работу с Вашим вопросом.

С удовольствием выслушаем любые Ваши замечания и предложения по совершенствованию этой и других наших программ.

Благодарим Вас за Ваш выбор и желаем приятной и эффективной работы!

2. О программе

2.1. Общие сведения

Программа «Факел» предназначена для проведения расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу и реализует «Методику расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей», ВНИИГАЗ, 1995. Методика согласована и утверждена Управлением НТП и экологии РАО Газпром, Минэнерго России, Минприроды России.

Программа предназначена для расчета следующих факельных установок:

- Горизонтальные факельные установки. Открытое устройство (амбар) с горизонтальным подводом некондиционных газовых и газоконденсатных смесей под давлением в зону горения, конструкция которого обеспечивает выход горящего факела в атмосферу под углом 45 градусов.
- Высотные факельные установки. Техническое устройство для сжигания в атмосфере некондиционных газовых и газоконденсатных смесей, транспортируемых под давлением в зону горения по вертикальному стволу высотой 4 м и более.
- Наземные факельные установки.

Процедура установки программы на компьютер описана в файле readme.txt, входящем в состав дистрибутива программы. Там же приведены требования к аппаратному и программному обеспечению компьютера.

2.2. Режимы работы программы

Как и все программы серии «Эколог» по расчету выбросов загрязняющих веществ, программа «Факел» может использоваться Вами в двух режимах: в режиме автономного вызова (см. п. 2.3 настоящего Руководства) и в качестве внешней методики для Унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог», программ «Инвентаризация», «ПДВ-Эколог» или «2тп (Воздух)». В последнем случае будет иметь место автоматический обмен данными между программой «Факел» и соответствующей вызывающей программой (см. п. 2.4).

2.3. Работа с программой в автономном режиме

Для запуска программы в автономном режиме достаточно нажать на кнопку «Пуск» («Start» в англоязычной версии Windows) на панели задач, которая обычно находится внизу экрана. После появления меню выберите пункт «Программы» («Programs»), а затем «Integral». В появившемся списке вы увидите все программы серии «Эколог», установленные на вашем компьютере. Выберите «Факел».

Порядок работы с программой в автономном режиме:

1. Создайте предприятие (см. п. 2.5 настоящего Руководства)
2. Занесите один или несколько источников выброса (см. п. 2.5.5)
3. Проведите расчет для каждого источника выбросов (см. п. 2.5.5)
4. При необходимости сформируйте и распечатайте отчет о расчете выбросов (см. п. 2.5.7)
5. При необходимости передайте рассчитанные величины выбросов во внешнюю программу (см. п. 2.5.4).

2.4. Работа с программой в режиме вызова из другой программы

Для того чтобы пользоваться возможностью вызова программы «Факел» из других программ (УПРЗА «Эколог», программ «ПДВ-Эколог» или «2тп (Воздух)»), необходимо предварительно зарегистрировать программу «Факел» в списке внешних методик указанных программ. Регистрация производится при помощи соответствующей кнопки на панели инструментов в главном окне программы (см. п. 2.5).

В дальнейшем порядок совместной работы с программами будет следующий:

1. В вызывавшей программе (УПРЗА «Эколог», программ «Инвентаризация», «ПДВ-Эколог» или «2тп (Воздух)») занесите источник выброса (за соответствующими инструкциями обратитесь к руководству пользователя или справочной системе соответствующей программы)
2. Нажав в списке источников выброса в вызывающей программе на клавиши Alt+M или на специальную кнопку, выберите из списка зарегистрированных методик и запустите программу «Факел». В нее будет передана информация о предприятии и источнике выброса.
3. Проведите расчет для каждого источника выбросов (см. п. 2.5.5)
4. При необходимости сформируйте и распечатайте отчет о расчете выбросов (см. п. 2.5.7)
5. Передайте рассчитанные величины выбросов в вызывающую программу (см. п. 2.5.4)

2.5. Главное окно программы

В программе используется иерархическое представление данных об источниках загрязнения. На верхнем уровне находятся **предприятия**, обладающие уникальным **кодом**. Каждое предприятие может иметь любое количество **источников выброса**, характеризующихся *номера*ми площадки, цеха, источника и варианта.

Для того чтобы начать работу, пользователь должен либо ввести вручную необходимые предприятия, либо передать соответствующие данные из УПРЗА «Эколог», программ «ПДВ-Эколог» или «2-тп (воздух)». Следует учитывать, что при передаче данных о рассчитанных выбросах обратно в вызывающую программу нужное предприятие будет находиться по его *коду*, а нужный источник выброса – по *номеру цеха, участка и площадки* (а также, *номеру варианта*, если он используется).

Меню главного окна программы состоит из следующих пунктов:

Название пункта	Состав
Объекты	Добавить, удалить, изменить название объекта (предприятия)
Источники выбросов	Добавить, удалить, копировать, изменить название источника выбросов Расчет выбросов источника Формирование отчета о результатах расчета Экспорт данных об источнике во внешнюю программу (см. п. 2.5.4)
Справочники	Справочник веществ (см. п.2.5.1.1) Справочник смесей (см. п. 2.5.1.2) Справочник конденсатов (см. п. 2.5.1.3)
Инструменты	Регистрация (см. п. 2.5.2) Настройки программы (см. п. 2.5.3)
Выход	Завершение работы программы
?	Вызов помощи (Справка) Информация о программе

В главном окне программы имеется также панель инструментов (кнопок с изображениями), дублирующих команды меню, а также кнопка «Регистрация методики», позволяющая зарегистрировать программу в других программах серии «Эколог» (см. п. 2.4).

Основная (остальная) часть главного окна программы содержит область данных по объектам (предприятиям) и источникам выбросов (см. п. 2.5.5).

2.5.1. Справочники

Окна справочников вызываются при помощи соответствующей команды меню «Справочники» в главном окне программы (см. п. 2.5).

2.5.1.1. Справочник веществ

Справочник веществ содержит список веществ, выбрасываемых факельными установками сжигания углеводородных смесей, а также некоторые их характеристики.

С помощью этого справочника Вы можете редактировать название, кода и ПДК веществ. Методикой не предусмотрен расчет дополнительных веществ, поэтому справочник не пополняем.

2.5.1.2. Справочник смесей

Обратившись к справочнику смесей, Вы увидите на экране таблицу и соответствующие ей поля редактирования. В этой таблице указаны основные характеристики смеси. Добавить или удалить смесь можно нажав на соответствующие кнопки.

Первый параметр, который необходимо определить, является ли сжигаемая смесь газовой или газоконденсатной. Если смесь является газоконденсатной, то необходимо задать ее влажность. Влажность будет участвовать в расчете низшей теплоты сгорания топлива ($Q_{нт}$). Если по каким-либо причинам влажность не задавать, программа не сочтет это ошибкой, но Вы рискуете получить неверный результат.

Из расчетной методики следует, что составляющие газовой (газоконденсатной) смеси являются неизменными для сернистых и бессернистых месторождений.

- Метан (CH_4)
- Этан (C_2H_6)
- Пропан (C_3H_8)
- Бутан (C_4H_{10})
- Пентан и высшие (C_5H_{12})
- Азот (N_2)
- Диоксид углерода (CO_2)
- Сероводород (H_2S)
- Меркаптаны (RSH)

Смеси отличаются только соотношением вышеперечисленных составляющих в выбросе. Задать это соотношение можно в соответствующих полях редактирования.

2.5.1.3. Справочник конденсатов

Добавить или удалить конденсат можно нажав на соответствующие кнопки.

Конденсат состоит из трех фракций, характеристики каждой из которых необходимо задать.

- Бензиновая

- Керосиновая, дизельная
- Остаток

Для каждой фракции необходимо задать:

- Температуру кипения
- Плотность
- Скорость выгорания
- Молярную массу
- Объем фракций в конденсате.

2.5.2. Регистрация методики.

Для того чтобы пользоваться возможностью вызова программы «Факел» из других программ (УПРЗА «Эколог», программ «Инвентаризация», «ПДВ-Эколог» или «2тп (Воздух)»), необходимо предварительно зарегистрировать программу «Факел» в списке внешних методик указанных программ. Регистрация производится автоматически при первом запуске программы «Факел». При необходимости ее можно повторить позже, воспользовавшись командой «Зарегистрировать программу «Факел» в программе «ЭКОЛОГ»» из панели кнопок в главном окне программы.

2.5.3. Настройки программы

Каталог данных (рабочий каталог).

Вводимые пользователем исходные данные и сохраненные результаты расчета размещаются программой на компьютере в специальном каталоге, называемом рабочим. В начале работы рабочим каталогом является каталог C:\Program Files\Integral\TORCH2\DATA\.

Для удобства работы Вы можете изменить установленный по умолчанию рабочий каталог на любой другой, например, указать в качестве рабочего каталог, находящийся на другом компьютере, соединенном с Вашей локальной сетью. Также Вы можете завести несколько рабочих каталогов и работать поочередно то с одним, то с другим.

Округление дробей

В данном разделе определяется точность представления результатов с плавающей точкой. Данные настройки влияют на:

- представление результатов в экранных формах и отчетах программы;
- данные, передаваемые во внешние программы (напр., УПРЗА «Эколог»).

Значения по умолчанию – для максимально-разовых (г/с) выбросов – 7 знаков после запятой, для валовых (т/г) – 6 знаков

Расчет оксидов азота

В данном разделе производится установка стандартных соотношений коэффициентов трансформации оксидов азота. При включении признака «Применять разбиение оксидов азота при последующих расчетах» производится

учет трансформации оксидов азота с заданными коэффициентами. При отключении данного признака учет трансформации оксидов азота **не производится**. По умолчанию признак включен с коэффициентами NO₂ – 80% и NO – 13%.

Расчет меркаптанов

При включении признака «Применять разбиение меркаптанов при последующих расчетах» производится учет разбиения с заданными коэффициентами. При отключении данного признака учет разбиения **не производится**. По умолчанию признак включен с коэффициентами 0% для всех фракций меркаптанов в выбросе.

Интернет-обновление.

Заменить релиз программы в пределах одной и той же версии программы возможно при помощи функции «Интернет обновление». Вызвать данную функцию можно через главное меню программы «Настройки» – «Интернет обновление». Для этого необходимо, чтобы компьютер был подключен к интернету. После вызова данной функции появится диалоговое окно, в котором будет указан и объем скачиваемого файла. После нажатия на кнопку «Обновить» запустится процедура обновления, после которой программа будет перезапущена. В случае если на компьютере установлен последний релиз программы, появится сообщение, что обновление не требуется.

2.5.4. Диалог экспорта

Данное окно предназначено для передачи во внешнюю программу (УПРЗА «Эколог», «Инвентаризация», «ПДВ-Эколог» или «2тп (воздух)») информации о выбранном источнике выбросов.

По окончании расчета выбросов источника Вы можете передать его результаты во внешнюю программу (УПРЗА «Эколог», программу «ПДВ-Эколог» или «2тп (Воздух)»). Ниже описан порядок действий для решения этой задачи.

Если Вы вызвали программу «Факел» из внешней программы, ничего менять или вводить в окне экспорта не придется, достаточно будет нажать на кнопку «Экспортировать».

Если программа «Факел» была запущена Вами автономно, в окне экспорта необходимо будет ввести дополнительные данные.

Для передачи данных необходимо:

1. Выбрать, в какую программу Вы передаете данные о предприятии. Если Вы желаете осуществить передачу в УПРЗА «Эколог» вер. 2 или программу «ПДВ-Эколог» вер. 2 или 3, выберите режим «Мастер» и в нем, соответственно, «Эколог 2.x» или «ПДВ». Для передачи в УПРЗА «Эколог» вер. 3 выберите режим «Экспортировать в каталог».
2. Если Вы передаете данные УПРЗА «Эколог» вер. 2 или программу «ПДВ-Эколог» вер. 2 или 3, выберите каталог данных программы и укажите номер

предприятия. Если в предлагаемом программой списке нет нужного каталога, повторите регистрацию программы (см. п. 2.4). При передаче в УПРЗА «Эколог» вер. 3 укажите любой каталог для временного размещения файла с данными.

3. Нажмите на кнопку «Экспортировать». Если экспорт завершен успешно, программа выдаст соответствующее сообщение.

4. О порядке приема данных во внешней программе см. руководство пользователя или справочную систему соответствующей программы.

Установленная галочка «Обновлять ПДК и класс опасности в справочнике веществ программ «Эколог» и «ПДВ» позволяет передать всю информацию о веществах, в случае, если они отсутствуют в рабочем справочнике веществ УПРЗА «Эколог» или программы «ПДВ-Эколог».

Выброс диоксида углерода в Эколог не передается. Кроме максимально-разовых и валовых выбросов передаются:

- Температура выбрасываемой в атмосферу газовой смеси (T_r)
- Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси (V_1)
- Высота источника выброса над поверхностью земли (H)
- Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси из источника выброса (W_0).

2.5.5. Источники выброса

Основная часть главного окна программы посвящена занесению информации об источниках выбросов для Ваших предприятий. Каждый источник характеризуется номером площадки, цеха, источника и варианта. Комбинация этих четырех номеров должна быть уникальной, в противном случае при вводе данных возникнет сообщение об ошибке пользователя.

Порядок работы в этой части программы:

1. Добавьте (команда «Добавить» в меню «Объекты» в главном окне программы) или найдите нужный ранее созданный объект (предприятие).
2. Добавьте в этот объект новый источник выбросов (команда «Добавить» в меню «Источники выбросов» в главном окне программы) или найдите нужный ранее созданный.
3. Произведите расчет для источника выбросов (команда «Расчет» в меню «Источники выбросов» в главном окне программы).
4. Сформируйте отчет (команда «Отчет» там же) и/или осуществите передачу данных во внешнюю программу (команда «Экспорт», см. п. 2.5.4).

2.5.6. Расчет источника выбросов

Это окно предназначено для ввода данных об источнике выбросов.

После добавления нового источника выброса необходимо ввести характеристики параметров выброса факельной установки. В зависимости от типа установки характеристики будут отличаться.

Для *горизонтальных установок* характеристики разделены на группы:

Геометрические характеристики	- Диаметр выходного сопла - Расстояние от плоскости входа смеси до противоположной стенки амбара - Расстояние между горизонтальной осью трубы и поверхностью земли - Тип факела
Параметры установки	- Объемный расход сжигаемой смеси - Начальная температура смеси - Продолжительность работы
Вспомогательные расчетные параметры	Плотность воздуха
Параметры смеси	- Тип смеси - Состав газовой смеси

Состав газовой смеси может быть задан как в массовых, так и в объемных долях. При изменении значения с «объемных» на «массовые» и наоборот, в этот момент будет осуществляться пересчет и значения состава смеси будут изменены.

К сожалению, невозможно задавать соотношение составляющих в смешанных единицах (часть в объемных, а часть – в массовых). Это связано с тем, что для пересчета нужно знать все процентные содержания. Если есть необходимость задать данные в смешанных единицах (например, имеются данные лабораторного анализа, в которых часть результатов приведена в объемных единицах, а часть – в массовых), то необходимо поступить следующим образом:

1. Определить способ задания (в объемных единицах или в массовых) по тому, какие значения преобладают (по количеству) в имеющихся данных. Например, если для пяти составляющих задано объемное соотношение и только для четырех – массовое, выберите «Объемное соотношение».
2. Задайте все имеющиеся по данному соотношению данные (в данном случае «Объемное соотношение»)
3. Остаток распределите между незадаанными компонентами поровну (таким образом сумма будет равна 100%).
4. Перейдите от объемных единиц к массовым.
5. Приблизительно задайте имеющиеся значения массовых соотношений таким образом, чтобы общая сумма составила 100% единиц к массовым.
6. Если погрешность слишком велика, несколько раз изменив единицы задания, и экспериментально меняя соотношение, можно достаточно точно подобрать требуемое соотношение.

Для **высотных установок** эти характеристики разделены на группы.

Все операции по расчету параметров выброса факельных установок данного типа полностью идентичны аналогичным операциям для горизонтальных установок.

Исключение составляют лишь геометрические параметры и параметр, определяющий тип высотной установки. Для геометрических характеристик необходимо указать следующие данные:

- Диаметр выходного сопла
- Высота факельной установки над уровнем земли
- Тип факела

Для *наземных установок* эти характеристики разделены на группы.

Геометрические характеристики	- Форма сечения амбара - Высота наполнения амбара конденсатом - Расстояние между плоскостью поверхности горения и уровнем земли - Тип факела
Параметры установки	- Начальная температура конденсата - Продолжительность работы
Параметры конденсата	- Состав конденсата

Занеся исходные данные, нажмите на кнопку «Рассчитать», после чего на экране появится окно «Результаты расчета». В нем будут указаны максимально-разовые и валовые выбросы загрязняющих веществ, рассчитанные программой для данного источника выбросов.

2.5.7. Печать отчета

Для того чтобы оформить результаты расчета по источнику выбросов в виде отчета, необходимо в окне «Расчет источника выбросов» (см. п. 2.5.6) нажать на кнопку «Отчет».

Для формирования итогового отчета по источнику выбросов воспользуйтесь командой «Отчет» из меню «Источники выбросов» в главном окне программы.

Отчет, сформированный программой, появляется на экране компьютера в отдельном окне. Отчет состоит из заголовка, исходных данных, использованных в расчете, формул и результатов. Вы можете просмотреть отчет, распечатать его на принтере, сохранить в виде файла на диске или открыть для редактирования в Microsoft Word (или другой программе, установленной в операционной системе как редактор файлов RTF).

3. Возможные проблемы и пути их решения

Мы постарались сделать все возможное для того, чтобы сделать нашу программу универсальной и избавить Вас от необходимости производить какие-либо настройки компьютера или операционной системы. Однако иногда, когда программа по тем или иным причинам не может выполнить необходимые действия самостоятельно, Вам могут пригодиться приведенные в этом разделе рекомендации. Обратите внимание на то, что все указанные ниже действия следует производить с правами доступа системного администратора.

– При запуске программы выдается сообщение об ошибке вида «Не найден электронный ключ» или «Неверный электронный ключ»¹.

В этом случае необходимо проделать следующее:

1. Убедитесь, что к компьютеру подсоединен электронный ключ, причем именно тот, для которого изготовлена запускаемая Вами программа.
2. Убедитесь в надежности контакта ключа с соответствующим (USB- или LPT-) разъемом компьютера.
3. Убедитесь, что во время установки ключа Вы следовали приложенной к нему инструкции, в том числе установили драйвер электронного ключа, находящийся в каталоге Drivers на компакт-диске с программами серии «Эколог».
4. Выполните процедуру диагностики электронного ключа. Для этого выполните следующие действия:
 - 4.1 Подсоединить к компьютеру электронный ключ;
 - 4.2 Найти на дистрибутивном диске (в папке KeyDiag) файлы тестирования электронного ключа (KEYDIAG.EXE и GRDDIAG.EXE);
 - 4.3 Запустить KEYDIAG.EXE;
 - 4.4 Направить нам по электронной почте файл keys.xml, который будет создан утилитой в корневом каталоге диска C:;
 - 4.5 Запустите GRDDIAG.EXE, затем, в окне программы нажмите:
 - если версия драйвера ключа 5.20 и выше, то необходимо нажать на кнопку «Полный отчет» в левом нижнем углу. **Версии драйвера ниже 5.20 использовать в настоящее время не рекомендуется;**
 - если версия драйвера ключа 6.0, и выше то необходимо нажать на кнопку «Полный отчет» в правом верхнем углу.

После чего в вашем интернет-браузере будет сформирован отчет утилиты диагностики. Этот отчет надо сохранить (CTRL+S) в формате html (или лучше *.mht).

¹ Данное сообщение может также выдаваться при работе в операционных системах Windows-7/8-x64 и при установленном драйвере электронного ключа версии 6.30. В этом случае необходимо обновить драйвер электронного ключа на версию 6.31.

Полученные отчёты необходимо прислать нам по электронной почте.

Утилиты тестирования можно также скачать из интернета по адресам:

<http://www.integral.ru/download/util/grddiag.zip>

<http://www.integral.ru/download/util/KEYDIAG.zip>

В заключение мы еще раз хотели бы подчеркнуть, что Вы всегда можете рассчитывать на нашу поддержку во всех аспектах работы с программой. Если Вы столкнулись с проблемой, не описанной в настоящем Руководстве, просим Вас обратиться к нам по указанным ниже координатам.

Фирма «Интеграл»

Тел. (812) 740-11-00 (многоканальный)

Факс (812) 277-70-01

Для писем: 191036, Санкт-Петербург, ул. 4 Советская, 15 Б.

E-mail: eco@integral.ru

Адрес в интернете: <http://www.integral.ru>