

ТУПИКИ

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРОВЕТРИВАНИЯ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

«ТУПИКИ»

программное обеспечение для персональных
компьютеров

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ПО «ТУПИКИ»

© 20014-2015 ООО «ШАХТЭКСПЕРТ-Системы»

© 2008-20014 Балаганский М.Ю., Лукашов О.Ю., Палеев Д.Ю.

Все права защищены. Авторы оставляют за собой право внесения изменений в программу без каких-либо уведомлений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	5
Назначение и возможности программного продукта	5
Нормативная документация	6
Благодарности	7
Программно-аппаратные требования	7
Порядок установки.....	8
Установка/удаление драйверов ключей Guardant	8
Установка/удаление MathType	9
Установка/удаление программы.....	9
СЕРВИСНАЯ ЧАСТЬ.....	10
Элементы главного окна	10
Главное меню	10
Файл	11
Расчет	11
Вид.....	12
Справка	12
Дерево проекта	12
Редактирование исходных данных	13
Работа с отчетами	16
Протокол расчета	18
Поиск ошибок.....	19
Настройка программы	19
Работа со справочниками	20
Комбайны	20
Вентиляторные установки	22
ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ.....	29
Разновидности и этапы выполняемых расчетов.....	29
Группа «Общие».....	30
Группа «Технологические».....	32

Группа «Дизель»	36
Группа «Геология»	39
Группа «Присечная выработка»	40
Группа «Дополнительные»	41
Группа «Трубопровод»	42
Группа «Квершлаг»	44
Редактирование параметров пластов	45
Группа «Аналог»	47
Параметр «Вентилятор»	48
Выбор вентиляторной установки	48
Некоторые особенности и комментарии	51
Спаренные выработки	51
Коэффициент утечек трубопровода	51
Бассейн и метаноносность	51
Депрессия гибкого трубопровода	51
Схема соединения вентиляторных установок	52
ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	55
Виды отчетной документации	55
Проект установки ВМП	55
Таблица исходных данных	56
Таблицы результатов расчетов	57
Экспорт в другие программы	60
Формат PDF	60
Формат XLS	62
Формат RTF	62
Вывод на печать	63
Заключение	64
Техническая поддержка	64
Реквизиты	64
Авторский коллектив	64

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Назначение и возможности программного продукта

Программа «ТУПИКИ» предназначена для расчета параметров проветривания подготовительных выработок и подготовки проекта установки вентиляторов местного проветривания (ВМП).

В расчетные возможности программы «ТУПИКИ» входят:

- выбор средств проведения выработок:
 - *комбайн;*
 - *буровзрывной;*
- выбор способа проведения выработок:
 - *по углю;*
 - *по породе;*
 - *квершлаг (при пересечении пластов);*
 - *вприсечку без разделения на слои;*
 - *вприсечку с разделением на слои;*
- определение необходимого количества воздуха по следующим факторам:
 - *по метановыделению;*
 - *по минимальной скорости воздуха;*
 - *по количеству людей;*
 - *по количеству выхлопных газов, выбрасываемых дизелевозами;*
 - *по выделению углекислоты;*
 - *по количеству выделяемых газов при буровзрывном способе проходки (БВР);*
- выбор конфигурации соединения ВМП (в виде графической схемы):
 - *одиночный ВМП;*
 - *два параллельных ВМП;*
 - *два последовательных ВМП;*
 - *четыре по два последовательных, установленных параллельно;*
 - *один ВМП, работающий на две воздухоподающих трубы;*
 - *два независимых ВМП;*

- *два последовательных ВМП, работающих на две параллельных трубы;*
- *четыре по два последовательных, установленных параллельно, работающих на две независимых воздухоподающих трубы;*
- проведение расчета:
 - *по природной метаноносности;*
 - *по фактической метаноносности;*
- выбор угольного бассейна:
 - *Кузнецкий;*
 - *другие;*
- выбор района присечной выработки в виде графической схемы;
- выбор типа трубопровода:
 - *жесткий;*
 - *гибкий;*
 - *новый гибкий;*
 - *комбинированный (с полиэтиленовым рукавом);*
- ведение библиотеки производительности угольных комбайнов;
- ведение библиотеки вентиляторных установок.

Результатами работы программы «ТУПИКИ» являются печатные формы отчетных материалов с возможностью просмотра их на экране в том виде, в каком они будут выведены на бумажные носители.

Нормативная документация

Все расчеты, выполняемые в программе «ТУПИКИ» проводятся на основании следующей нормативной и руководящей документации.

- [1] Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт, МакНИИ, 1989 г. (в дальнейшем «Руководство...»);
- [2] Рекомендации по расчету нормативных утечек воздуха для гибких вентиляционных трубопроводов, ВостНИИ, 2005 г.;
- [3] Технические требования по безопасной эксплуатации транспортных машин с дизельным приводом в угольных шахтах, РД 05-312-99, ННЦ

ГП-ИГД им. Скочинского, Управление по надзору в угольной промышленности Госгортехнадзора России, 2000г.

- [4] Методика прогноза метанообильности тупиковых выработок при бесцеликовой отработке угольных пластов, ВостНИИ, 1990г.
- [5] Правила безопасности в угольных шахтах, ПБ 05-618-03, М: НТЦ «Промышленная безопасность», 2008 г.

Далее в тексте все ссылки на нормативную документацию будут указываться в виде номеров, заключенных в квадратные скобки. Например, ссылка на Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт будет выглядеть как «Руководство [1]».

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность ведущим сотрудникам горного отдела ОАО «Кузбассгипрошахт» Синкину А.Н. и Сатонину В.В. (г. Кемерово) за помощь в разработке программы.

Программно-аппаратные требования

Для работы программы «ТУПИКИ» необходимы следующие программно-аппаратные требования.

Компьютер:

- процессор не ниже Pentium IV 500 МГц ;
- оперативная память не менее 512 Гб;
- свободное место на жестком диске около 80 Мб;
- разрешение монитора 1024 x 768 или более высокое.

Программное обеспечение:

- ОС Windows XP/Vista/7;
- Программный пакет MathType компании Design Science Inc. версии 6.5.

Для защиты программы «ТУПИКИ» от несанкционированного использования используется электронные ключи серии Guardant. На протяжении всей

работы программы данный ключ должен находиться в разъеме компьютера, в противном случае работа программы не гарантируется. Инструкцию по эксплуатации электронных ключей Guardant см. в комплекте поставки программы «ТУПИКИ».

Порядок установки

Перед установкой программы «ТУПИКИ» внимательно ознакомьтесь с условиями лицензионного соглашения. Если Вы согласны с условиями, приступайте к установке.

Рекомендуется придерживаться следующего порядка установки программы «ТУПИКИ»:

- драйверы ключей Guardant;
- программный пакет MathType;
- программа «ТУПИКИ».

Установка/удаление драйверов ключей Guardant

- вставьте CD-диск в привод и дождитесь автоматического запуска программы-оболочки. Если автоматического запуска не произошло, самостоятельно запустите файл [autorun.exe](#) из корневого каталога CD-диска;
- отключите от компьютера все электронные ключи Guardant;
- в окне программы-оболочки найдите раздел «Guardant», выберите в нем пункт «Драйверы Guardant», запустится мастер установки драйверов;
- следуйте указаниям мастера установки.

Если драйверы Guardant были установлены ранее, мастер предложит переустановить или удалить их.

Примечание: не забывайте регулярно обновлять драйверы ключей Guardant. Скачать последнюю версию драйверов можно на сайте компании «Актив» www.guardant.ru

Установка/удаление MathType

Порядок установки программного пакета MathType:

- в окне программы-оболочки CD-диска найдите раздел «MathType», выберите в нем пункт «Установить», запустится мастер установки;
- следуйте инструкциям мастера установки;

Для удаления MathType используйте «Установка/Удаление программ» в Панели управления Windows.

Примечание: в комплект поставки программы «ТУПИКИ» входит 30-дневная версия MathType 6.5, предназначенная для ознакомления. В течение этого срока Вы можете пользоваться MathType как полнофункциональным самостоятельным приложением. Его возможности также используются в программе «ТУПИКИ». По истечению 30-ти дней MathType будет переключен в облегченный режим Lite, в котором будут отключены некоторые возможности, что никоим образом не влияет на работоспособность программы «ТУПИКИ». Вы как пользователь MathType можете продолжать использовать MathType в облегченном режиме, либо приобрести лицензионный код активации. В любом случае этот пакет должен быть установлен на Вашем компьютере на всем протяжении использования программы «ТУПИКИ». Более подробную информацию см. в лицензионном соглашении MathType или на сайте www.designscience.com

Установка/удаление программы

Порядок установки программы «ТУПИКИ»:

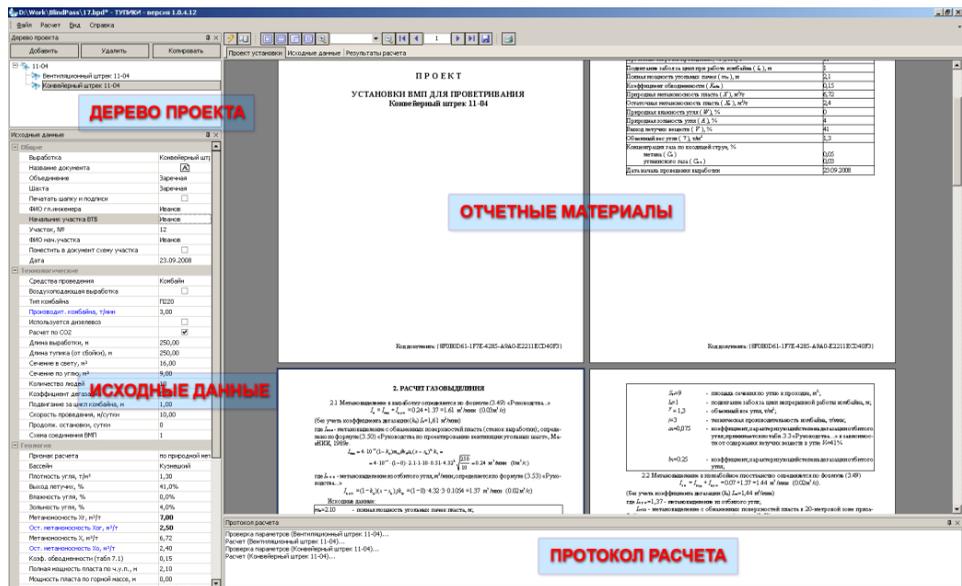
- в окне программы-оболочки CD-диска найдите раздел *ТУПИКИ*, выберите в нем пункт *Установить*, запустится мастер установки;
- следуйте инструкциям мастера установки;
- после установки в меню *Пуск* ⇨ *Программы* будет создана группа «Тупики» для запуска программы и доступа к документации.

Для удаления программы «Тупики» используйте «Установка/Удаление программ» в Панели управления Windows.

СЕРВИСНАЯ ЧАСТЬ

Элементы главного окна

Главное окна программы «ТУПИКИ» представлено на рис. 1.



Основными операционными элементами главного окна программы являются:

- меню
- дерево проекта
- панель исходных данных
- область отчетных материалов
- протокол расчета.

Все перечисленные элементы в полной мере обеспечивают доступ ко всем возможностям программы «ТУПИКИ».

Главное меню

Главное меню программы «ТУПИКИ» содержит команды для работы с файлами, запуском расчетного процесса, управление видом главного и вызова справочной информации. Ниже указано назначение команд (в треугольных

скобках под названием команды указано соответствующая комбинация клавиш):

Файл

<i>Создать</i> <Ctrl+N>	Создание нового файла проекта. Если в текущий файл были внесены изменения, программа сделает запрос о необходимости их сохранить.
<i>Открыть...</i> <Ctrl+O>	Открывает файл проекта с диска. Если в текущий файл были внесены изменения, программа сделает запрос о необходимости их сохранить.
<i>Сохранить</i> <Ctrl+S>	Сохраняет файл проекта на диске. При первом сохранении команда работает аналогично команде <i>Сохранить как...</i>
<i>Сохранить как...</i>	Сохраняет файл на диске с запросом имени файла.
<i>Экспорт</i>	Передача отчетных материалов в другие форматы других программ: <i>DOC</i> (Microsoft Word), <i>XLS</i> (Microsoft Excel) и <i>PDF</i> (Adobe Reader). При попытке экспорта будут запрошены дополнительные параметры.
<i>Настройки...</i>	Открытие окна с настройками программы «ТУПИКИ»
<i>Справочник комбайнов...</i>	Открытие справочника производительности комбайнов.
<i>Справочник вентиляторов</i>	Открытие справочника аэродинамических характеристик вентиляторных установок.
<i>Печать...</i> <Ctrl+P>	Открытие окна печати.
<i>Последние проекты...</i>	Содержит список последних десяти открытых файлов .
<i>Выход</i>	Закрытие главного окна и выход из программы. Если в текущий файл были внесены изменения, программа сделает запрос о необходимости их сохранить.

Расчет

<i>Расчет</i> <F9>	Запуск проверки исходных данных, расчета проекта установки ВМП и формирования отчетных материалов по текущей выработке. В некоторых случаях для получения полного проекта необходимо вызывать эту команду дважды.
<i>Проект установки</i>	При наличии нескольких выработок в проекте формирует отчетные материалы по текущей выработке (той, что выбрана в дереве проекта).

Вид

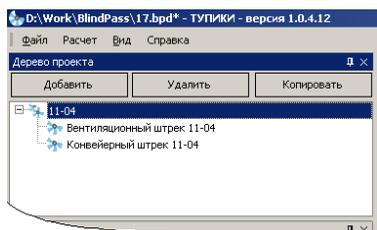
<i>Дерево проекта</i>	Включает или выключает панель дерева проекта. Используется в том случае, если нужно охватить «одним взглядом» максимальный объем исходных данных при низком разрешении экрана монитора .
<i>Исходные данные</i>	Включает или выключает панель исходных данных. Используется в том случае, если нужно охватить «одним взглядом» список выработок в дереве проекта при низком разрешении экрана монитора .
<i>Протокол расчета</i>	Включает или выключает панель с протоколом расчета
<i>Оболочка</i>	Обеспечивает выбор стилей оформления внешнего вида программы. Этот пункт меню функционирует только при включенных темах Windows XP/Vista/7.

Справка

<i>Справка...</i>	Вызов справки по работе с программой. Помимо обобщенной справки, Вы можете использовать контекстную справку, установив указатель на какой-либо элемент управления и нажав клавишу <F1>
<i>О программе</i>	Вызов информации о программе и разработчиках.

Дерево проекта

Дерево проекта содержит список одиночных выработок и их групп. Выработки вне рассматриваются как одиночные, организованные в группы, рассматриваются – как спаренные.



Все описанные ниже действия относятся к элементам управления, расположенных на панели *Дерево проекта*.

Для добавления одиночной выработки в проект нажмите кнопку *Добавить* и из выпадающего меню выберите элемент *Выработка*. Новая выработка будет добавлена в корень дерева проекта и не будет входить в какую-либо группу.

Для добавления группы спаренных выработок в проект нажмите кнопку *Добавить* и из выпадающего меню выберите элемент *Группу*. Новая группа будет добавлена в корень дерева проекта.

Для добавления спаренной выработки в группу нажмите кнопку *Добавить* и из выпадающего меню выберите элемент *Спаренную выработку*. Новая ветвь будет добавлена выбранную в текущий момент группу. Принадлежность выработки к группе можно менять, перетаскивая ее мышкой в группу или из нее.

Редактирование исходных данных

При выборе подготовительной выработки в дереве, в исходных данных будут отображаться параметры для расчета ее проветривания. Параметры разбиты на 6 групп: *Общие*, *Технологические*, *Дизель*, *Геология*, *Присечная выработка*, *Дополнительные*, *Трубопровод*, *Квершлаг* и *CO2*. Еще один параметр *Вентилятор* присутствует в списке без принадлежности к группе.

Примечание: Подробное описание каждого параметра можно узнать в разделе «ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ». Этот раздел содержит только описание принципов редактирования.

Исходные данные организованы в виде таблицы и состоят из параметров нескольких типов:

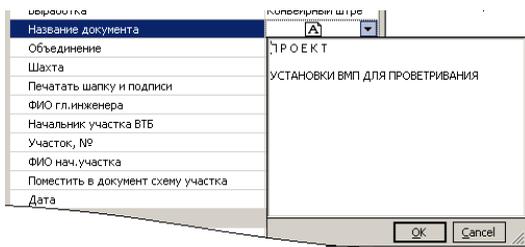
- *однострочные* (текстовые или числовые): такие параметры показаны в виде одной строки и позволяют, соответственно, ввести текстовую строку или число. Для подтверждения ввода значения параметра нужно нажать клавишу **<Enter>** или переместить указатель ввода в другой элемент управления. Для отмены введенного значения используется клавиша **<Esc>**;

Выработка	Конвейерный штр
Название документа	<input type="text"/>
Объединение	<input type="text"/>

Расчет по CO2	
Длина тупика (от сбойки), м	100,5
Сечение в свету, м ²	0,00

- *многострочные* (текстовые) параметры позволяют вводить текстовую информацию описательного характера из нескольких строк. Для

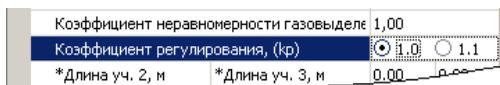
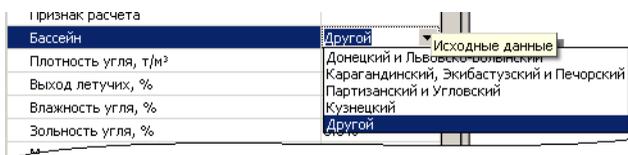
подтверждения ввода значения параметра нужно нажать кнопку *OK* или переместить указатель ввода в другой элемент управления. Для отмены введенного значения используется клавиша <Esc> или кнопка *Отмена*;



- *признаки* могут принимать значения *Да/Нет*. Изображаются в виде «галочек». Выбор значения осуществляется щелчком мыши или клавишей <Пробел> (<Space>). Установленная «галочка» соответствует значению «Да», снятая – значению «Нет».

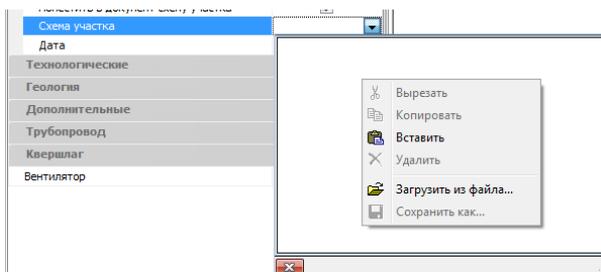


- *списки и переключатели* предоставляют выбор из фиксированного набора значения. Выбор значения осуществляется с помощью мышки или клавишами-стрелками;

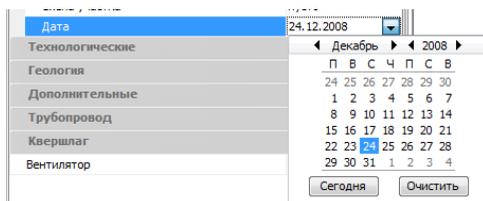


- *рисунок*. При выборе параметра этого типа автоматически открывается окно с имеющимся рисунком. Для загрузки иного изображения нужно щелкнуть правой клавишей мыши на окне и из выпадающего

меню выбрать *Загрузить из файла...* Рисунок также можно сохранить на диск – *Сохранить как...*, вырезать в буфер обмена – *Вырезать*, скопировать в буфер обмена – *Копировать* или вставить из буфера обмена – *Вставить*. Для удаления рисунка используйте команду *Удалить*.



- *календарь*. Позволяет выбрать значение для параметра-даты. В верхней части календаря можно выбрать месяц и год, в средней части – число указанного месяца. Для перехода к текущей дате используйте кнопку *Сегодня*, для закрытия окна без сохранения изменения – кнопку *Очистить*.

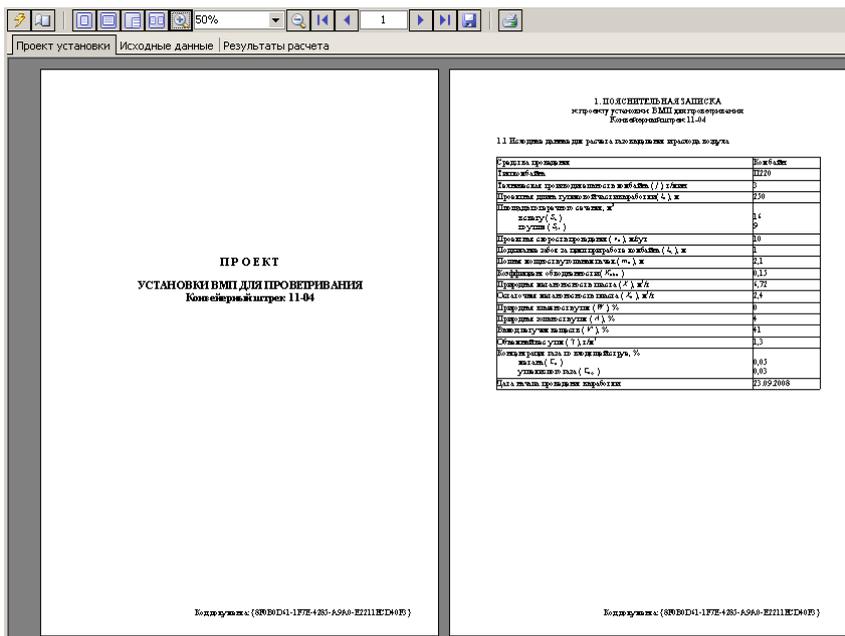


- *диалог*. Если для определения значения параметра необходимо открытие дополнительного диалогового окна, то в правой части строки редактирования будет показана кнопка с многоточием.



Работа с отчетами

Панель с отчетными материалами занимает основную площадь главного окна программы. В центре панели – сам документ, над ним – закладки для выбора документа, еще выше – панель инструментов.



Пользователю доступны следующие отчеты:

- проект установки;
- исходные данные;
- результаты расчета.

Проект установки представляет собой полностью сформированный проект установки ВМП для проветривания подготовительной выработки. Проект состоит из титульной страницы и расчетной части, содержащей все формулы и вычисления. Проект выводится для одной подготовительной выработки, выбранной в дереве проекта.

Страница *Исходные данные* содержит сводную таблицу со значениями основных параметров исходных данных. В таблице приводится информация по всем выработкам из дерева проекта.

Страница *Результаты расчета* содержит сводную таблицу с результатами расчетов. В таблице приводится информация по всем выработкам из дерева проекта.

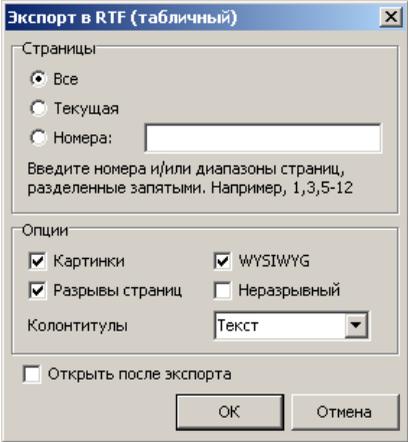
Примечание: подробное описание содержимого документов находится в разделе «ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ».

Сразу над закладками выбора документа находится панель управления отчетами.



Описание кнопок показано в следующей таблице.

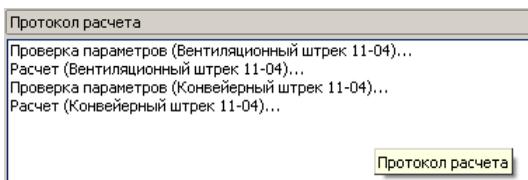
	<p>Запуск расчета. При нажатии на кнопку выполняется серия расчетов по всем выработкам из дерева проекта. Если в дереве выбрана какая-то выработка, то по завершению вычислений будет автоматически сформирован проект установки ВМП. В противном случае нужно будет сформировать проект установки самостоятельно.</p>
	<p>Сформировать проект установки для выработки, выбранной в дереве проекта. Если в дереве проекта будет выбрана не выработка, а группа, то данная кнопка будет недоступна.</p>
	<p>Выбор автоматического масштаба для текущего документа. Слева направо:</p> <ul style="list-style-type: none"> • страница целиком; • по ширине; • 100%; • несколько страниц.

	<p>Выбор конкретного значения масштаба вывода текущего документа. Можно ввести значение с клавиатуры или использовать кнопки для последовательного перебора масштабных значений.</p>
	<p>Выбор страницы документа. Номер можно ввести с клавиатуры или использовать кнопки для перебора страниц. Слева направо:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в начало документа; • предыдущая страница; • следующая страница; • в конец документа.
	<p>Экспорт документа в другие программы. Пользователь может конвертировать документ в формат Microsoft Word (DOC), Microsoft Excel (XLS) или Adobe Reader (PDF). Процедура экспорта описана в разделе «Экспорт в другие программы» на стр. 60.</p>
	<p>Вывод документа на печать. Процедура печати описана в разделе «</p> <div data-bbox="519 735 927 1177" data-label="Image">  </div> <p>Вывод на печать» на стр. 63.</p>

Протокол расчета

Протокол расчета – это текстовое окно в нижней части главного окна программы «ТУПИКИ» с описанием выполняемых действий. В ходе работы программа информирует пользователя о том, что происходит в текущий момент времени. При необходимости эта информация может быть запрошена

от пользователя разработчиками при обращении к ним за технической поддержкой.



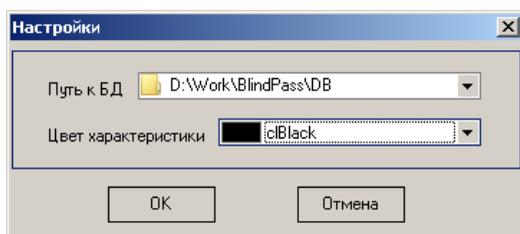
Поиск ошибок

Кроме уведомления пользователя о действиях программы, протокол расчета используется для оперативного поиска и исправления ошибок. Если в ходе проверки исходных данных или при вычислениях будут обнаружены ошибки, то в протоколе будут указаны параметры с неверными значениями. Для быстрого перехода к соответствующему параметру нужно дважды щелкнуть в протоколе по строке с сообщением.

Настройка программы

Для открытия окна настроек программы используйте пункты главного меню *Файл* ⇒ *Настройки...*

Настройка программы заключается в указании пути в БД характеристик вентиляторных установок и указания цвета графика характеристики.



Путь к БД указывает путь к файлам данных, содержащих аэродинамические характеристики вентиляторных установок. Формат файлов БД аналогичен формату файлов БД программы *Вентиляция*. Вы можете указать в обеих программах общую папку и использовать один и тот же набор характеристик вентиляторов.

Цвет характеристики определяет цвет графика аэродинамической характеристики выбранного вентилятора в окне редактирования БД.

Для подтверждения сделанных изменений нажмите *ОК*, для отмены - кнопку *Отмена*.

Работа со справочниками

Комбайны

Для открытия окна настроек программы используйте пункты главного меню *Файл* ⇒ *Справочник комбайнов...*

Справочник содержит краткий набор характеристик проходческих комбайнов, необходимых для выполнения расчетов:

- название комбайна;
- минимальная производительность;
- максимальная производительность.

Справочник используется при выборе комбайна из списка в параметре *Тип комбайна*. При этом производится определение максимальной производительности и занесение ее в параметр *Производительность комбайна*. Иным способом последний параметр задать нельзя. Оба параметра используются только при использовании комбайна в качестве средства проведения подготовительной выработки.

Колонка *Комбайн* – текстовое поле с названием типа или модели проходческого комбайна.

Комбайн	Производительность (от)	Производительность (до)
▶ П220	0,3	3
П110	0,25	1,8
КСП-32	0,3	1,8
КСП-22	0,25	1,4
1ГПКС	0,23	1,42
КП-25	0,2	4
АМ65	1,2	3,5
АМ75	1,5	4
РН-22	0,8	1,8
РН-25	0,8	2
РН-45	1,3	4
МК-2В	1,3	4,5
ТМ 160	1,3	3,5
ЕТ 210	1,12	4
ЕТ 120	1	3
SM 130	1,2	3,5
SM 200	1,2	4

Колонки *Минимальная* и *максимальная производительность* – формируют диапазон производительности проходческого комбайна, измеряемой в т/мин. Параметр *Минимальная производительность* носит информационный характер в то время, как в расчетах используется максимальная производительность комбайна.

Для редактирования параметра достаточно установить указатель ввода на соответствующую ячейку таблицы и ввести значение на клавиатуре. Для подтверждения внесенных изменений используйте клавишу <Enter>, для их отмены – <Esc>.

Можно также воспользоваться кнопками из нижней части окна справочника. Описание кнопок приводится в таблице ниже.

	Добавить новый комбайн в справочник.
	Удалить выделенный комбайн из справочника.
	Включить редактирование параметра.

 <Enter>	Подтвердить внесенные изменения.
 <Esc>	Отменить внесенные изменения.

Вентиляторные установки

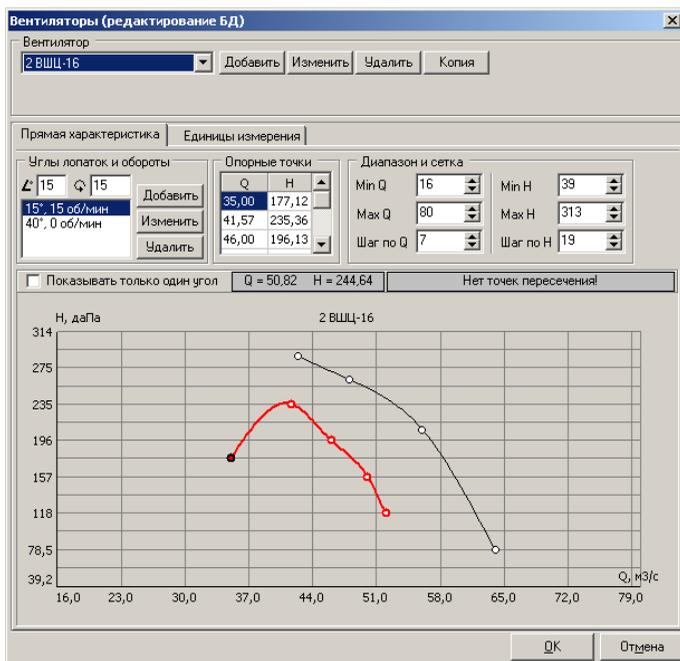
Для открытия окна настроек программы используйте пункты главного меню *Файл* ⇒ *Справочник вентиляторов...*

Справочник содержит следующую информацию о вентиляторных установках местного проветривания:

- название вентилятора;
- углы установки лопаток в паре со скоростью вращения крыльчатки;
- аэродинамические характеристики вентилятора при разных углах установки лопаток и скорости вращения.

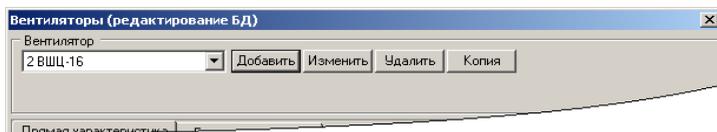
Работа со справочником осуществляется в следующей последовательности:

- добавление нового вентилятора в справочник;
- задание диапазона значений расхода воздуха и депрессии вентилятора для будущего графика аэродинамической характеристики;
- задание парных параметров *Углы установки лопаток и обороты*;
- добавление опорных точек для построения графика аэродинамической характеристики вентилятора.



Группа «Вентилятор»

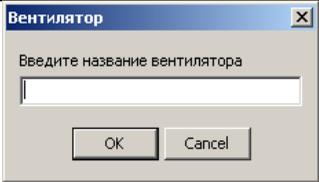
Для выбора, добавления новых моделей, редактирования названий и удаления существующих моделей вентиляторов используются элементы управления из группы *Вентилятор*.



Выпадающий список содержит полный перечень вентиляторных установок, содержащихся в справочнике. Перед редактированием параметров или удалением вентилятора необходимо выбрать его в этом списке.

Назначение кнопок группы *Вентилятор* описано в следующей таблице.

Добавить	Добавить в справочник новый вентилятор. При нажатии будет запрошено название вентилятора.
----------	---

	 <p>После добавления новый вентилятор станет активным, можно начинать правку остальных характеристик.</p>
Изменить	Изменить название выбранного вентилятора. Как и при добавлении, будет запрошено новое название.
Удалить	Удаление из справочника выбранного вентилятора. При нажатии на кнопку будет запрошено подтверждение операции.
Копия	Копирование характеристики выбранного вентилятора. После ввода названия нового вентилятора будет создана полная копия выбранной установки.

Группа «Диапазон и сетка»

Задание диапазона значений расхода воздуха и депрессии вентиляции выполняется в группе редакторов *Диапазон и сетка*. Указанные диапазоны используются при построении графика аэродинамической характеристики вентилятора. Диапазоны должны охватывать координаты опорных точек аэродинамической характеристики для всех вариантов угла наклона лопаток и скорости вращения вентилятора.



Назначение редакторов описано в следующей таблице.

Редактор	Описание
<i>Min Q</i> , <i>Max Q</i>	Минимальное и максимальное значения расхода воздуха на вентиляторе. Используются для определения диапазона зна-

	чений по оси абсцисс на графике аэродинамической характеристики вентилятора.
<i>Шаг по Q</i>	Шаг построения сетки по оси абсцисс на графике аэродинамической характеристики вентилятора.
<i>Min H, Max H</i>	Минимальное и максимальное значения депрессии вентилятора. Используются для определения диапазона значений по оси ординат на графике аэродинамической характеристики вентилятора.
<i>Шаг по H</i>	Шаг построения сетки по оси ординат на графике аэродинамической характеристики вентилятора.

Группа «Углы лопаток и обороты»

Для задания ряда парных значений углов установки лопаток и скоростей вращения крыльчатки вентилятора используются элементы управления из группы *Углы лопаток и обороты*. Каждой такой паре ставится в соответствие собственная аэродинамическая характеристика, а для использования вентилятора должна быть задана как минимум одна такая пара.



Добавить	Добавление новой пары значений угла установки лопаток и скорости вращений крыльчатки вентилятора. Оба параметра должны быть предварительно указаны в соответствующих полях. Все пары в списке должны быть уникальными.
Изменить	Изменение значений угла и скорости вращений крыльчатки. Для изменения значений нужно выбрать пару в списке, изменить значения параметров на новые и нажать кнопку <i>Изменить</i> .
Удалить	Удаление выбранной пары из списка. При удалении будут стерты аэродинамическая характеристика, соответствующая указанному углу и скорости вращения крыльчатки вентилятора.

Группа «Опорные точки» и график характеристики

Для построения графика аэродинамической характеристики вентилятора и использования его в программе необходимо для каждой пары угла установки лопаток и скорости вращения задать ряд так называемых опорных точек. График строится в координатах Q и H , где Q – это расход воздуха по оси абсцисс, а H – депрессия вентилятора по оси ординат. Единицы измерения зависят от используемых настроек (см. ниже) и могут быть для Q – $\text{м}^3/\text{с}$ или $\text{м}^3/\text{мин}$, для H – мм вод. ст или даПа .

Точные координаты опорных точек отображаются в табличном виде в группе *Опорные точки*. При выборе угла установки лопаток таблица будет отображать соответствующие координаты точек, а график нужной характеристики будет выделен красным.

Для изменения координаты точки нужно установить указатель ввода в ячейку таблицы и ввести новое значение. Для добавления новой точки щелкните на пустой площади графика правой кнопкой мыши и в выпадающем меню выберите *Добавить*. Для удаления точки нужно аналогично щелкнуть на самой опорной точке (на графике или в таблице) и выбрать пункт *Удалить*.

Настройка единиц измерения

Страница *Единицы измерения* содержит соответствующие настройки для параметров расхода воздуха и депрессии, создаваемые вентилятором.



Выбор единиц сразу же отражается на координатах опорных точек в таблице и графике аэродинамической характеристики. Текущие единицы можно увидеть на осях графика.

Использование подложки

Для ускорения процесса добавления нового вентилятора справочник позволяет загрузить отсканированный рисунок с графиком характеристики и использовать его в качестве подложки. Ориентируясь на загруженный рисунок, можно с помощью мыши быстро добавить опорные точки. Для загрузки подложки щелкните на пустой площади графика правой кнопкой мыши и в выпадающем меню выберите *Загрузить подложку...* Для удаления подложки выберите *Очистить подложку*.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ

Разновидности и этапы выполняемых расчетов

Работа с вычислительными возможностями программы «ТУПИКИ» включает в себя несколько этапов:

- ввод исходных данных;
- проверка корректности исходных данных;
- непосредственное выполнение расчетов
- формирование отчетных материалов.

Исходные данные, на основе которых рассчитываются параметры проветривания подготовительных выработок, разбиты на несколько групп. Одни группы содержат информационные параметры или параметры, характерные для всех видов расчетов. Такие группы доступны пользователю всегда. Другие группы содержат параметры, характерные только для определенных видов расчетов. Доступность этих групп может зависеть от вида расчета, значения параметра или учета определенного признака. В следующей таблице перечислены группы и указаны условия доступности для редактирования.

Группа	Условие доступности
<i>Общие</i>	Доступен всегда
<i>Технологические</i>	Доступен всегда
<i>Дизель</i>	Установлен признак <i>Используется дизелевоз</i> в группе <i>Технологические</i>
<i>Геология</i>	Доступен, если в <i>Способе проведения</i> выработки (группа <i>Технологические</i>) указано <i>По углю</i> .
<i>Присечная выработка</i>	Доступен, если в <i>Способе проведения</i> выработки (группа <i>Технологические</i>) указано <i>Вприсечку с разделением на слои</i> или <i>Вприсечку без деления на слои</i> .
<i>Дополнительные</i>	Доступен всегда
<i>Трубопровод</i>	Доступен всегда

Группа	Условие доступности
<i>Квершлаг</i>	Установлен пункт <i>Квершлаг</i> в <i>Способе проведения</i> в группе <i>Технологические</i>
<i>CO2</i>	Установлен признак <i>Расчет по CO2</i> в группе <i>Технологические</i>

Группа «Общие»

Группа *Общие* содержит информационные параметры, используемые для формирования титульной страницы и описания конкретного проекта.

Параметр	Описание
<i>Выработка</i>	Название выработки, для проветривания которой готовится проект.
<i>Название документа</i>	<p>Многострочный текст с названием выходного документа. Данный текст выводится на первой странице проекта установки ВМП. По умолчанию содержит «ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ВМП ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ». После этого названия на первой странице проекта будет выведено название выработки (см. предыдущий параметр). Образец первой страницы проекта установки показан ниже.</p> <div data-bbox="546 991 852 1423" data-label="Image"> </div>

Параметр	Описание
<i>Объединение</i>	Название производственного объединения, которому принадлежит шахта.
<i>Шахта</i>	Название шахты.
<i>Печатать шапку и подписи</i>	<p>Признак вывода на первой странице проекта установки ВМП элементов шапки и подписи. Примеры страницы при включенном признаке показан ниже.</p> <div data-bbox="547 424 852 852" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Заручка Шахта Заручка Участок № 12</p> <p>УТВЕРЖДАЮ Главный инженер шахты Давыдов И. И. 24.12.2008</p> <p>ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ВМП ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ Вентиляционный штрек 11-04</p> <p>Начальник участка ВТБ Давыдов И. И. Начальник участка №12 Смирнов С. С.</p> <p><small>Утвержденный: 1870007961.13756.4795.4.004.0711187548781</small></p> </div>
<i>ФИО гл. инженера</i>	ФИО главного инженера шахты.
<i>Начальник участка ВТБ</i>	ФИО начальника участка вентиляции и техники безопасности.
<i>Участок, №</i>	Номер производственного участка.
<i>ФИО нач. участка</i>	ФИО начальника производственного участка.
<i>Поместить в документ схему участка</i>	Признак добавления в проект установки ВМП дополнительной страницы с графической схемой подготовительного участка.
<i>Схема участка</i>	Графическая схема подготовительного участка – рисунок, который можно загрузить из файла или вставить из буфера обмена (подробнее см. «Редактирование исходных данных» на стр. 13)
<i>Дата</i>	Дата выполнения расчетов/подготовки проекта.

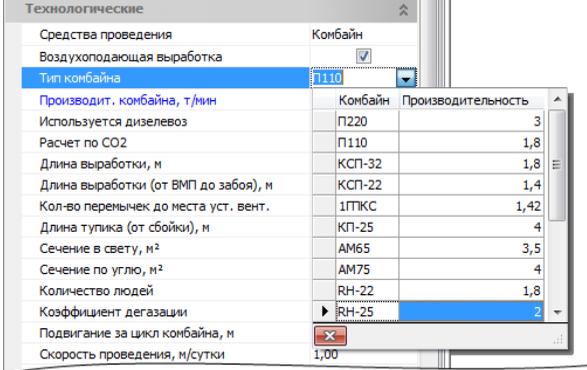
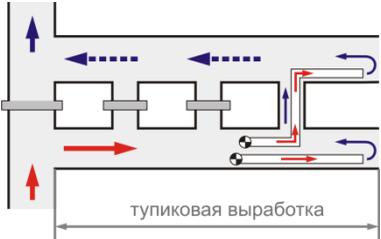
Группа «Технологические»

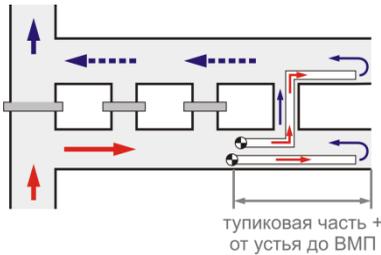
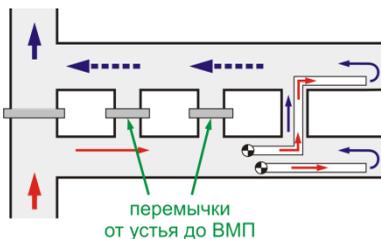
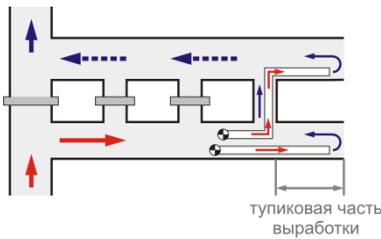
Как следует из названия, группа *Технологические* содержит параметры, характеризующие технологию проведения и проветривания подготовительной выработки в угольной шахте.

Ряд признаков из этой группы отвечают за доступность других параметров и групп. Некоторые параметры этой группы являются нередрактируемыми.

Параметр	Описание
<i>Средства проведения</i>	<p>Указывает средства проведения подготовительной выработки. Имеются два варианта:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>комбайн</i>;• <i>буровзрывной</i>. <p>Если проходка выработки осуществляется с помощью проходческого комбайна, то становятся доступны следующие параметры из этой же группы:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Тип комбайна</i>;• <i>Производ. комбайна, т/мин</i>;• <i>Подвигание за цикл комбайна, м</i>. <p>При проходке буровзрывным способом доступны следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Масса ВВ по углю, кг</i>• <i>Масса ВВ по породе, кг</i>;• <i>Подвигание за взрывание, м</i>;• <i>Время проветривания, мин</i>. <p>Остальные параметры этой группы доступны всегда.</p>
<i>Способ проведения</i>	<p>Указывает способ проведения подготовительной выработки. Имеются пять вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>по углю</i>;• <i>по породе</i>;• <i>квершлаг</i> (при пересечении пластов);• <i>вприсечку с разделением на слои</i>;• <i>вприсечку без деления на слои</i>.

Параметр	Описание
	<p>При выборе <i>по углю</i> становится доступна группа <i>Геология</i>, содержащая характеристики угля (влажность, зольность, метаноносность и др.)</p> <p>При выборе <i>квершлаг</i> становится доступна одноименная группа, содержащая параметры квершлага.</p> <p>При выборе одного из вариантов <i>Вприсечку...</i> появится группа <i>Присечная выработка</i> с дополнительными параметрами.</p>
<i>Воздухоподающая выработка</i>	<p>Этот признак доступен, если выработка является спаренной, т.е. она входит в состав группы выработок (см. «Дерево проекта» на стр. 12). Включение признака указывает, что по данной выработке осуществляется подача свежего воздуха в подготовительный забой.</p> <p>При установленном признаке становится доступен параметр <i>Длина выработки (от ВМП до забоя), м.</i></p>
<i>Тип комбайна</i>	<p>Указывает тип проходческого комбайна.</p> <p>Параметр доступен, если в качестве средства проведения указан <i>Комбайн</i>.</p> <p>Выбор комбайна осуществляется из выпадающей таблицы-справочника комбайнов.</p> <p>При осуществлении выбора название заносится в данный параметр, а производительность – в параметр <i>Производ. комбайна</i>.</p> <p>Параметр доступен, если для параметра <i>Средства проведения</i> указано значение <i>Комбайн</i>.</p>
<i>Производ. комбайна, т/мин</i>	<p>Содержит производительность выбранного проходческого комбайна. Этот параметр является нередатируемым. Пример выбора комбайна из справочника показан на следующем рисунке.</p> <p>Параметр доступен, если для параметра <i>Средства проведения</i> указано значение <i>Комбайн</i>.</p>

Параметр	Описание
	
<i>Используется дизелевоз</i>	<p>Признак использования в шахте дизелевозов. Если этот признак установлен, то при расчете необходимого количества свежего воздуха, подаваемого в подготовительный забой, будет учитываться фактор наличия выхлопных газов работающих дизелевозов. Для занесения дополнительной информации пользователю станет доступна группа <i>Дизель</i>.</p>
<i>Расчет по CO2</i>	<p>Признак учета выделения углекислого газа как дополнительного фактора для расчета необходимого количества свежего воздуха, подаваемого в подготовительный забой. При установленном признаке пользователю становится доступна группа исходных данных <i>CO2</i>.</p>
<i>Длина выработки, м</i>	<p>Общая длина спаренной выработки. Параметр доступен только в случае расчета спаренных выработок (выработок, объединенных в группы).</p> 

Параметр	Описание
<p><i>Длина выработки</i> <i>(от ВМП до забоя), м</i></p>	<p>Длина тупиковой части спаренной выработки плюс длина от устья тупиковой части до ВМП. Параметр доступен только в случае расчета спаренных выработок (выработок, объединенных в группы).</p>  <p>тупиковая часть + от устья до ВМП</p>
<p><i>Кол-во перемычек до места уст. вент.</i></p>	<p>Количество вентиляционных сооружений (перемычек) от устья тупиковой выработки до ВМП.</p>  <p>перемычки от устья до ВМП</p>
<p><i>Длина тупика</i> <i>(от сбойки), м</i></p>	<p>Длина непосредственно тупиковой части подготовительной выработки, проветривание которой планируется осуществлять. Тупиковая часть – это участок от ближайшей сбойки до груди забоя.</p>  <p>тупиковая часть выработки</p>
<p><i>Сечение в свету, м²</i></p>	<p>Сечение подготовительной выработки в свету.</p>

Параметр	Описание
<i>Сечение по углю, м²</i>	Сечение подготовительной выработки по углю.
<i>Количество людей</i>	Максимальное количество людей в тупиковой части выработки.
<i>Коэффициент дегазации</i>	Доля снижения метанообильности угля за счет проведения предварительной дегазации пласта.
<i>Подвигание за цикл комбайна, м</i>	Расстояние, покрываемое проходческим комбайном за один цикл (не менее 1 м). Параметр доступен, если для Средства проведения указано значение <i>Комбайн</i> .
<i>Скорость проведения, м/сут</i>	Суточная скорость проходки подготовительной выработки.
<i>Масса ВВ по углю, кг</i>	Масса взрывчатых веществ, необходимых для подрыва угольной пачки.
<i>Масса ВВ по породе, кг</i>	Масса взрывчатых веществ, необходимых для подрыва породы.
<i>Подвигание за взрывание, м</i>	Уход подготовительной выработки за одно взрывание, м
<i>Время проветривания, мин</i>	Время, отводимое на проветривания выработки после проведения взрывных работ, минуты. Принимается согласно ПБ.
<i>Продолж. остановки, сутки</i>	Время, прошедшее с момента остановки работ по проведению выработки до их возобновления, сутки.
<i>Схема соединения ВМП</i>	Способ соединения вентиляторных установок (если используется несколько, от двух до четырех, рабочих вентиляторов местного проветривания).

Группа «Дизель»

Группа «Дизель» содержит характеристики дизелевозов для определения необходимого расхода воздуха для удаления выхлопных газов.

Существует два способа учета воздуха для дизелевозов. Первый предполагает самостоятельный ввод необходимого расхода воздуха и скорости дви-

жения дизелевозов. Второй способ использует методику [3] для расчета необходимого количества воздуха с учетом всех технических показателей.

Параметр	Описание
<i>Расчет по методике</i>	Признак, указывающий, будет ли производиться расчет необходимого количества воздуха для дизелевозов по методике [3] или расход воздуха будет указываться самостоятельно.
<i>Расход по дизелю</i>	Расход воздуха, необходимый для проветривания подготовительной выработки от выхлопных газов дизелевозов, указываемый пользователем самостоятельно, м ³ /с. Параметр доступен, если признак <i>Расход по методике</i> не установлен.
<i>Скорость движения</i>	Скорость движения дизелевозов, км/ч. В соответствии с методикой [3] скорость воздуха должна превышать скорость движения дизелевозов не менее, чем на 0,5 м/с.
<i>Максимальная концентрация оксидов азота</i>	Максимально концентрация оксидов азота, достигаемая в подготовительной выработке при работе дизелевозов, %
<i>Предельная концентрация оксидов азота</i>	Предельно допустимая концентрация оксидов азота, приведенных к NO ₂ , в атмосфере выработок. Устанавливается в соответствии с ПБ [5], %
<i>Уд. выход выхлопных газов</i>	Выход выхлопных газов одного дизелевоза, м ³ /мин.
<i>Коеф. одновременности работ</i>	Кэффициент одновременности работ и степени загрузки двигателей, зависящий от числа машин (<i>n</i>), эксплуатируемых в системе последовательно проветриваемых выработок. Рекомендуется принимать: при <i>n=1 k=1</i> , при <i>n=2 k=0,85</i> , при <i>n>=3 k=0,6</i> .
<i>Количество цилиндров</i>	Общее количество включенных и выключенных цилиндров в двигателе одного дизелевоза.

Параметр	Описание
<i>Количество отключенных цилиндров</i>	Количество отключенных цилиндров в двигателе одного дизелевоза.
<i>Количество машин</i>	Количество дизелевозов, работающих в подготовительной выработке.
<i>КПД гидронасоса</i>	КПД гидронасоса дизелевоза.
<i>КПД гидродвигателя</i>	КПД гидродвигателя дизелевоза.
<i>КПД осевых редукторов</i>	КПД осевых редукторов
<i>КПД системы очистки газов</i>	КПД системы очистки газов
<i>Расчет силы тяги</i>	Признак, указывающий, будет ли производиться расчет силы тяги дизелевоза по его характеристикам, или же сила тяги будет указана пользователем самостоятельно.
<i>Сила тяги</i>	Сила тяги одного дизелевоза, кН. Параметр доступен, если признак <i>Расчет силы тяги</i> будет не установлен.
<i>Номинальная мощность</i>	Номинальная мощность двигателя дизелевоза, кВт
<i>Масса дизелевоза</i>	Масса одного дизелевоза, т
<i>Масса перевозимого груза</i>	Масса груза, перевозимая каждым дизелевозом, т
<i>Осн. уд.сопротивление движения</i>	Основное удельное сопротивление движению дизелевоза, даН/т
<i>Величина наибольшего уклона</i>	Величина наибольшего (преобладающего) уклона, %°
<i>Доб. уд. сопротивление движению,</i>	Добавочное удельное сопротивление от движения в кривой пути, даН/т

Группа «Геология»

Группа содержит геологические показатели разрабатываемого пласта, по которой проходит подготовительная выработка.

Параметр	Описание
<i>Признак расчета</i>	<p>Определяет учет метаноносности угля. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none">• по природной метаноносности;• по фактической метаноносности. <p>При учете природной метаноносности параметры <i>Метаноносность Хг</i>, <i>Остаточная метаноносность Хог</i>, <i>Метаноносность Х</i>, <i>Остаточная метаноносность Х</i> (см. ниже) должны содержать данные геологоразведки.</p> <p>При учете фактической метаноносности вводить можно только параметр <i>Метаноносность Хг</i>. <i>Остаточная метаноносность Хог</i> будет пересчитана по аналогу.</p>
<i>Бассейн</i>	<p>Угольный бассейн. Значение параметра влияет на показатели метаноносности пласта. Список содержит следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Кузнецкий</i>;• <i>Другой</i>. <p>При выборе пункта <i>Другой</i> значения параметров <i>Остаточная метаноносность Хог</i> и <i>Остаточная метаноносность Хо</i> необходимо ввести самостоятельно. В остальных случаях эти показатели будут вычислены автоматически.</p>
<i>Плотность угля</i>	<p>Массовая плотность угля. По умолчанию принимается равной $1,3 \text{ т/м}^3$.</p>
<i>Выход летучих</i>	<p>Выход летучих веществ из угля.</p>
<i>Влажность угля</i>	<p>Массовая концентрация влаги в угле. Измеряется в процентах, %</p>

Параметр	Описание
<i>Зольность угля</i>	Массовая концентрация золы в угле. Измеряется в процентах, %
<i>Метаноносность Х_г</i>	Природная метаноносность пласта сухой беззольной массы (горючей массы) , мЗ/т
<i>Остаточная метаноносность Х_{ог}</i>	Остаточная метаноносность пласта сухой беззольной массы (горючей массы) , мЗ/т. При указании <i>Бассейна</i> , отличного от <i>Другой</i> , этот параметр изменить будет невозможно.
<i>Метаноносность Х</i>	Природная метаноносность пласта с учетом зольности и влажности (естественного угля), мЗ/т. Параметр доступен, если <i>Признак расчета</i> установлен в значение <i>По природной метаноносности</i> .
<i>Остаточная метаноносность Х_о</i>	Природная метаноносность пласта с учетом зольности и влажности (естественного угля), мЗ/т. Параметр доступен, если <i>Признак расчета</i> установлен в значение <i>По природной метаноносности</i> . При указании <i>Бассейна</i> , отличного от <i>Другой</i> , этот параметр изменить будет невозможно.
<i>Полная мощность пласта по ч.у.п.</i>	Полная мощность чистых угольных пачек разрабатываемого пласта, м
<i>Мощность пласта по горной массе</i>	Полная мощность угольного пласта с учетом породных прослоек, м
<i>Дата начала проведения выработки</i>	Дата начала проведения подготовительной выработки, для которой готовится проект

Группа «Присечная выработка»

Группа содержит схему и параметры присечной выработки. Группа становится доступной при выборе одного из значений *Вприсечку с разделением на слои* или *Вприсечку без разделения на слои* для параметра *Способ проведения* (группа *Технологические*).

Параметр	Описание
<i>Схема района присечной выработки</i>	Графическая схема расположения присечной выработки. Схемы различаются направлением утечек (притечек) воздуха из выработанного пространства.
<i>Расстояние от ранее обнаженной стенки</i>	Расстояние между прилегающими к целику стенками присечной и ранее пройденной выработок (ширина невынимаемого целика между выработками), м.
<i>Время с момента обнажения пласта</i>	Время, прошедшее с момента обнажения пласта, сут.
<i>Скорость трансп. угля конвейером</i>	Скорость транспортировки угля по конвейеру, м/с
<i>Мощность невынимаемого нижн. слоя</i>	Мощность невынимаемого нижнего слоя при прохождении первого. Параметр доступен при проведении выработки <i>вприсечку с разделением на слои</i> .
<i>Время с момента наработки нижн. слоя</i>	Время от начала наработки нижнего (второго) слоя. Параметр доступен при проведении выработки <i>вприсечку с разделением на слои</i> , сут

Группа «Дополнительные»

Группа содержит дополнительные газовые характеристики.

Параметр	Описание
<i>Допустимая концентрация метана</i>	Объемная концентрация метана в исходящей струе воздуха, разрешенная правилами безопасности, %
<i>Концентрация метана в свежей струе воздуха</i>	Объемная концентрация метана в свежей струе воздуха, %. Если ВМП установлен не на поверхности, то значение этого параметра должно быть не менее 0,05%

Параметр	Описание
<i>Коэффициент неравномерности газовыделения</i>	Коэффициент, учитывающий неравномерность выделения газа во времени.
<i>Коэффициент регулирования</i>	Коэффициент, учитывающий возможность увеличения подачи воздуха на ВМП за счет изменения угла установки лопаток
<i>Дата начала проведения выработки</i>	Дата начала проведения подготовительной выработки, для которой готовится проект

Группа «Трубопровод»

Группа содержит параметры вентиляционного трубопровода, влияющие на его аэродинамическое сопротивление и коэффициент утечек воздуха.

Параметр	Описание
<i>Тип трубопровода</i>	Тип вентиляционного трубопровода, характеризующий материалы, из которых он изготовлен. Может принимать одно из четырех фиксированных значений: <ul style="list-style-type: none"> • <i>жесткий</i>; • <i>гибкий</i> ; • <i>новый гибкий</i>; • <i>комбинированный</i> (с полиэтиленовым рукавом).
<i>Длина трубопровода</i>	Полная длина вентиляционного трубопровода от ВМП до забоя.
<i>Длина трубопровода от устья до забоя</i>	Длина вентиляционного трубопровода от устья подготовительной выработки до забоя.
<i>Диаметр трубопровода</i>	Диаметр вентиляционных труб. Описываемая версия программы «ТУПИКИ» обеспечивает расчеты с единым диаметром вентиляционных труб по всей их длине.

Параметр	Описание
<i>Длина звена</i>	Длина одного звена трубопровода. Для гибкого и комбинированного типов длина звена всегда постоянна и равна 20 м.
<i>Способ уплотнения стыков</i>	<p>Указывает способ и материал уплотнения стыков вентиляционного трубопровода. Доступны следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>резиновые прокладки с синтетической мастикой;</i> • <i>прокладки из пенькового каната и промасленного картона;</i> • <i>резиновые прокладки с дополнительным уплотнением пеньковым жгутом;</i> • <i>резиновые прокладки.</i> <p>Этот параметр доступен только для <i>жесткого</i> трубопровода.</p>
<i>Состояние труб</i>	<p>Доступны два варианта:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>новые;</i> • <i>бывшие в употреблении.</i> <p>Этот параметр доступен только для <i>жесткого</i> трубопровода.</p>
<i>Соппротивление фасонных частей</i>	Суммарное аэродинамическое сопротивление фасонных частей трубопровода. Этот параметр доступен только для <i>жесткого</i> трубопровода.
<i>Число поворотов труб > 90°</i>	Количество поворотов вентиляционной трубы с углами более 90°. Этот параметр доступен только для <i>гибкого</i> и <i>комбинированного</i> типов трубопровода.
<i>Число поворотов труб > 45°</i>	Количество поворотов вентиляционной трубы с углам более 45°. Этот параметр доступен только для <i>гибкого</i> и <i>комбинированного</i> типов трубопровода.

Параметр	Описание
<i>Уд. проницаемость гибких труб</i>	Параметр, характеризующий удельную воздушную проницаемость материала гибких труб. Измеряется в $\text{дм}^3/\text{см}$. Этот параметр доступен только для <i>нового гибкого</i> трубопровода.
<i>Максимальное давление вентилятора</i>	Максимальное вентиляционное давление, которое может создать ВМП. Этот параметр доступен только для <i>нового гибкого</i> трубопровода.
<i>Давление, при котором была установлена уд. прониц.</i>	Вентиляционное давление, при котором произошло определение удельной проницательной способности вентиляционного трубопровода. Этот параметр доступен только для <i>нового гибкого</i> трубопровода.
<i>Удельное аэродинамическое сопротивление</i>	Аэродинамическое сопротивление одного метра вентиляционного трубопровода, киломюрги/метр ($\text{к}\mu/\text{м}$, $\text{Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^8/9.81$). Этот параметр доступен только для <i>нового гибкого</i> трубопровода.
<i>+ Участок без рукава</i>	Подгруппа параметров комбинированного трубопровода. Содержит характеристики жестких частей вентиляционной трубы. Все перечисленные ниже параметры входят в данную подгруппу.
<i>Длина трубопровода</i>	Длина участка комбинированного трубопровода.
<i>Диаметр трубопровода</i>	Диаметр участка комбинированного трубопровода.
<i>Число поворотов труб > 90°</i>	Количество поворотов участка комбинированной вентиляционной трубы с углами более 90°.
<i>Число поворотов труб > 45°</i>	Количество поворотов участка комбинированной вентиляционной трубы с углами более 45°.

Группа «Квершлаг»

Группа содержит параметры квершлага. Группа доступна, если в качестве *Способа проведения* (группа *Технологические*) выбрано значение *Квершлаг*.

Параметр	Описание
<i>Мощность пласта с учетом пор. прослоек</i>	Мощность угольного пласта, в котором производится проходка подготовительной выработки, с учетом породных прослоек, м.
<i>Угол падения пласта</i>	Угол падения угольного пласта, в котором производится проходка подготовительной выработки, м.
<i>Параметры пересекемых пластов</i>	Набор параметр пластов, пересекаемых квершлагом. При редактировании параметра будет открыто дополнительное окно (см. подраздел).

Редактирование параметров пластов

Параметры пластов при прохождении квершлага во многом дублируют параметры групп *Геология* и *Аналог* за тем исключением, что здесь перечисляются параметры пересекаемых пластов, исключая пласт, в котором производится проходка квершлага на момент выполнения расчетов.

Минимальное число пересекаемых квершлагом пластов – один. Кнопки управления списком пластов указаны в таблице ниже.

Кнопка	Действие
	Добавление нового пласта. После добавления пласта необходимо заполнить хотя бы один параметр, прежде чем можно будет добавить следующий. При добавлении пластов в таблицу будут добавляться новые колонки – по одной на каждый пласт.
	Удаление пласта. Предварительно нужно установить указатель ввода в колонку, соответствующей удаляемому пласту.
	Подтверждение внесенных изменений.
	Отмена внесенных изменений.

Пересекаемые пласты	
Название пласта	
Полная мощность пласта по ч.у.п., м	0,00
Выход летучих, %	0,0%
Влажность угля, %	0,0%
Зольность угля, %	0,0%
Метаноносность X_g , м ³ /т	0,00
Ост. метаноносность $X_{ог}$, м ³ /т	0,00
Мощность пласта с учетом пор. прослоек,	0,00
Угол падения пласта, °	0,00
Расстояние от места полного обнажения,	0,00
[-] Аналог	
Расход воздуха, м ³ /мин	0,00
Концентрация метана	0,00%
Концентрация метана перед вентил.	0,00%
Глубина до границы метановых газов,	0,00
Разность глубин разработки, м	0,00
Прир. метаноносность пласта на план	0,00

+ - ✓ ✗

ОК

Ниже приводится описание параметров.

Параметр	Описание
<i>Название пласта</i>	Название пересекаемого угольного пласта.
<i>Полная мощность пласта по ч.у.п.</i>	Полная мощность чистых угольных пачек пересекаемого угольного пласта, м
<i>Выход летучих</i>	Выход летучих веществ из угля пересекаемого пласта, %
<i>Влажность угля</i>	Массовая концентрация влаги в угле пересекаемого пласта, %.
<i>Зольность угля</i>	Массовая концентрация золы в угле пересекаемого пласта, %
<i>Метаноносность X_g</i>	Природная метаноносность сухой беззольной массы угля (горючей массы), м ³ /т с.б.м.
<i>Остаточная метаноносность $X_{ог}$</i>	Остаточная метаноносность сухой беззольной массы угля (горючей массы), м ³ /т с.б.м.
<i>Метаноносность X</i>	Природная метаноносность угля в пересекаемом пласте с учетом зольности и влажности (естественного угля), м ³ /т. Параметр доступен, если <i>Признак расчета</i> установлен в значение <i>По природной метаноносности</i> .

Параметр	Описание
<i>Остаточная метаноносность Хо</i>	Природная метаноносность угля в пересекаемом пласте с учетом зольности и влажности (естественного угля), мЗ/т. Параметр доступен, если <i>Признак расчета</i> установлен в значение <i>По природной метаноносности</i> .
<i>Мощность пласта с учетом пор. прослоек</i>	Вынимаемая мощность пласта с учетом породных прослоек, м
<i>Угол падения пласта</i>	Угол падения пересекаемого угольного пласта, °
<i>Расстояние от места полного обнажения</i>	Расстояние между забоем и местом, где оканчивается обнажение данного пласта, м
<i>+ Аналог</i>	Подгруппа полностью дублирует параметры группы «Аналог» в дереве проекта за тем исключением, что в данной таблице параметры относятся в выработкам пересекаемых пластов. Подгруппа доступна, если параметр <i>Признак расчета</i> установлен в значение <i>По фактической метаноносности</i> .

Группа «Аналог»

Группа содержит параметры, характеризующих выработку-аналог при расчете метановыделения по фактическим данным. Группа доступна, если параметр *Признак расчета* (см. раздел «Группа «Геология» на стр. 36) установлен в значение *По фактической метаноносности*.

Параметр	Описание
<i>Расход воздуха</i>	Расход воздуха в выработке-аналоге, м ³ /мин
<i>Концентрация метана</i>	Объемная концентрация метана в воздухе выработки-аналога, по которой ранее производился расчет газовыделения, %.
<i>Концентрация перед вентилятором</i>	Объемная концентрация метана в воздухе перед вентилятором, проветривающим выработку-аналог, %.

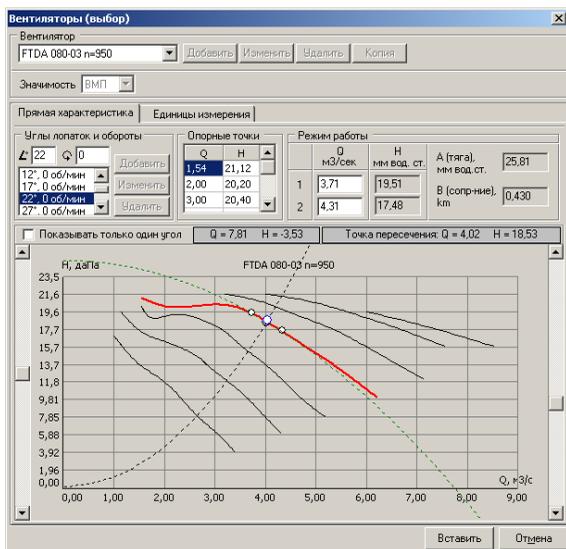
Параметр	Описание
<i>Глубина до границы метановых газов</i>	Расстояние от поверхности до границы зоны метановых газов, м
<i>Разность глубин разработки</i>	Разность глубин между выработкой пересекаемого пласта и выработкой-аналогом, по которому ранее производился расчет газовыделения.
<i>Прир. метаноносность пласта на план.с.б.м</i>	Природная метаноносность угольного пласта по сухой беззольной массе на планируемой глубине проходки, м

Параметр «Вентилятор»

Параметр *Вентилятор* не входит не в одну из вышеописанных групп. При попытке его редактирования будет открываться окно, предназначенное для выбора ВМП из справочника вентиляторов. Описание окна в режиме редактирования см. в разделе «Вентиляторные установки» на стр. 22. Процесс выбора вентилятора для его использования в проекте см в разделе «Выбор вентиляторной установки» ниже.

Выбор вентиляторной установки

Выбор ВМП может быть осуществлен как после предварительного расчета, так и до него. В первом случае будет выполнена часть расчетов, независимых от характеристик конкретного вентилятора, после чего расчеты будут приостановлены, а в протоколе расчета выдано сообщение, о том, что вентилятор не указан. Во втором случае может быть сделан предварительный выбор ВМП в соответствии с некоторыми предположениями. Если выбранный вентилятор не будет соответствовать характеристикам вентиляционного трубопровода, в проект установки ВМП будет включено письменное предупреждение.



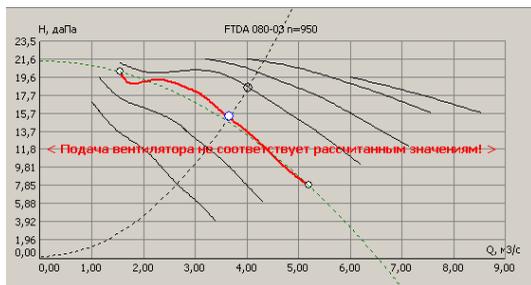
Выбор вентиляторной установки производится редактированием параметра *Вентилятор*. Окно выбора вентилятора – это окно справочника вентиляторов в режиме выбора, а не редактирования.

Выбор вентилятора выполняется в следующем порядке:

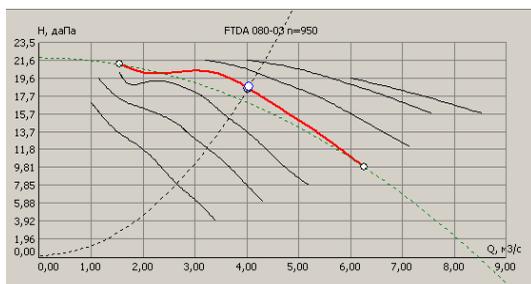
- из списка в группе *Вентилятор* выбирается модель ВМП;
- выбирается угол установки лопаток вентилятора и соответствующая ему аэродинамическая характеристика. График характеристики автоматически выделяется на графике красным цветом;
- задается рабочий диапазон режима работы вентилятора путем перемещения так называемых «рабочих точек». Левая точка соответствует режиму работы вентилятора при наименьшем расходе, правая – при наибольшем. Перемещать рабочую точку по графику можно, подведя к ней курсор и перемещая ее, удерживая левую клавишу мыши. Кроме того, можно использовать полосы прокрутки, расположенные по краям графика, или ввести значения расходов с клавиатуры.
- нажатие кнопки *Вставить* завершает выбор вентилятора.

Аэродинамическая характеристика вентилятора должна выбираться таким образом, чтобы точка пересечения ее с характеристикой трубопровода лежала выше расчетной точки (расположенной также на графике характеристики трубы). Это означает, что депрессия выбранного вентилятора будет больше депрессии трубопровода и проветривание всей системы в целом будет обеспечено.

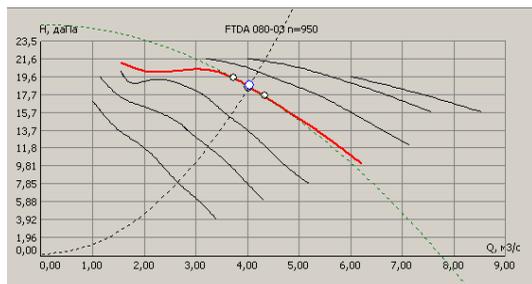
При перемещении точек будет менять свой вид зеленая кривая, соответствующая выбранному режиму работы вентилятора. Точки должны быть заданы таким образом, чтобы участок кривой между ними, совпадал с участком аэродинамической характеристики вентилятора, взятой из справочника. При этом точка пересечения графиков аэродинамических характеристик трубы и вентилятора должна находиться между рабочими точками.



Характеристика вентилятора выбрана неверно: депрессия вентилятора меньше депрессии трубопровода.



Характеристика вентилятора выбрана правильно, режим работы вентилятора задан неверно: участок параболической кривой между рабочими точками не совпадает с тем же участком графика выбранной характеристики.



Правильный выбор характеристики и правильное задание режима работы вентилятора.

Некоторые особенности и комментарии

Спаренные выработки

У спаренных выработок (выработок, объединенных в группы) способ проведения выработки ограничен вариантами «По углю» и «По породе». Варианты «Квершлаг», «Вприсечку с разделением на слои» и «Вприсечку без деления на слои» будут недоступны.

Коэффициент утечек трубопровода

В случае превышения расхода воздуха из таблицы 7.19 «Руководства...» при использовании гибкого вентиляционного трубопровода определение коэффициента утечек производится путем *линейной экстраполяции* на основе двух последних известных значений расхода при той же длине трубопровода.

Бассейн и метаноносность

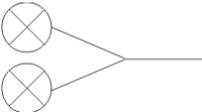
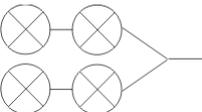
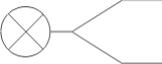
При выборе бассейна, отличного от варианта *Другой*, параметры *Ост. метаноносность Хог* и *Ост. метаноносность Хо* будут недоступны для редактирования. Они будут пересчитываться автоматически.

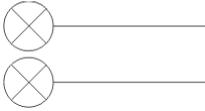
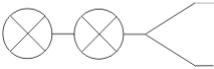
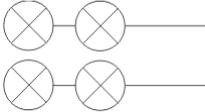
Депрессия гибкого трубопровода

В соответствии с формулой 7.104 и таблицей 7.19 «Руководства...» зависимость депрессии гибкого вентиляционного трубопровода и расхода воздуха не является квадратичной. В связи с этим график аэродинамической характеристики трубопровода строится с использованием кубических сплайнов, а определение реального расхода воздуха в конце трубопровода и коэффициента утечек после выбора вентилятора выполняется методом подбора.

Схема соединения вентиляторных установок

Выбор схемы вентиляторных установок влияет на расход и депрессию воздушного потока. В следующей таблице показана связь между схемой соединения ВМП и изменяемыми параметрами.

Описание	Схема	Достижимый эффект
<i>Одиночный ВМП</i>		Стандартный вариант установки ВМП для проветривания подготовительной выработки.
<i>Два параллельных ВМП</i>		Увеличение расхода воздуха в 2 раза при сохранении депрессии вентилятора. График характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по оси абсцисс (по Q).
<i>Два последовательных ВМП</i>		Увеличение депрессии вентилятора в 2 раза при сохранении расхода воздуха. График характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по оси ординат (по H).
<i>Четыре по два последовательных, установленных параллельно</i>		Увеличения в 2 раза одновременно расхода воздуха и депрессии вентилятора. График характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по обеим осям (по Q и H).
<i>Один ВМП, работающий на две воздухоподающих трубы</i>		Снижение депрессии трубопровода. График характеристики трубопровода будет сжат по оси ординат (по H). Из-за квадратичной зависимости депрессии от расхода воздуха, а также от коэффициента утечек, депрессия при использовании параллельных труб снижается нелинейно.

Описание	Схема	Достижимый эффект
<i>Два независимых ВМП</i>		Снижение депрессии трубопровода при одновременном увеличении расхода воздуха в 2 раза. График характеристики трубопровода будет сжат по оси ординат (по Н), график характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по оси абсцисс (по Q). Снижение депрессии трубопровода снижается нелинейно.
<i>Два последовательных ВМП, работающих на две параллельных трубы</i>		Увеличения депрессии вентилятора в 2 раза с одновременным снижением депрессии трубопровода. График характеристики трубопровода будет сжат по оси ординат (по Н), график характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по оси ординат (по Н). Снижение депрессии трубопровода происходит нелинейно.
<i>Две трубы с двумя последовательными ВМП на каждой</i>		Увеличения в 2 раза депрессии вентилятора и расхода воздуха при одновременном снижении депрессии трубопровода. График характеристики вентилятора будет вытянут в 2 раза по обеим осям (по Q и Н), график характеристики трубопровода будет сжат по оси ординат (по Н). Снижение депрессии трубопровода происходит нелинейно.

ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Виды отчетной документации

Отчетная часть программы «ТУПИКИ» состоит из трех видов документов:

- проекта установки ВМП для проветривания подготовительной выработки;
- сводной таблицы исходных данных;
- сводной таблицы результатов группы расчетов.

Каждый документ представлен в программе в том виде, как он будет выведен на печать. Выбор документа выполняется переключением нужной страницы в области отчетных материалов (см. «Работа с отчетамиРабота с отчетами» на стр. 16). При выборе меню *Файл* ⇨ *Печать...* на печать будет выдан именно тот документ, который открыт в данный момент.

Проект установки ВМП

В зависимости от параметров на закладке *Общие* (см. «Группа «Общие» на стр. 30) может представлять из себя черновой или чистовой вариант проекта установки ВМП для проветривания подготовительной выработки. В одно время проект формируется только для одной выработки. При выборе новой выработки в дереве проекта необходимо сформировать этот документ заново.

Проект состоит из пяти разделов:

- титульная страница;
- пояснительная записка;
- расчет газовой выделения;
- расчет необходимого расхода воздуха;
- выбор средств проветривания.

Все пять разделов являются обязательными. Чистовой вариант проекта отличается наличием на титульной странице шапки, подписи и дату проведения расчета с указанием ФИО главного инженера шахты, начальников участка ВТБ и подготовительного участка. Дополнительно после титульной стра-

ницы может располагаться графическая схема проветривания подготовительного участка. Схема может быть загружена из файла формата JPEG.

Пояснительная записка содержит исходные данные для расчетов газовой выделения и необходимого расхода воздуха.

Разделы с расчетами газовой выделения и расхода воздуха содержат основную вычислительную часть проекта, учитывающую различные критерии определения соответствующих параметров.

Выбор средства проветривания осуществляется в последнем разделе проекта. Он включает в себя график аэродинамической характеристики выбранного вентилятора, пересчитанные коэффициенты утечек, учитывающие отличие реальных параметров вентилятора от проектируемых значений и окончательные значения ряда параметров.

Нижний колонтитул всех страниц проекта содержит специальный код документа, автоматически обновляемый при каждом последующем расчете. Код представляет гарантированно уникальную буквенно-числовую комбинацию, предназначенную для строгой отчетности и идентификации страниц одного документа при его печати из программы «ТУПИКИ».

В зависимости от вида расчета проект состоит из 8-10 страниц.

Таблица исходных данных

Для просмотра сводной таблицы исходных данных необходимо в области отчетных материалов переключиться на страницу *Исходные данные*. Таблица объединяет информацию обо всех выработках, перечисленных в дереве проекта. Она может быть удобной, например, при просмотре данных по всей шахте в целом.

Таблица объединяет следующие исходные данные для расчета проветривания подготовительных выработок (в порядке следования колонок):

- название выработки;
- средства проведения;
- длина выработки;

- длина тупиковой части;
- длина вентиляционного трубопровода;
- сечение выработки в свету;
- сечение выработки по углю;
- природная метаноносность угля;
- остаточная метаноносность угля;
- выход летучих;
- влажность угля;
- зольность угля;
- коэффициент дегазации пласта;
- скорость подвигания забоя;
- производительность комбайна;
- количество людей в выработке.

Таблицы результатов расчетов

Комплексная информация о результатах расчетов объединяет три таблицы:

- результаты расчета проветривания подготовительных выработок;
- результаты расчета количества воздуха в подготовительные выработки;
- результаты расчета газовыделения воздуха в подготовительные выработки и тупики.

Каждая таблица содержит информацию, объединенную по различным критериям.

1. Таблица «Результаты расчета проветривания подготовительных выработок»

Сводная таблица результатов расчетов объединяет основную результирующую информацию о проветривании выработок из дерева проекта. Для спаренных выработок в таблице указывается единый расход воздуха в месте установки ВМП. Также таблица содержит условное изображение схемы соединения ВМП (при одновременном использовании от двух до четырех вентиляторных установок).

Содержание таблицы следующее (в порядке следования колонок):

- название выработки;
- метановыделение в призабойное пространство;
- метановыделение в выработку;
- расход воздуха в призабойное пространство;
- расход воздуха в устье выработки;
- подача вентиляторной установки;
- расход воздуха в месте установки ВМП;
- расчетная депрессия трубопровода;
- депрессия вентилятора;
- тип ВМП;
- схема соединения ВМП;
- диаметр трубопровода.

2. Таблица «Результаты расчета количества воздуха в подготовительные выработки»

Данная таблица содержит сведения о расчетных величинах расхода воздуха, определяемых по различным факторам, и о расходах в разных точках каждой подготовительной выработке из дерева проекта.

Ниже указано содержимое таблицы (в порядке следования колонок):

- название выработки;
- метановыделение
 - в призабойное пространство;
 - метановыделение в тупик;
 - метановыделение в выработку;
- выделение CO₂ (углекислотовыделение)
 - в призабойное пространство;
 - в тупик;
 - в выработку;
- требуемый расход воздуха
 - в забое
 - по минимальной скорости воздуха;
 - по выделению метана;
 - по выделению углекислого газа;
 - по максимальному числу людей;
 - по выхлопным газам дизелевоза;

- в устье тупика
 - по выделению метана;
 - по выделению углекислого газа;
- в устье спаренной выработки
 - по выделению метана;
 - по выделению углекислого газа;
- расход воздуха по производительности ВМП
 - в забое;
 - в устье тупика;
 - в устье спаренных выработок;
- подача вентиляторной установки;
- расход воздуха в месте установки ВМП;
- депрессия трубопровода (расчетная);
- депрессия вентилятора;
- аэродинамическое сопротивление трубопровода;
- тип ВМП;
- угол установки лопаток;
- способ соединения ВМП;
- тип трубопровода;
- диаметр трубопровода;
- коэффициент утечек трубопровода.

3. Таблица «Результаты расчета газовыделения в подготовительные выработки и тупики»

Таблица содержит сводную информацию о выделении метана и углекислого газа в различных точках подготовительных выработок из дерева проекта.

Содержание таблицы следующее таблицы (в порядке следования колонок):

- название выработки;
- природная газоносность пласта на естественный уголь;
- метанообильность
 - без дегазации
 - в призабойном пространстве;
 - в устье тупика;
 - в выработке;
 - с дегазацией

- в призабойном пространстве;
- в устье тупика;
- в выработке;
- количество капируемого метана
- углекислотообильность
 - в призабойном пространстве;
 - в устье тупика;
 - в выработке.

Экспорт в другие программы

Программа «ТУПИКИ» предоставляет возможность сохранения отчетных материалов в форматы других программ (экспорт данных). Поддерживаются следующие форматы файлов:

- PDF (Portable Document Format, расширения файла pdf);
- XLS (Microsoft Excel, расширение файла xls);
- RTF (Rich Text Format, расширения файла rtf).

Файлы форматов PDF и RTF записываются собственными средствами программы «ТУПИКИ», для их записи не нужно дополнительных средств. Для записи файлов формата XLS требуется, чтобы на компьютере пользователя была установлена программа Microsoft Excel.

При экспорте данных перед записью файла программой производится запрос опций, специфических для выбранного формата.

Формат PDF

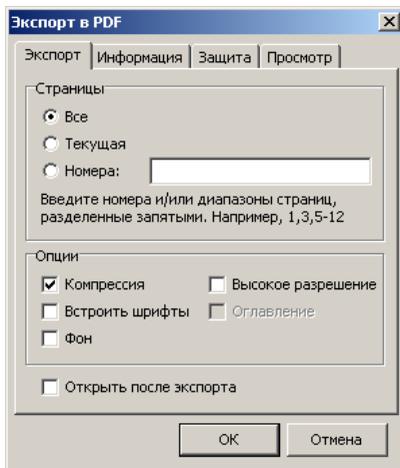
Ниже приводится краткая информация об опциях формата PDF.

Группа «Экспорт»

Содержит параметры записи данных в файл:

- диапазон выгружаемых страниц документа (все, текущая или страницы с указанными номерами);
- использование компрессии файла при записи на диск;
- опция встраивания шрифтов в файл;
- запись фона страниц как отдельных графических объектов;

- использование высокого графического разрешения для более качественного вывода на печать;



Группа «Информация»

Содержит описательную информацию, которая будет записана в свойства файла:

- заголовок (название документа);
- автор;
- тема;
- слова (ключевые слова для быстрого индексированного поиска файла);
- создатель;
- программа.

Группа «Защита»

Содержит параметры защиты и права доступа к файлу:

- пароль владельца (пароль на полный доступ к файлу);
- пароль пользователя (пароль на доступ в соответствии с указанными правами);
- права доступа:
 - печать документа;
 - изменение документа;
 - копирование текста и графики в буфер обмена;
 - добавление пользователем аннотаций в документ.

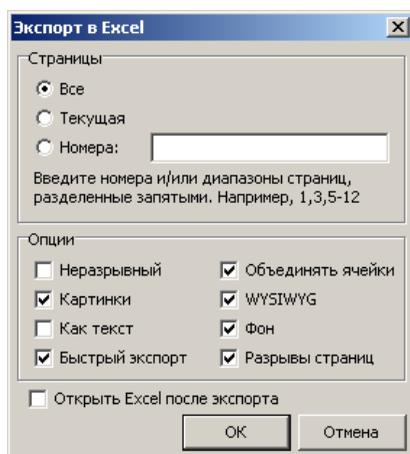
Группа «Просмотр»

Группа содержит настройки внешнего вида программы Adobe Reader при открытии сохраняемого PDF-файла.

Формат XLS

Опции формата XLS-файла содержат:

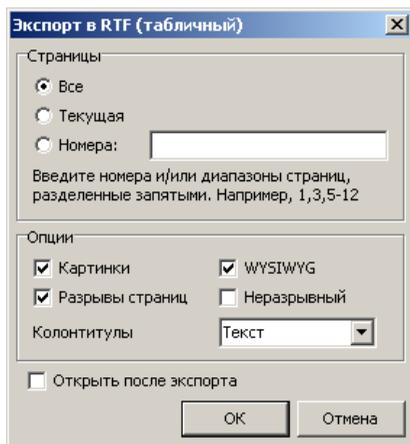
- диапазон выгружаемых страниц документа (все, текущая или страницы с указанными номерами);
- опция сохранения картинок;
- объединение ячеек таблицы при необходимости;
- запись фона в виде отдельного графического объекта;
- использование разрывов страниц.



Формат RTF

Опции формата RTF-файла содержат:

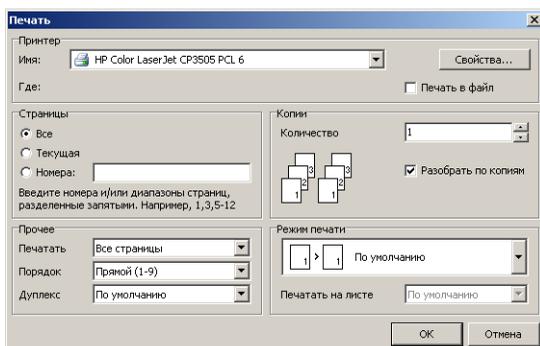
- диапазон выгружаемых страниц документа (все, текущая или страницы с указанными номерами);
- опция сохранения картинок;
- использование разрывов страниц;
- использование представления, максимально приближенного к тому, что показывается на экране (WYSIWYG);
- опции использования колонтитулов.



Вывод на печать

Программа «ТУПИКИ» имеет богатые возможности вывода отчетных материалов на печать. Ниже указаны опции печати:

- диапазон печатаемых страниц документа:
 - все;
 - текущая;
 - страницы с указанными номерами;
 - четные или нечетные страницы диапазона;
 - порядок печати страниц;
- печать нескольких копий документа;
- возможности масштабирования страниц в заданные размеры, разбиения на несколько более мелких страниц или объединение в более крупные страницы.



Заключение

Техническая поддержка

Если в данном руководстве Вы не нашли ответ на свой вопрос, обратитесь, пожалуйста, за технической поддержкой к авторскому коллективу по реквизитам, указанным ниже.

Реквизиты

Веб-сайт: www.minesoft.ru

E-mail: support@minesoft.ru

Авторский коллектив

Балаганский Максим Юрьевич, к.ф.-м.н.

научный сотрудник Института угля и углехимии СО РАН

Лукашов Олег Юрьевич, к.ф.-м.н.

старший научный сотрудник Института угля и углехимии СО РАН

Палеев Дмитрий Юрьевич, д.т.н.

ведущий научный сотрудник Института угля и углехимии СО РАН

Авторский коллектив готов ответить на любые вопросы, а также принять предложения и замечания, связанные с программой «ТУПИКИ».

Желаем успехов!

