

Использование электронного плана ликвидации аварий на шахте "Щегловская-Глубокая" ГОАО "Шахтоуправление Донбасс"

УДК 622.42

Жуков В.Д., Фищук А.В., Трофимов В.А., Галайко К.А.

В последние годы, для моделирования шахтных вентиляционных сетей и решения задач планов ликвидации аварий стали использовать персональные компьютеры и специальное программное обеспечение. Однако, опыт использования такого программного обеспечения, показывает, что существуют особенности, связанные с использованием электронного плана ликвидации аварий.

На шахтах ГОАО "Шахтоуправление Донбасс" ("Щегловская-Глубокая", "Заперевальная") с 1998г. работает программный комплекс "IRS Вентиляция-ПЛА" [1,2,3]. С его помощью созданы и поддерживается виртуальная модель шахтной вентиляционной сети (до закрытия в 2003г. поддерживалась виртуальная модель шахты "Заперевальная"). На информационной базе модели вентиляционной сети шахты создан и поддерживается электронный план ликвидации аварий (ЭПЛА) совместно с обычным напечатанным и хранящимся у диспетчера планом ликвидации аварий (ПЛА).

В последние два года, на шахте "Щегловская-Глубокая" ЭПЛА действует в локальной сети: служба вентиляции, главный инженер, горный диспетчер. Его использование позволило автоматизировать расчеты устойчивости вентиляционных струй при пожарах в наклонных выработках и построение маршрутов движения людей в аварийных ситуациях. Виртуальная модель шахтной вентиляционной сети позволяет оперативно решать все вопросы, связанные с управлением проветриванием горных выработок в нормальных и аварийных условиях.

Анализ опыта эксплуатации ЭПЛА показал, что его разработка состоит из нескольких этапов. Этапы определяются после подготовки программы развития шахты и уточняются главным инженером шахты, а новая схема вентиляции шахты формируется на основании данных маркшейдерского отдела.

Первый этап начинается за два месяца до ввода ПЛА в действие (за полтора месяца до момента согласования с ГВГСС) и включает в себя разработку виртуальной модели шахтной вентиляционной сети (ШВС) на основе программы развития горных работ. Разработка виртуальной модели ШВС, с применением программного комплекса "IRS Вентиляция-ПЛА" (ПК "IRS"), занимает одну неделю. Второй этап заключается в разбивке новой схемы ШВС на позиции ПЛА – связывание графических символов позиций с ветвями-выработками на виртуальной схеме ШВС (~ 6 часов). Третий этап: составление позиций оперативной части ЭПЛА – самая трудоемкая часть разработки ЭПЛА. Для каждой позиции оперативной части набираются в текстовом редакторе "Word" файлы с мероприятиями, предусмотренных "Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий" (Киев, 2003г.). Эти файлы "связываются" с соответствующими элементами шахтной вентиляционной сети в виртуальной модели. Поскольку виртуальная модель ШВС состоит из ветвей-выработок, каждой из которых присваивается номер, то и позиция оперативной части ЭПЛА у каждой ветви может иметь только один номер. Для распознавания позиций оперативной части ЭПЛА с разными видами аварий используется система буквенных обозначений. Обозначения пишутся рядом с номером позиции и обозначают соответствующий

вид аварии: П – пожар, В – ВЗРЫВ, ПВ – ПОЖАР или ВЗРЫВ, ВВ – внезапный выброс, ЗВ – затопление водой и другие, т.е. система буквенных обозначений универсальна и позволяет предусмотреть любой вид аварий. Например, если в подготовительном забое предусмотрены все вышеперечисленные аварии, то номера позиций оперативной части ЭПЛА будут иметь вид: 58-П, 58-В, 58-ВВ, 58-ЗВ и все они будут "привязаны" к данной ветви-выработке ЭПЛА. Таким образом, после вызова на экран монитора окна любой ветви-выработки шахты и нажатии кнопки "Текст ПЛА" диспетчер видит все позиции предусмотренные в ЭПЛА для данной горной выработки (рис.1).

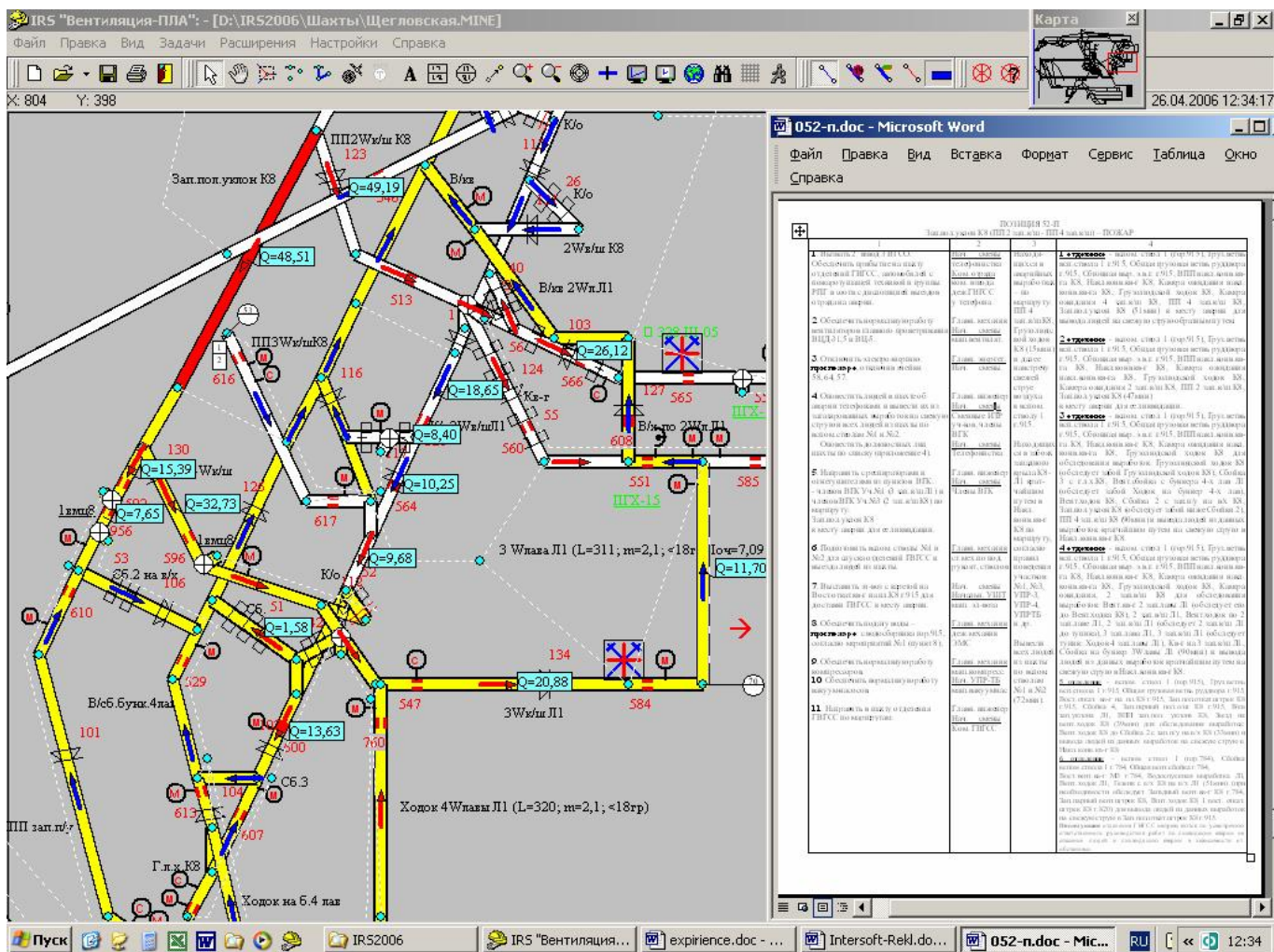


Рис.1 Фрагмент схемы вентиляции ЭПЛА на экране монитора с аэродинамическими и геометрическими характеристиками горной выработки (расход воздуха, длина, сечение выработок, номера позиций ПЛА и т.д.)

Установив курсор на номер позиции, соответствующий произошедшей аварии, на экран вызывается текст данной позиции с мероприятиями по отключению электроэнергии, выводу людей, маршрутами следования отделений ГВГСС и т.д. (рис.2). Время вывода текстовой части ЭПЛА на экран составляет 3 -6 сек. Кроме этого диспетчер может определять зону загазования от пожара, которую ПК "IRS" автоматически высвечивает желтым цветом на экране монитора при установке значка "Пожар" в ветви-выработке, где произошла авария. Такая информация позволяет ему быстро ориентироваться в аварийной ситуации и формировать маршруты вывода работников шахты из загазованных выработок в выработки со свежей струей воздуха, а также маршрут движения работников шахты (членов ВГК) на ликвидацию аварии по выработкам со свежей струей воздуха.

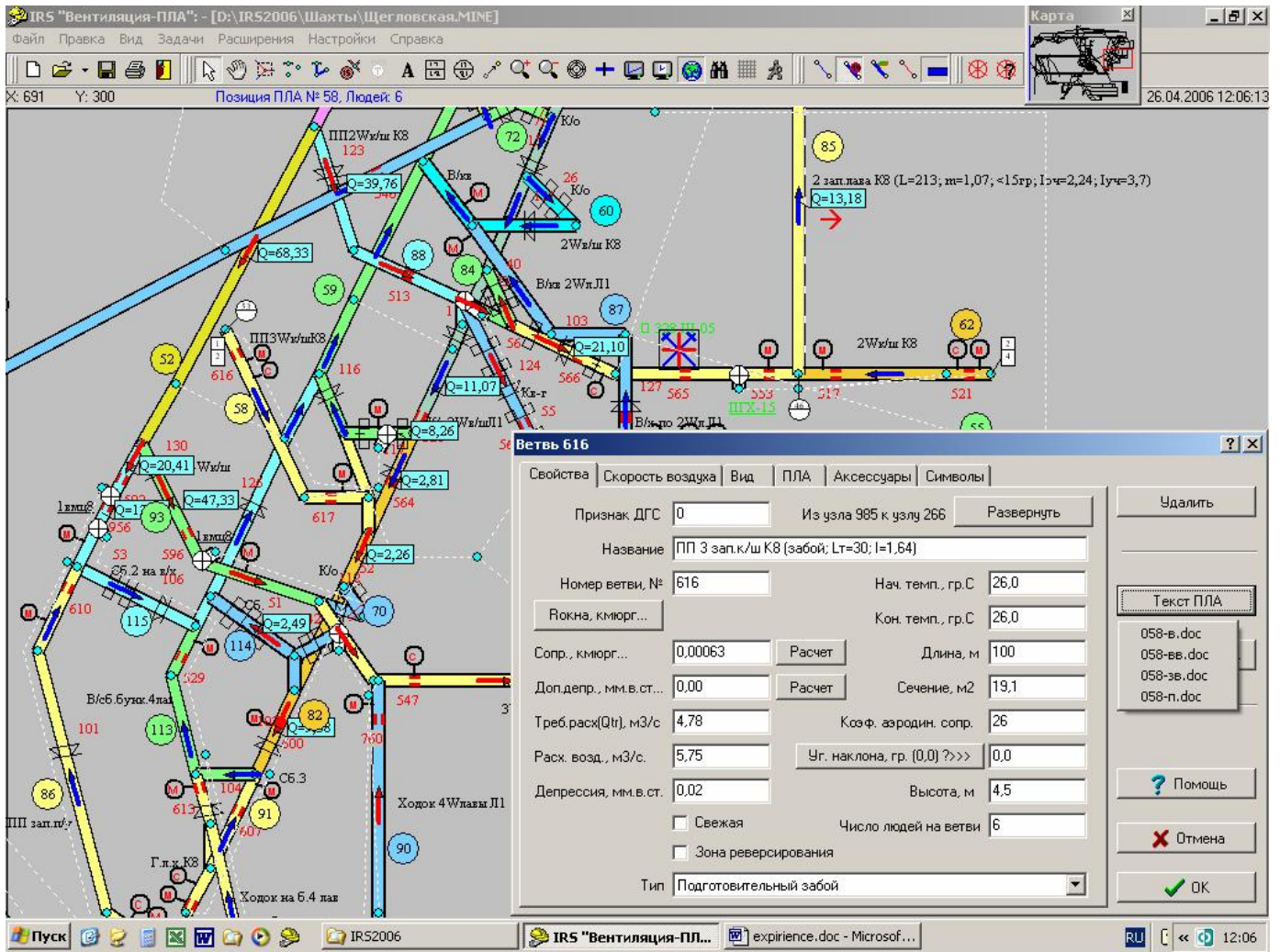


Рис.2 Фрагмент схемы вентиляции ЭПЛА с зоной загазирования и текстовой частью позиции ЭПЛА

Программный комплекс "IRS" позволяет автоматически выполнять расчет устойчивости вентиляционных струй при пожарах в наклонных выработках с нисходящим проветриванием в соответствии с "Уставом ГВГСС по организации и ведению горноспасательных работ" (Киев, 1997 г.). Поэтому на четвертом этапе разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости проветривания тех выработок, в которых, согласно расчета, возможно опрокидывание вентиляционной струи. Данные мероприятия вносятся в соответствующие позиции ЭПЛА. При разработке позиций ЭПЛА с помощью ПК "IRS Вентиляция-ПЛА" автоматически строится (определяется) маршрут вывода людей с расчетом времени движения до выработки с ближайшей свежей струей воздуха, а также маршруты движения отделений ГВГСС на ликвидацию аварии и разведку. Время движения отделений указывается для каждого отделения в текстовой части позиции ЭПЛА.

После составления позиций ПЛА разрабатываются правила поведения для работников каждого участка шахты с описанием маршрута выхода шахтеров (при обнаружении дыма) из всех рабочих мест данного участка с указанием времени движения до выработки с ближайшей свежей струей воздуха. Маршруты выхода разрабатываются как для нормального, так и для реверсивного режимов проветривания шахты.

На шахте "Щегловская - Глубокая" электронный ПЛА внедрен в составе Унифицированной телекоммуникационной системы диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами УТАС (рис.3), наряду с обычным, оформленным на бумаге ПЛА, который печатается из файлов ЭПЛА. ПК "IRS" позволяет

выводить на печать схему вентиляции со всеми обозначениями, в соответствии с требованиями "Правил безопасности в угольных шахтах" (Киев, 2005 г.).

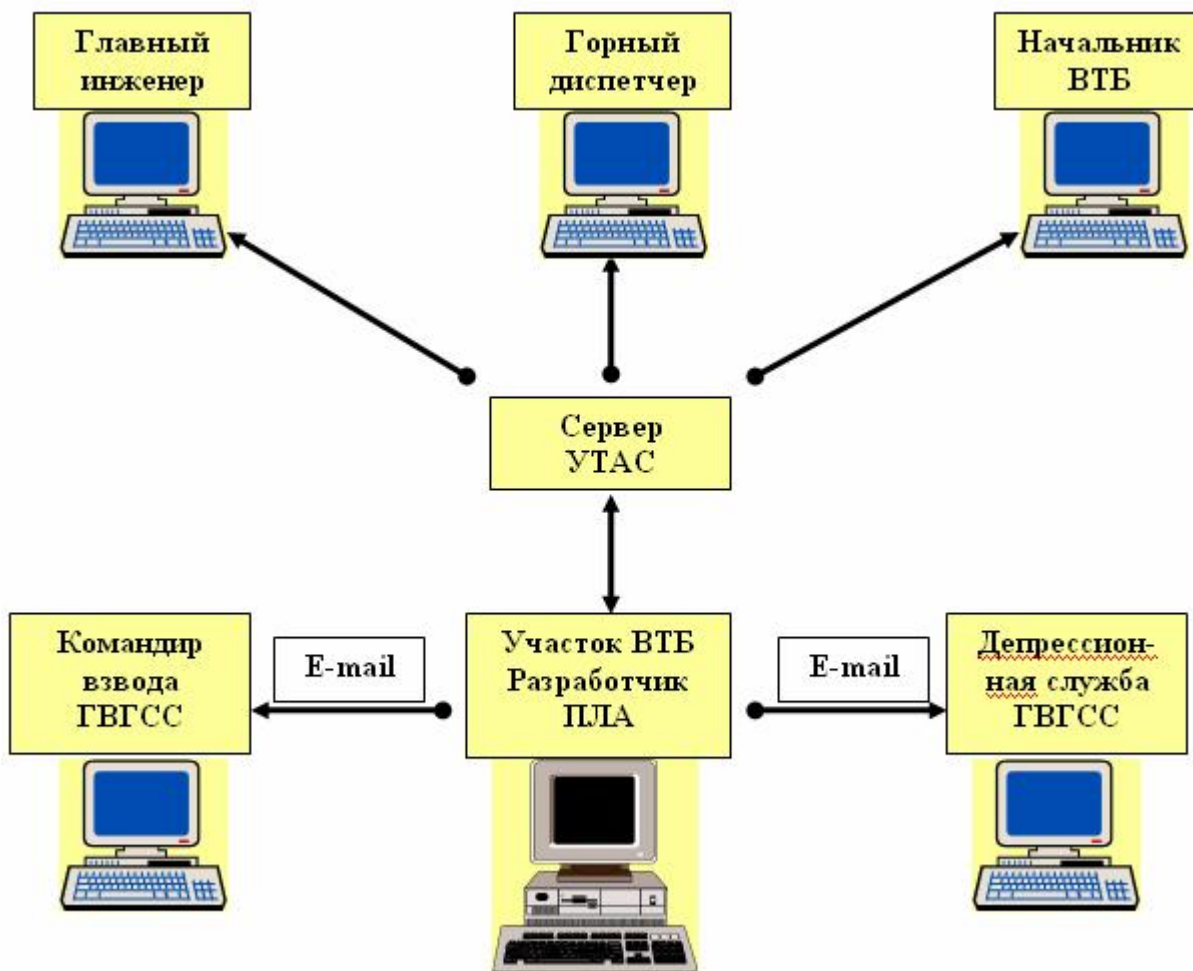


Рис.3 Информационная сеть шахты на базе ПК "IRS Вентиляция-ПЛА"

Время создания ЭПЛА на основе виртуальной модели шахтной вентиляционной сети и всех текстовых файлов зависит от количества специалистов и компьютеров на участке ВТБ. Первоначальный ввод информации в программу и подготовка виртуальной модели шахты зависит от квалификации пользователей, количества ветвей-выработок и может составлять от десяти до двадцати дней. Например, создание одним специалистом полной виртуальной модели шахтной вентиляционной сети, состоящей из 800 ветвей, займет 20 дней. Текстовая часть ЭПЛА для данной модели будет состоять приблизительно из 170 позиций и их разработка займет 30 дней. Зато потом дальнейшее поддержание ЭПЛА не требует больших трудозатрат и состоит в регулярном внесении изменений в виртуальную модель ШВС на основе замеров расхода воздуха в шахте. В ходе эксплуатации ЭПЛА, после приобретения соответствующих навыков специалистами участка ВТБ, время корректировки и подготовки изменений в ЭПЛА (сбойка выработок, изменение проветривания, создание новых позиций) занимает 4-6 часов. Новая виртуальная версия шахтной вентиляционной сети и ЭПЛА устанавливаются на компьютеры главного инженера шахты и в диспетчерской службе с помощью локальной сети. На основе регулярного обновления виртуальной модели ШВС ПК "IRS" позволяет вести вентиляционный журнал и вентиляционный план, хранящиеся на участке ВТБ, и которые обновляется каждую декаду в соответствии с требованиями "Правил безопасности в угольных шахтах" (Киев, 2005 г.). Встроенный в ПК "IRS" текстовый редактор позволяет создавать любые отчеты по проветриванию шахты (сечение выработок, скорость и расход воздуха в выработках, и др.), что сокращает время на нанесение этих данных на схемы вентиляции, т.к. на них наносятся только номера замерных станций и каждую декаду к ней прикладываются таблицы с распечаткой этих данных.

Программный комплекс "IRS Вентиляция-ПЛА" рекомендуется для внедрения на шахтах Украины.

Выводы

Применение программного комплекса "IRS Вентиляция-ПЛА" позволяет:

- быстро и качественно разрабатывать план ликвидации аварий шахты;
- сократить трудозатраты на составление текстовой части, разработку и печать схем вентиляции ПЛА;
- оперативно корректировать и поддерживать виртуальную модель шахтной вентиляционной сети с учетом всех изменений происходящих в проветривании горных выработках, на основе чего автоматизированно вести вентиляционный журнал, хранящийся на участке ВТБ;
- оперативно корректировать ПЛА у диспетчера шахты;
- рассчитывать устойчивость вентиляционных струй при воздействии тепловой депрессии пожара и разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости проветривания выработок с неустойчивой вентиляционной струей;
- моделировать различные варианты нарушения устойчивости проветривания выемочных участков и подготовительных выработок, разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости проветривания в нормальных условиях;
- прогнозировать распределение воздуха и направление вентиляционных струй перед подготовкой новых выемочных полей и участков;
- выбирать рациональные схемы расстановки вентиляционных сооружений в шахтной вентиляционной сети;
- выполнять расчеты распределения воздуха на перспективу;
- визуализировать (показывать на экране монитора) зону распространения пожарных газов (зону загазования после внезапного выброса угля и газа) и руководить выводом людей в выработки со свежей струей воздуха, после возникновения аварии;
- поддерживать связь с ГВГСС, передавая депрессионной службе оперативную информацию о всех изменениях, произошедших в шахтной вентиляционной системе.

Литература

1. Методические указания по практическим занятиям "Моделирование шахтных вентиляционных сетей"/ Трофимов В.А., Романченко С.Б. Донецк: 28 с.– 2005. –ДонНТУ,
2. Компьютерное моделирование шахтных вентиляционных сетей: –Методические указания/ Каледина И.О., Романченко С.Б., Трофимов В.А. 72 с.–М.: Изд. МГГУ.2004
3. Компьютерное моделирование задач противоаварийной защиты шахт: Методические указания/ Каледина И.О., Романченко С.Б., Трофимов В.А., Горбатов В.А. 45 с.– М.: Изд. МГГУ. 2004. - Часть 1.

© Жуков В.Д., Фищук А.В., Трофимов В.А., Галайко К.А.