

УДК 621.7/9(0.75.8)

Программы расчета зон действия молниеотводов

Житковский И.М, Борисенок С.Г.

Научный руководитель – КЛИМКОВИЧ П.И.

Разрушительный эффект от попадания молнии в здания или промышленные объекты известен давно. Люди научились бороться с воздействием молний с помощью применения молниеотводов. Существует множество конструкций молниеотводов, предназначенных для защиты объектов различной конфигурации.

Любой молниеотвод характеризуется зоной действия, которую необходимо рассчитать. От правильности расчета напрямую зависит качество защиты молниеотводом объекта, на котором он применяется.

Комплексная система молниезащиты состоит из двух основных функциональных частей – внешней и внутренней. Рассмотрим подробнее внешнюю молниезащиту.

Назначение внешней молниезащиты – защита от прямого удара молнии с последующей канализацией энергии разряда в землю.

Под зоной защиты понимают пространство в окрестности молниеотвода, характеризующееся тем, что вероятность прорыва молнии к любому объекту внутри зоны не превышает некоторой достаточно малой величины. Зона защиты зависит от высоты молниеотводов, их числа и взаимного расположения, высоты ориентации облака, атмосферных и геологических условий, экранирующего действия близлежащих объектов и других факторов. Строение считается полностью защищенным от прямых ударов молнии, если ни одна его точка не выступает из зоны защиты.

В настоящее время существует много программ по расчету зон действия молниеотводов: от самых простых, до очень сложных, позволяющих учитывать при расчете большое количество различных факторов, написанных на различных языках программирования.

В данной работе рассмотрена программа для расчета зон действия молниеотводов LIGHTNING 1.1B, написанная на языке Visual Basic. Это простая программа довольно функциональна и позволяет рассчитывать молниеотводы различных типов:

- одиночный стержневой молниеотвод;
- двухстержневой молниеотвод, состоящий из двух стержневых одинаковой длины;
- двухстержневой молниеотвод, состоящий из двух стержневых разной высоты $h_1 \leq 150\text{м}$ и $h_2 \leq 150\text{м}$;
- одиночный тросовой молниеотвод;
- двухтросовой молниеотвод, состоящий из двух одиночных тросовых одинаковой высоты $h \leq 150\text{м}$.

Расчет производится с учетом грозовой активности района, в котором будет установлен данный молниеотвод.

Формула для нахождения ожидаемого количества поражений молнией в год зданий и сооружений, не оборудованных молниезащитой имеет вид:

$$N = (S + 6h)(L + 6h)(10^{-6})n,$$

где S, L – ширина и длина защищаемого здания (сооружения), имеющего в плане прямоугольную форму, м;

h – наибольшая высота здания(сооружения), м;

n – среднегодовое число ударов молнии в 1 кв.км земной поверхности в месте расположения здания(сооружения).

Для расчета зоны действия исследуемого молниеотвода с помощью программы LIGHTNING 1.1B необходимо выполнить следующие действия:

- запустить файл reg_dll.exe;
- установить длину, ширину и высоту здания или сооружения, которое собираетесь защищать, как показано на рисунке 1;

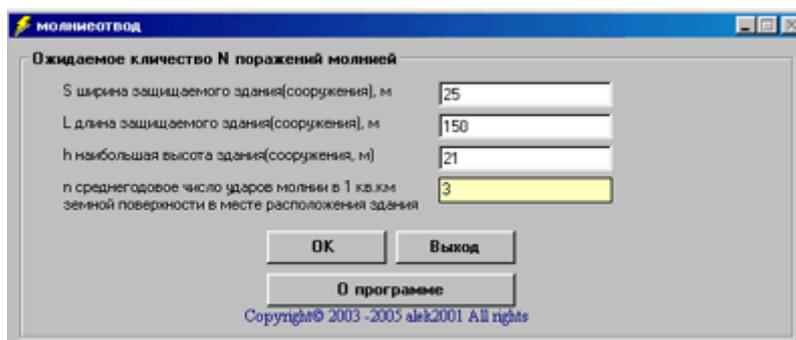


Рисунок 1

- щелкнуть по последнему текстовому полю (желтое) и выберете n - среднегодовое число ударов молнии в 1 кв.км земной поверхности в месте расположения здания(сооружения) щелчком на соответствующем текстовом поле в нижней правой части карты - рисунок 2;

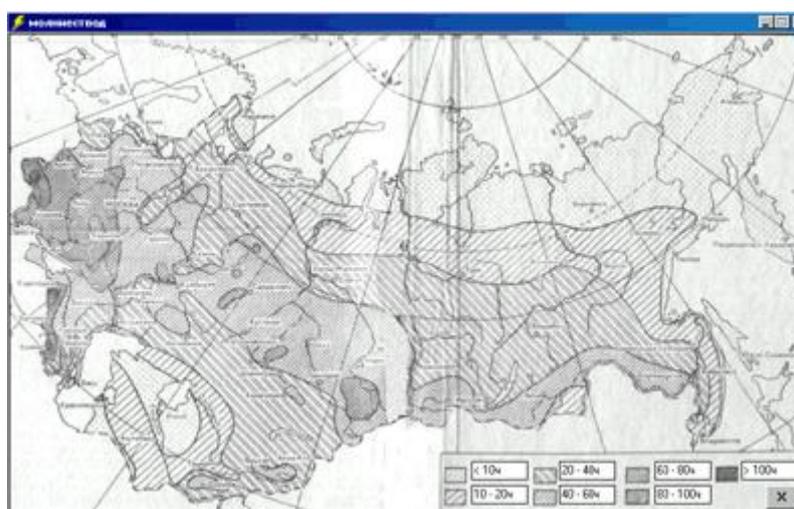


Рисунок 2

- выберете из базы данных категорию защищаемого здания/сооружения;

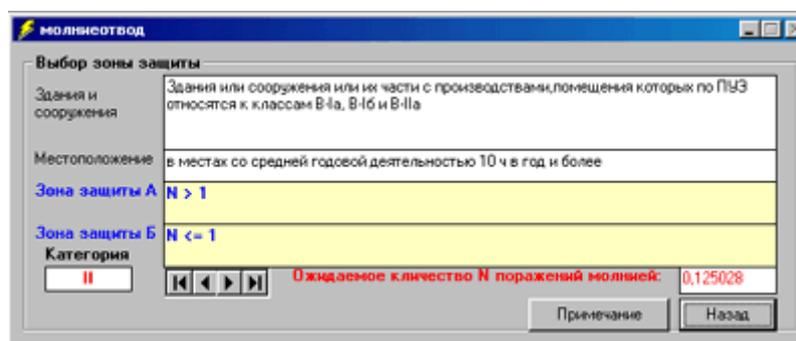


Рисунок 3

- согласно рисунку 3, выберете зону защиты: А или Б (щелкните на выбранное желтое поле) в соответствии с N (ожидаемое количество поражений молнией);

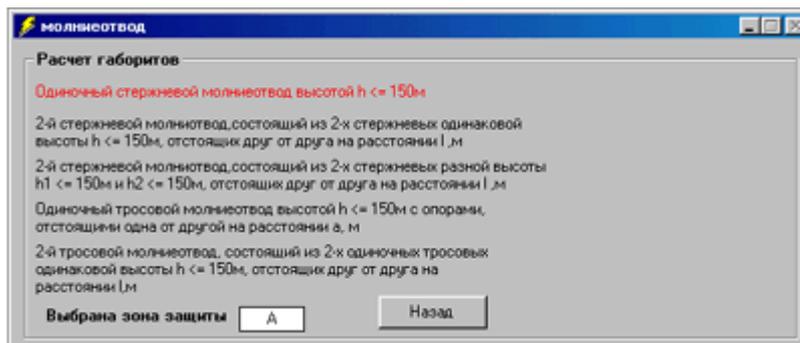


Рисунок 4

– согласно рисунку 4, выберите из 5-ти схем соответствующую вам и щелкните;

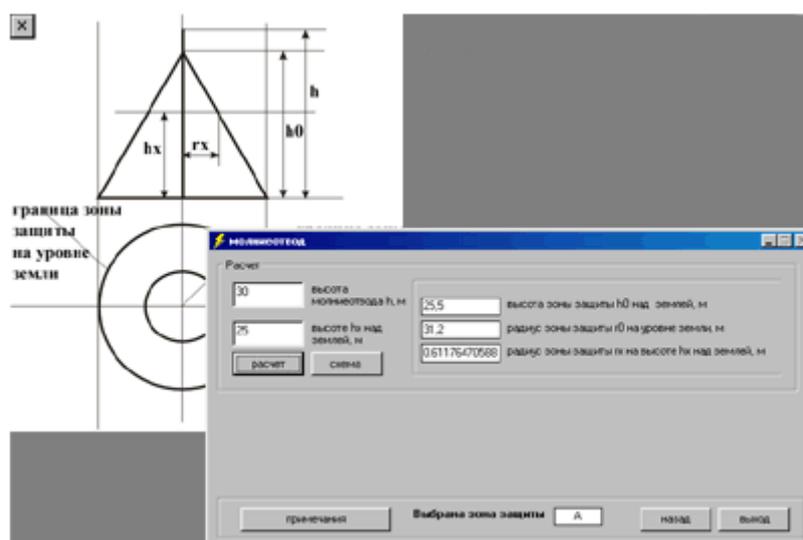


Рисунок 5

– как показано на рисунке 5, установите значения в левых текстовых полях и нажмите кнопку "Расчет".

Литература

- 1 www.help.abiturcenter.ru/since/dis/bgd/index.php
- 2 Коткин Г. Л., Черкасский В. С. Компьютерное моделирование физических процессов: Учебное пособие. – Новосибирский университет. Новосибирск, 2001.– 173 с.: ил.
- 3 ПУЭ (7-е изд., п. 7.1.22).