

4 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.2:502.3

РАСЧЕТНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «НДВ-ВЫБРОСЫ» ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

М. В. АНДРЕЙЧИКОВ, О. В. ГОРБАЧЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. А. ЯКОБСОН

Белорусская железная дорога, г. Жлобин

При разработке актов инвентаризации и проектов нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух источниками промышленных предприятий используется большое количество расчетных методик по определению выбросов загрязняющих веществ от различных технологических процессов. Большой объем обрабатываемой информации требует соответствующего технического и программного оснащения. Для автоматизации расчетов и, как следствие, сокращения времени выполнения работ разработан пакет специализированных программ «НДВ-Выбросы», в который входят программы по расчету выбросов от объектов предприятий нефтехимической отрасли, котельных на твердом, жидком и газообразном топливе, участков сварки, наплавки и газовой резки металлов, участков, на которых выполняются работы по нанесению лакокрасочных покрытий, основных специализированных участков железнодорожных предприятий. Данные программы учитывают положения существующих технических нормативных правовых актов по расчету выбросов и реализованы на базе табличного процессора «*Microsoft Excel*».

Остановимся подробно на наиболее крупном расчетном модуле программного комплекса «НДВ-Выбросы». Одним из наиболее трудоемких для расчета выбросов технологическим процессом является расчет выбросов от котельных установок. В настоящее время для данного расчета разработчику акта инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух необходимо воспользоваться сразу несколькими техническими кодексами установившейся практики: по определению выбросов при сжигании топлива в котлах, правилами расчета выбросов тяжелых металлов, правилами расчета выбросов стойких органических загрязнителей (ТКП 17.08-01–2006 или ТКП 17.08-04–2006, ТКП 17.08-14–2011, ТКП 17.08-15–2011). В результате этого существенно возрастает трудоемкость выполнения работ по инвентаризации, что немаловажно в первую очередь для тех железнодорожных предприятий, на которых преобладают источники выбросов данного типа (дистанции пути, дистанции гражданских сооружений, объекты собственного хозяйства). Модуль учитывает положения всех указанных выше технических нормативных правовых актов по определению выбросов. Для расчета выбросов на листе ввода исходных данных вносится информация по номеру источника выбросов, марке котла и его типу (паровой/водогрейный), виду применяемого топлива, мощности, коэффициенту полезного действия на номинальном режиме работы, расходу топлива и фактическому времени работы за отчетный период, объему топочной камеры и относительной тепловой нагрузке, производительности дымососа. Например, при работе котла на жидком топливе (самом «неблагоприятном» варианте по количеству загрязняющих веществ) расчет выбросов выполняется по двадцати одному загрязняющему веществу, результаты расчетов формируются по группам веществ на соответствующих листах книги *Excel*:

- лист исходных данных;
- лист результатов определения выбросов загрязняющих веществ по ТКП 17.08-01–2006 или ТКП 17.08-04–2006;

- лист результата расчета объема дымовых газов, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха $\alpha = 1,4$;
- лист результатов определения выбросов тяжелых металлов;
- лист результатов определения выбросов диоксинов;
- лист результатов определения выбросов полихлорированных бифенилов и гексахлорбензола;
- лист результатов определения выбросов полициклических ароматических углеводородов;
- лист итоговых результатов по всем видам топлива, сжигаемым на каждом источнике выброса, участвующем в расчете.

Выполнив на этапах разработки и обновления данных программного модуля трудоемкие операции по формированию соответствующей справочной базы данных по видам топлива и их характеристикам, коэффициентам удельного выделения загрязняющих веществ, техническим характеристикам наиболее распространенных котельных установок, особых справочных данных на основании рекомендательных писем Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, любой разработчик инвентаризации за считанные минуты имеет возможность определить выбросы расчетным путем при работе данных типов источников выброса.

Главным связующим звеном среди всех расчетных модулей комплекса «НДВ-Выбросы» является программа «Проект НДВ», куда вносятся параметры источников выбросов (наименование, высота, диаметр или сечение устья, скорость и объем выбрасываемой газовой смеси, координаты источника в городской системе координат и т.д.) и результаты расчета выбросов загрязняющих веществ по каждому источнику выделения и каждому источнику выброса. Формирование сводных таблиц «вручную», даже для небольших предприятий с количеством источников выброса до 5, ранее отнимала много времени и требовала от разработчика повышенной внимательности, так как предприятие-заказчик по сформированным таблицам в конечном счете получает разрешение на выброс и, как следствие, формирует сумму экологического налога. Разработанная программа автоматически формирует все сводные таблицы, содержащиеся в акте инвентаризации и проекте нормативов допустимых выбросов, при этом рассчитывается категория объекта воздействия, определяется необходимость выполнения расчета рассеивания загрязняющих веществ, определяются вещества с наибольшим выбросом и формируется наглядная диаграмма, характеризующая распределение выбросов каждого загрязняющего вещества в общей доле выбросов предприятия. Программа «Проект НДВ» позволяет значительно сократить время, необходимое для формирования сводных таблиц. В программе реализована многоступенчатая система проверки результатов формирования сводных таблиц, в ключевых точках ввода данных присутствуют подсказки, интерфейс программы интуитивно понятный. Все это позволяет максимально исключить возможность наличия ошибок в конечном результате. Программа содержит дополнительную справочную информацию для разработчика и ссылки на нормативные документы.

Простота в использовании, доступность в понимании принципов работы как для опытных, так и для начинающих пользователей, позволяют экономить от 30 до 50 % времени на разработку актов инвентаризации и проектов нормативов допустимых выбросов. Справочные данные и руководство пользователя, содержащиеся в соответствующих разделах каждой программы комплекса «НДВ-Выбросы», позволяют производить обучение начинающих разработчиков основам процесса нормирования выбросов, устанавливать зависимости выброса того или иного загрязняющего вещества при изменении характерных исходных данных соответствующего технологического процесса.

На сегодняшний день ресурсы по совершенствованию программного комплекса «НДВ-Выбросы» не исчерпаны. Ведутся работы по автоматизации передачи данных из локальных специализированных программ расчета выбросов в соответствующие ячейки комплексной программы «Проект НДВ», постоянно улучшается интерфейс, информативность специализированных программ расчета выбросов, растет перечень технологических процессов, для которых созданы программы расчета выбросов. Для упрощения работы инженеров-экологов непосредственно на предприятиях, осуществляющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разрабатываются индивидуальные программы по расчету экологического налога, по расчету данных и заполнению соответствующих форм статистической отчетности в соответствии с фактическими значениями расхода материалов и времени работы источников выбросов за любой требуемый период.