

да. Из них очень редких – 2 (*Monochroa conspersella* H.-S., одна самка, гусеницы на вербейнике и *M. inflexella* Svensson, одна самка, трофические связи не выяснены, – единственные находки видов в Беларуси), редких – 9, нередких – 15, обычных – 28. Из редких отметим *Scrobipalpa klimeschi* Pov. (на бодяке, юрине, белокопытнике, серпухе), *Isophrictis anthemidella* Wck. (на пупавке, чихотнике – единственная находка в Витебской области и вторая в Беларуси). Из нередких отметим известного вредителя мальвовых *Pexicopia malvella* Hbn. (на хатьме, просвирнике, шток-розе, алтее).

**Заключение.** Исследование показало, что на урбанизированных территориях Витебской области имеется богатая фауна выемчатокрылых молей (100 видов). На лесопарковых и рекреационных территориях, входящих в городскую черту г. Витебска, найдены очень редкие виды, 11 из которых нигде в Беларуси больше не обнаружены, один вид впервые найден в Белорусском Поозерье и Витебской области, еще один – впервые на территории той же области. Из нередких и обычных видов 5 отмечались в литературе как вредители в садоводстве, 1 – вредитель в цветоводстве, 2 – вредители леса, 5 – вредители в парковом хозяйстве, 3 – вредители в полеводстве и 1 – вредитель запасов зерна культурных злаков, бобовых и гречихи.

#### Список литературы

1. Львовский, А.Л. Чешуекрылые насекомые (Insecta, Lepidoptera) в пределах Санкт-Петербурга / А.Л. Львовский // Изв. Харьковского энтомологического общества. – 1994. – Т. 2, вып. 1. – С. 5-48.
2. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли / сост. А.Л. Львовский, В.И. Пискунов // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III, чешуекрылые, ч. 2. – Санкт-Петербург: Наука, 1999. – С. 46-93.
3. Пискунов, В.И. Список видов выемчатокрылых молей (Lepidoptera: Gelechiidae) Беларуси по результатам исследований в 1968-2009 годах / В.И. Пискунов // Веснік ВДУ. – 2010. – № 5(59). – С. 49-54.

### ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПО ФАКТОРУ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

В.Е. Савенок  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Одним из негативных последствий развития современного производства является его воздействие на здоровье человека и на окружающую среду. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) является обязательным элементом любого объекта, который может быть источником химического, биологического или физического воздействия на среду обитания и здоровье человека [1]. СЗЗ – территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает достаточный уровень безопасности здоровья населения от вредного воздействия объектов на ее границе и за ней. Согласно Санитарным правилам [1], установлено пять базовых размеров СЗЗ. Критерием, согласно которому для промышленного или иного объекта устанавливается определенный базовый размер СЗЗ, является характер производства. Изменение размера СЗЗ действующих, реконструируемых и проектируемых объектов должно сопровождаться разработкой соответствующего проекта расчетной СЗЗ с обоснованием этих изменений.

Одним из главных факторов, являющихся критериями для определения размеров расчетной СЗЗ, является фактор шумового воздействия.

Целью данной работы была разработка программы для автоматизированного расчета СЗЗ по фактору шумового воздействия объекта.

**Материал и методы.** Методическим обеспечением для проведения акустических расчетов уровней шума на границе расчетной СЗЗ объекта и на территории прилегающей к нему жилой зоны является [2]. Результаты акустического расчета проверяются на соответствие параметрам уровня шума на территории жилой застройки согласно нормативному документу [3]. Для источников постоянного шума объекта находящихся внутри производственных зданий, с учетом того, что расчетные точки на территории и за ее пределами, определяется уровень звуковой мощности [2]:

$$L_{pnp} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} - 10 \lg B_{ш} - 10 \lg k + 10 \lg S - R, \quad (1)$$

где:  $L_{pi}$  – октавный уровень звуковой мощности  $i$ -го источника шума, дБ;  $B_{ш}$  – акустическая постоянная помещения с источником шума,  $m^2$ ;

$S$  – площадь наружного ограждения,  $m^2$ ;  $R$  – изоляция воздушного шума ограждением, дБ (зависит от  $R_1$ ,  $R_2$  и  $S_1$ ,  $S_2$  – изоляция и площади различных частей ограждающей конструкции соответственно).

Октавные уровни звукового давления от каждого внутреннего источника для расчетных (промежуточных расчетных) точек определяются:

$$L_{pвс} = L_{pnp} - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a \cdot r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (2)$$

где  $L_{pnp}$  – уровень звуковой мощности, прошедшего через наружное ограждение источника на территорию, дБ - определен по формуле (1).

Октавные уровни звукового давления от каждого постоянного источника находящегося на территории предприятия (наружные) для расчетных (промежуточных расчетных) точек определяются:

$$L_{pвс} = L_p - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a \cdot r}{1000} - 10 \lg \Omega + 10 \lg S_3 - R_3, \quad (3)$$

где  $L_p$  – октавный уровень звуковой мощности, дБ;

$S_3$  – площадь наружного ограждения,  $m^2$ ;

$R_3$  – изоляция воздушного шума ограждением (при наличии), дБ.

Суммарные октавные уровни звукового давления в расчетных точках от всех источников постоянного шума определяются:

$$L_{сум} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pвс}}. \quad (4)$$

Для источников непостоянного шума, находящихся внутри зданий (внутренних) и наружных эквивалентные уровни и максимальные уровни звука определяются:

$$L_{Аэке} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum \tau_j \cdot 10^{0,1L_j} \quad \text{и} \quad L_{Амакс} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum \tau_j \cdot 10^{0,1L_j}, \quad (5)$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $\sum \tau_j$  - усредненное время воздействия источников, мин.

Суммарные эквивалентные уровни и суммарные максимальные уровни звука в расчетных (промежуточных расчетных) точках от всех источников непостоянного шума (внутренних и наружных) определяются также по формуле (4).

Для проведения автоматизированного расчета по формулам (1-5) нами составлена компьютерная программа на языке программирования «Си++». Исходными данными, используемыми в программе, являются параметры источников шума промышленного или иного объекта.

**Результаты и их обсуждение.** Для работы с программой устанавливается общее количество источников шума на объекте и их вид: внутренние или внешние. Затем определяется тип всех источников шума: источники постоянного шума или источники непостоянного шума. Далее в программу заносятся характеристики каждого источника:

- $\Phi$  и  $\Omega$  - постоянные параметры для всех источников;
- $\beta_a$ , дБ/км – коэффициент затухания;
- уровень звукового давления в октавных полосах 31,5-8000Гц – для источников постоянного шума;
- эквивалентный уровень звука  $L_{эkv}$ , дБА, и максимальный уровень звука  $L_{макс}$ , дБА – для источников непостоянного шума.

Дополнительно для внутренних источников вводятся значения:

- $R_1$  и  $R_2$ , дБ – значение уровня изоляции различных частей ограждающих конструкций;
- $V$ , м<sup>3</sup> – объем помещения для внутренних источников;
- $S_1$  и  $S_2$ , м<sup>2</sup> – площадь различных частей ограждающей конструкции;
- $\kappa$  – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля.

В программу также вводятся для источников непостоянного шума продолжительность смены и усредненное время воздействия источников. Для всех источников вводятся расстояния от расчетных точек ( $r$ ), расположенных на предполагаемой границе СЗЗ до акустического центра данного источника шума. После введения всех исходных значений производится автоматизированный расчет.

В результате расчета получаем суммарные значения уровней звукового давления в расчетных точках от всех источников шума объекта и сравниваем их с нормируемыми значениями.

**Заключение.** Применение данной компьютерной программы позволит автоматизировать расчет санитарно-защитной зоны объекта по фактору шумового воздействия, снизить временные затраты на его выполнение и повысить качество разрабатываемого проекта СЗЗ.

#### Список литературы

1. СанНПиГН «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду»/утв. Пост. Министерства здравоохранения РБ № 11 от 10.02.2011 г.
2. Защита от шума. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-154-2009 (02250). – Введ. 14.10.2009. – Минск: Минкстройархитектуры, 2010 – 39 с.
3. СанНПиГН. «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»/утв. Пост. Министерства здравоохранения РБ № 115 от 16.11.2011 г.