

# РУКОВОДСТВО по эксплуатации

Програмного комплекса

**ЭкоЛаб**

Для студентов



**Лабораторная работа №3**

**Расчет выбросов и приземных концентраций вредных веществ от  
тепловых электростанций**

---

## **1. Общие сведения**

Лабораторная работа направлена на приобретение практических навыков в проведении расчетов по определению выбросов вредных веществ из котлов ТЭС и их рассеивания в атмосфере.

В ходе проведения лабораторной работы Вам предстоит произвести расчет выбросов вредных веществ, полей приземных концентраций и произвести анализ основных факторов, влияющих на выбросы вредных веществ и на их приземные концентрации.

Расчет валовых выбросов производится в соответствии с методикой **РД 34.02.305-98** «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС».

Расчет приземных концентраций производится в соответствии с методикой **ОНД-86** «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Настоящие нормы устанавливают методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Нормы должны соблюдаться при проектировании предприятий, а также при нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий.

## **2. Начало работы**

Для начала работы необходимо нажать на кнопку **«Лабораторная работа №3»** в главном меню программы. Данная кнопка может быть двух цветов:

- Зеленый цвет – означает, что Вы допущены к лабораторной работе и можете приступить к выполнению;
- Серый цвет – означает, что Вы не допущены к лабораторной работе. В данном случае необходимо обратиться к преподавателю для получения допуска.

При первом открытии лабораторной работы №3 программа автоматически создаст случайный вариант исходных данных, с которым Вы будете работать далее. Данный вариант можно просмотреть или распечатать с помощью кнопки «**Исходные данные**», которая располагается в правом нижнем углу стартовой страницы. Исходные данные доступны для просмотра на всех этапах выполнения лабораторной работы.

Помимо исходных, данных стартовая страница содержит основную информацию по работе с программным комплексом.

Перед началом выполнения рекомендуется ознакомиться с презентацией, которая содержит основную информацию о лабораторной работе, необходимую для успешной защиты. Открыть презентацию можно с помощью кнопки «**Запустить презентацию**».

Для начала выполнения работы нажмите кнопку «**Далее**».

### **3. Выполнение расчетов**

На первой странице расчета необходимо ввести основные характеристики исследуемой ГРЭС, а также характеристики топлива в соответствии с исходными данными.

**Диаметр устья дымовой трубы** (пункт 7) выбирается в соответствии со справочной информацией, кнопка вызова которой располагается рядом с полем ввода значения. Диаметр устья выбирается относительно высоты дымовой трубы и влияет на расчет **средней скорости газов на выходе из дымовой трубы** (пункт 34). Диаметр должен быть подобран таким образом, чтобы скорость газов не превышала 25 м/с и не была ниже 10 м/с.

**Господствующее направление ветра** (пункт 9) выбирается в соответствии с розой ветров, содержащейся в исходных данных.

После заполнения всех полей нажмите кнопку «**Далее**».

На второй странице необходимо ввести характеристики уходящих газов, фоновые концентрации вредных веществ в районе расположения

исследуемой ГРЭС, а также коэффициенты, выбираемые в соответствии со справочной информацией.

После заполнения всех полей нажмите кнопку «**Далее**».

В левой части следующей страницы отражены результаты расчета валовых выбросов вредных веществ и средней скорости газов на выходе из дымовой трубы.

В правой части страницы необходимо ввести коэффициенты, характеризующие атмосферу и рельеф местности, а также значения ПДК загрязняющих веществ в соответствии со справочными материалами.

При нажатии кнопки «**Далее**» открывается страница с результатами расчета приземных концентраций вредных веществ, при опасной и расчетной скорости ветра.

На следующей странице отображаются карты полей приземных концентраций для следующих загрязняющих веществ:

- $\text{NO}_x$ ;
- $\text{SO}_2$ ;
- Зола.

Переключения между картами рассеивания загрязняющих веществ осуществляется с помощью соответствующей кнопки внизу страницы.

Начало координат на карте соответствует месту расположения источника (ов) выбросов.

Максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества отображается на карте в виде черной точки. Кривые, соответствующие долям от максимальной приземной концентрации – черными линиями. Кривые, характеризующие ПДК и фоновую концентрацию загрязняющего вещества – красной пунктирной и зеленой сплошной линией соответственно.

В случае если максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества не превышает ПДК, на карте и в легенде отсутствует красная пунктирная линия (кривая ПДК).

Если лабораторная работа была выполнена не корректно, то карта содержащая ошибку построена не будет. Для того чтобы убедиться в

правильности построения карт, необходимо открыть каждую из них. В случае наличия ошибки на экране появится предупреждающее окно.

Проверив все построенные карты рассеивания вредных веществ, нажмите кнопку «**Завершить**».

В появившемся окне с помощью кнопки «**Сохранить отчёт**» сохраните автоматически созданный отчет о выполнении лабораторной работы.

В случае если лабораторная работа выполнялась коллективно (бригадой), при защите лабораторной каждый член бригады должен иметь собственный отчет.

После сохранения отчёта вернитесь в главное меню с помощью соответствующей кнопки.

#### **4. Домашнее задание**

Отчет о выполнении лабораторной работы содержит описание домашнего задания, страницы для его выполнения и перечень основных расчетных формул.

##### **Домашнее задание к лабораторной работе №3**

**Задание 1.** По результатам лабораторной работы необходимо сделать заключение, в котором следует отразить, превышают ли максимальные значения приземных концентраций загрязняющих веществ предельно допустимые (ПДК).

**Задание 2.** В случае если максимальные значения приземных концентраций загрязняющих веществ превышают предельно допустимые, предложить методы их снижения.

**Задание 3.** Для исследуемых загрязняющих веществ ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  и золы) построить графики зависимости величины приземной концентрации вещества  $[C_i]$  от расстояния по направлению ветра [ось X] с учетом фоновой концентрации  $[C_{\text{фi}}]$ . На графиках обозначить максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества  $[C_{\text{mi}}]$  и расстояние, на котором достигается максимальное значение приземной концентрации  $[X_m]$ . В качестве исходных данных использовать полученные в лабораторной

работе карты рассеивания вредных веществ. За начало координат принять устье дымовой трубы.

В случае если расчетным топливом является мазут или нефть, строить график зависимости приземной концентрации золы от расстояния не требуется.

**Задание 4.** Для исследуемого в лабораторной работе объекта определить суммарное количество  $SO_2$ , поступающего в атмосферу с дымовыми газами [ $M_{SO_2}$ , г/с] от одного блока при снижении расхода топлива на 20%.

**Задание 5.** Для исследуемого в лабораторной работе объекта определить суммарное количество  $NO_x$ , поступающего в атмосферу с дымовыми газами [ $M_{NO_x}$ , г/с] от ГРЭС при отключении одного блока.

**Выполнение домашнего задания является обязательным**, т.к. полученные результаты будут использованы при защите лабораторной работы.

## **5. Защита лабораторной работы**

Защита лабораторной работы проходит индивидуально, в тестовой форме. Помимо вопросов с вариантами ответов, тест содержит расчетные задания, в которых необходимо дать численный ответ.

**Тест содержит 10 вопросов**, включая вопросы из домашнего задания. Для успешной защиты **необходимо ответить правильно как минимум на 8 вопросов**.

Тест к защите лабораторной работы №3 содержит следующие тематики вопросов:

1. Вредные вещества, их образование и воздействие на человека;
2. Определение доминирующего направления ветра по розе ветров;
3. Влияние высоты источника выбросов на рассеивание вредных веществ;
4. Понятие «Опасная скорость ветра»;
5. Понятия «Фоновые и приземные концентрации»;
6. Понятия «ПДК и группы суммации»;
7. Факторы, влияющие на выбросы вредных веществ;

8. Сравнение полученных в лабораторной работе результатов с нормативами;
9. График зависимости приземной концентрации загрязняющего вещества от расстояния до источника выбросов;
10. Расчет валовых выбросов вредных веществ из котлов ТЭС.

В ходе защиты лабораторной работы **разрешено использовать отчетом.**

Задания можно выполнять не по порядку, переключаясь между вопросами нажатием на соответствующий номер вверху страницы.

После выполнения всех заданий нажмите на кнопку **«Проверить тест»** для проверки правильности ответов. В появившемся окне появится результат защиты и список вопросов, на которые были даны правильные и неправильные ответы.

При успешной защите лабораторной работы перейдите в главное меню с помощью соответствующей кнопки.

В случае если количество ошибок превышает допустимое, необходимо обратиться к преподавателю для получения повторного допуска к защите.

