ВЕНТИЛЯТОРЫ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

Назначение вентиляторов местного проветривания, их типы

- Для проветривания тупиковых выработок на шахтах угольной и рудной промышленности применяются в основном **осевые** и реже **центробежные вентиляторы** местного проветривания.
- Широкий диапазон режимов и условий проветривания этих выработок потребовал создания ряда осевых вентиляторов с электрическим и пневматическим приводами.
-

- В настоящее время серийно выпускается ряд осевых вентиляторов местного проветривания с меридиональным ускорением потока типов ВМ-М и ВМП-М.
- В обозначении марки вентиляторов: В - вентилятор, М - местный, П - пневматический, цифры означают диаметр выходного патрубка в дециметрах и номер модели, М - после цифры означает модернизацию.

- **Электрические осевые** вентиляторы имеют **взрывобезопасное исполнение РВ** и могут применяться в шахтах, опасных по газу или пыли.
- **Пневматические вентиляторы** применяются для проветривания тупиковых выработок, где использование электрических вентиляторов не допускается ПБ.
- Поскольку для вентиляторов одинаковой гидравлической мощности стоимость пневмоэнергии превышает в 6- 7 раз стоимость электроэнергии, пневматические вентиляторы целесообразно применять лишь в условиях, в которых не могут быть использованы электрические вентиляторы.

- Электрические вентиляторы типа **ВМ-М** выполняются по схеме:

НА + РК. + СА.

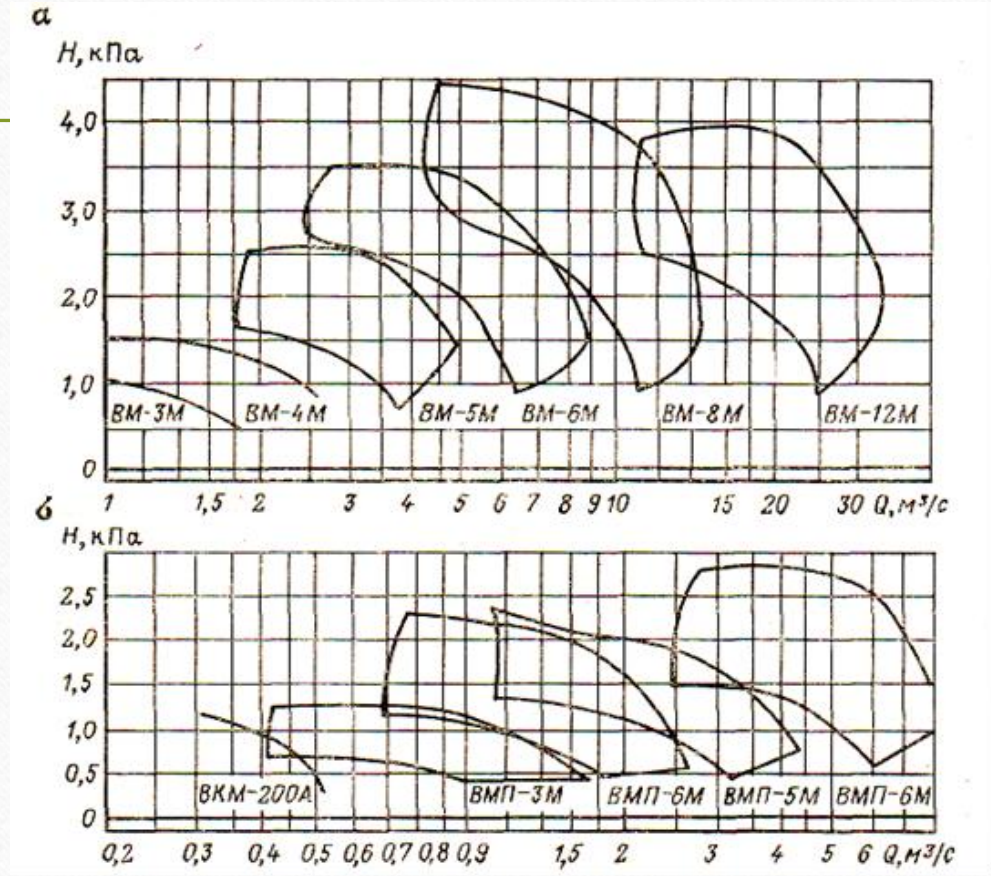
- пневматические вентиляторы типа **ВМП-М** — по схеме:

НА + РК.

- **Направляющие аппараты (НА)** вентиляторов **ВМ-3М и ВМ-4М и ВМП-М** изготовляются **нерегулируемыми**, вентиляторов **ВМ-5М, ВМ-6М, ВМ-8М и ВМ-12 – регулируемыми.**
- **Выходные спрямляющие аппараты (СА**) электрических вентиляторов - **нерегулируемыми.**

- Выпускаемые в настоящее время вентиляторы местного проветривания выполняются **одноступенчатыми** и, за исключением вентиляторов ВМП-4, имеют рабочие колеса с конической втулкой, обеспечивающей меридиональное ускорение воздушного потока.
- **При этом подавляющая часть энергии, подводимой к рабочему колесу, преобразуется в скоростное давление потока.**
- Рабочее колесо вентилятора ВМП-4 снабжается цилиндрической литой втулкой.
- Вентиляторы работают эффективно как на **нагнетание**, так и на **всасывание**.

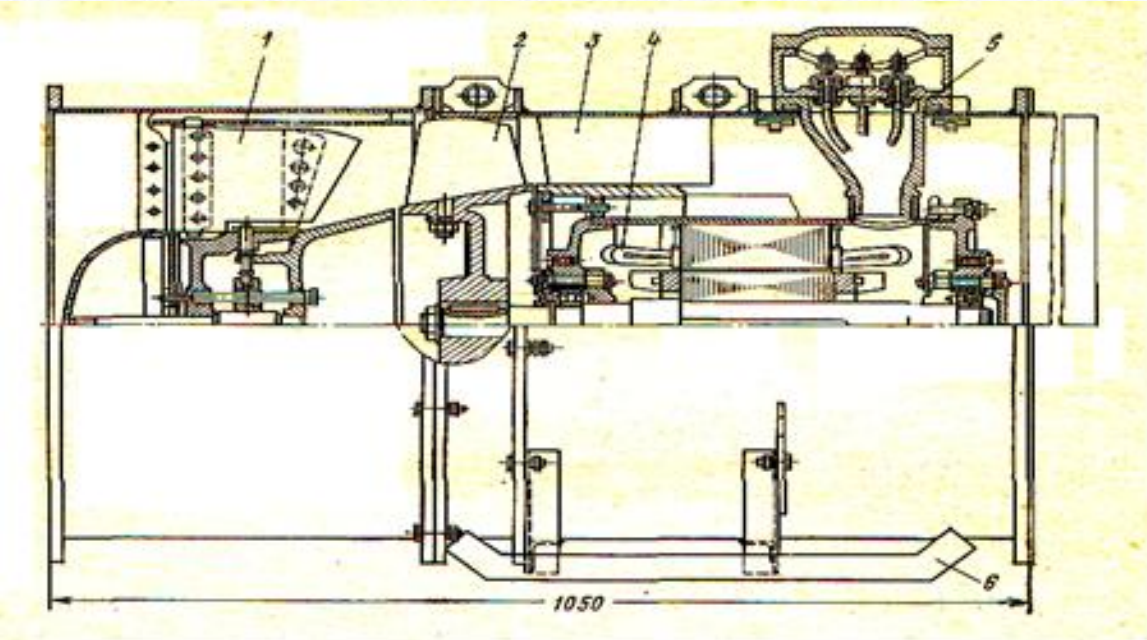
Сводные графики областей промышленного использования осевых вентиляторов местного проветривания с электрическим (а) и (б) пневматическим приводами



Конструкция вентиляторов местного проветривания

Электрические вентиляторы типа **ВМ-М** имеют одинаковую конструктивную схему и отличаются размерами и конструкцией отдельных узлов.

Вентилятор ВМ-6М



- Основными узлами вентиляторов являются входной направляющий аппарат 1, рабочее колесо 2, спрямляющий аппарат 3, встроенный электродвигатель 4, кабельный ввод 5 и салазки 6.

- Направляющий аппарат вентиляторов ВМ-3М и ВМ-4М оснащен крученными стальными листовыми лопатками, жестко закрепленными между внешней и внутренней обечайками.
- Регулируемые направляющие аппараты остальных вентиляторов этого типа снабжены профильными эластичными лопатками из резины с армированными стальными пластинами входными и выходными кромками.

- Давление и производительность вентилятора регулируются на ходу с помощью механизма одновременного поворота, обеспечивающего плавное бесступенчатое отклонение закрылков лопаток на угол от +45 до -50°.

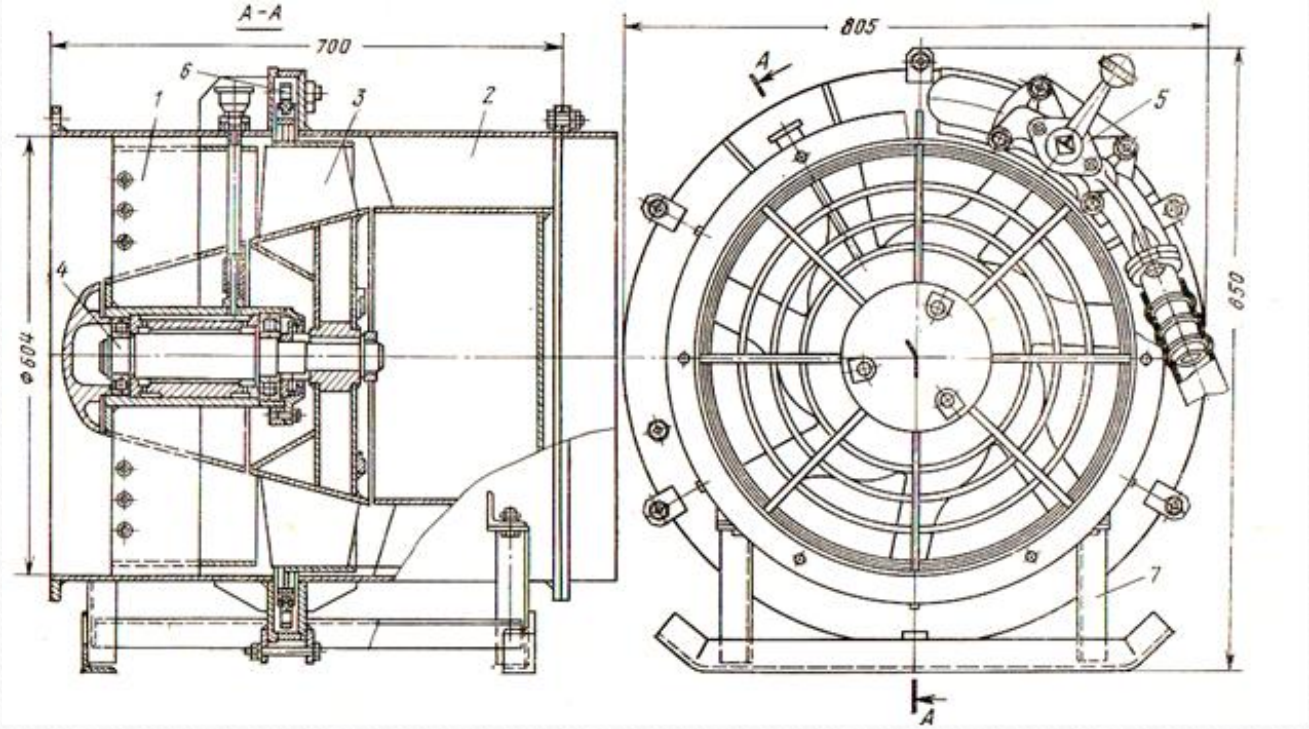
- В направляющем аппарате установлена дополнительная обечайка, образующая с корпусом кольцевой канал воздушного сепаратора, устраняющего впадины на характеристиках давления и помпажные режимы работы.
- Это значительно расширяет область промышленного использования вентилятора и повышает надежность его работы.

- Рабочее колесо вентилятора состоит из конической стальной втулки, литой или сварной (ВМ-12М), и неподвижно закрепленных на ней профильных крученых лопаток.
- Лопатки всех вентиляторов ВМ-М выполнены из капроновой смолы ВСТУ 73-1008 - 63, за исключением лопаток вентиляторов ВМ-12М, у которых они изготовлены из толстолистовой стали.
- Капроновые лопатки не накапливают опасных статических зарядов, и в случае задевания их за корпус не образуются искры, которые могут воспламенить взрывоопасную среду.

- **Корпус вентилятора, установленная в нем втулка и приваренные между ними лопатки спрямляющего аппарата образуют жесткую несущую конструкцию, в которую встраивается электродвигатель.**
- Вентилятор ВМ-12М дополнительно снабжен диффузором.

- Пневматические вентиляторы ВМА-3М, ВМП-5М, ВМП-6М и ВКМ-200А имеют аналогичную конструкцию и отличаются размерами узлов и аэродинамическими параметрами.
- Вентиляторы этого типа снабжены **пневматическим турбинным приводом**.
- **Рабочее колесо по периферии имеет турбину - обод с профильными капроновыми лопатками, установленными в пазу обода.**
- Воздух на лопатки подается регулируемым сопловым аппаратом, которым обеспечивается подача сжатого воздуха на турбину через одно, два или три сопла, что соответствует работе вентилятора **на пониженном, нормальном и усиленном режимах.**

Пневматический вентилятор ВМП-6М:



- 1 - передний корпус с направляющим аппаратом;
- 2 - задний корпус;
- 3 рабочее колесо с турбиной;
- 4 - узел вала;
- 5 - сопловый аппарат;
- 6 – турбина;
- 7 - салазки

- Пневматический привод вентиляторов имеет небольшую массу, экономичен, прост и удобен в обслуживании.
- Осевые вентиляторы местного проветривания для частичного снижения шума могут оборудоваться глушителями шума типа ГШ, разработанными Донгипроуглемашем.
- Вентиляторы местного проветривания и глушители шума типа ГШ изготовляются Томским электромеханическим заводом им. В. В. Вахрушева, Артемовским машзаводом и др.

Требования ПБ при проветривании тупиковых выработок

Проветривание тупиковых выработок должно производиться с помощью ВМП или за счет общешахтной депрессии.

- При проветривании за счет общешахтной депрессии и проведении выработок по пластам узким забоем должны проходиться параллельные выработки для исходящей струи воздуха, сбиваемые с основной выработкой через промежутки не более 30 м печами (просеками).
- По мере проведения новых печей (просеков) старые должны изолироваться постоянными перемычками, покрываемыми воздухонепроницаемыми составами.
- Проветривание тупиков параллельных выработок (за последней печью) и сбоек между ними за счет общешахтной депрессии должно осуществляться с помощью жестких вентиляционных труб длиной не более 60 м.

- Из тупиковых выработок, находящихся в проходке, запрещается проведение новых тупиковых выработок, кроме тех, которые предназначены для ликвидации тупиков и сокращения их длины.
- ВМП должны работать непрерывно и управляться из диспетчерской шахты с помощью аппаратуры автоматического контроля и телеуправления ВМП.
- На негазовых шахтах обслуживание вентиляторов может осуществляться специально назначенными и соответственно обученными лицами (допускается совместительство).

- В случае остановки ВМП или нарушения вентиляции работы в тупиковой выработке должны быть прекращены, напряжение с электрооборудования автоматически снято и люди из нее немедленно выведены в проветриваемую выработку, в устье тупиковой выработки должен быть установлен запрещающий знак.
- При этом в негазовых шахтах допускается не снимать напряжение с электрооборудования автоматизированных насосных установок.
- Возобновление работ разрешается после проветривания и обследования выработки инженерно-техническими работниками.

- В шахтах III категории и выше тупиковые выработки длиной более 100 м должны оборудоваться резервными ВМП с резервным электропитанием.
- Условия резервирования определяются Гостехнадзором.
- При проведении выработок по выбросоопасным угольным пластам или породам допускается в качестве резервных применять ВМП с пневматическим двигателем.

- Установка ВМП должна производиться по паспорту выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок или специальному паспорту, утвержденному главным инженером шахты.
- **ВМП, работающий на нагнетание, должен устанавливаться в выработке со свежей струей воздуха на расстоянии не менее 10 м от исходящей струи.**

- Запрещается установка ВМП в очистных выработках, кроме случаев проведения обходных гезенков (печей) в зонах местных геологических нарушений при наличии выходов из очистных выработок, а также ближе 25 м от мест постоянного присутствия людей (погрузочные пункты, посадочные площадки и т.п.).

Фактическая производительность ВМП не должна превышать 70 % расхода воздуха в выработке в месте его установки.

- При установке в одной выработке нескольких вентиляторов, работающих на отдельные трубопроводы и расположенных один от другого на расстоянии менее 10м, суммарная их производительность не должна превышать 70 % расхода воздуха в выработке в месте установки первого вентилятора, считая по ходу струи.
- Если расстояние между вентиляторами более 10 м, то производительность каждого из вентиляторов не должна превышать 70 % расхода воздуха в выработке в месте его установки.
- В шахтах, опасных по газу, запрещается проветривание двух и более выработок при помощи одного трубопровода с ответвлениями.

- Допускается установка ВМП в выработках с исходящей струей воздуха, проветриваемых за счет общешахтной депрессии, при условии, что в месте установки вентилятора содержание метана не превышает 0,5 %, а в шахтах III категории и выше контроль концентрации метана перед вентилятором осуществляется стационарной автоматической аппаратурой.

- Запрещается установка ВМП с электрическими двигателями в выработках с исходящей струей воздуха на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа.

- У каждого вентилятора должна устанавливаться доска, на которую записываются фактический расход воздуха в выработке в месте установки вентилятора, фактическая производительность вентилятора, расчетный и фактический расход воздуха у забоя тупиковой выработки, максимально допускаемая длина тупиковой части выработки, проводимой при данной вентиляторной установке, время проветривания выработки после взрывных работ, дата заполнения и подпись лица, производившего запись на доску.

При проведении или погашении вентиляционных выработок, примыкающих к очистным забоям, допускается установка ВМП с пневматическим двигателем в этих же выработках при соблюдении следующих условий:

- а) вентилятор должен быть установлен не ближе 15 м от забоя лавы, считая по ходу вентиляционной струи;
- б) длина тупиковой части выработки не должна превышать 30 м;
- в) содержание метана в исходящей из тупиковой части выработки струе не должно превышать 1 %;
- г) должно быть исключено воспламенение метана при ударах и трении вращающихся частей о корпус вентилятора.

- Расстояние от конца вентиляционных труб до забоя в газовых шахтах не должно превышать 8 м, а в негазовых - 12м.
- По новым Правилам 10 м.

- В конце гибких воздухопроводов должна навешиваться труба из жесткого материала длинной не менее 2 м или должны выставляться жесткие распорные кольца (не менее двух), обеспечивающие нормальное сечение выходного отверстия трубы.
- Гибкий воздухопровод должен подсоединяться к ВМП с помощью металлического переходного патрубка заводской конструкции.

- Запрещается проветривать за счет диффузии тупиковые выработки газовых шахт, исключая тупики длиной до 6 м.
- В газовых шахтах средства местного проветривания должны быть установлены до начала работ по проведению выработки.
- В негазовых шахтах допускается проветривание за счет диффузии тупиков длиной до 10 м.
- Стволы (шурфы) должны проветриваться на всю глубину в течение всего времени их строительства.

- Вентиляторные установки для проветривания стволов должны находиться на поверхности не ближе 20 м от стволов и работать непрерывно.
- В холодный период года воздух, поступающий в ствол, должен подогреваться до температуры не ниже 2 °С.
- При проходке стволов в зоне многолетней мерзлоты температура подогрева воздуха в холодный период года устанавливается проектом производства работ.

- Для проветривания вертикальных стволов (шурфов) должны применяться трубы из жесткого материала.
- Допускается навешивать гибкую вентиляционную трубу у забоя ствола (шурфа), а также применять такие трубы при углубке стволов с действующих горизонтов на высоту одного этажа.

- Расстояние от конца вентиляционных труб до забоя ствола (шурфа) должно быть не более 15 м, а во время погрузки грейфером - 20 м.
- Трубы должны подвешиваться на канатах и крепиться жестко к крепи (армировке) ствола (шурфа).