

**Руководство**  
**по тактическому использованию**  
**АПМ 3-2/40-1,38/100-100(43118) мод. ПиРо4 – МПЗ**  
**АПМ 00.00.000 ТИ**

**Москва**

Для разработки руководства по тактическому использованию (возможных схем работы) автомобиля пожарного многоцелевого (АПМ) использовался опыт его предварительных испытаний по подаче температурно-активированной воды (ТАВ) на тушение различных очагов пожаров, как на открытом воздухе, так и в закрытых объёмах. В ходе испытаний были сделаны выводы о более высокой эффективности ТАВ по ликвидации горения по сравнению с традиционными способами тушения компактными, распыленными и тонкораспыленными струями воды, борьбе с продуктами горения и снижению температуры.

В данном руководстве рассматривались принципиальные подходы к возможностям АПМ по тушению пожаров. Более точные количественные результаты можно получить при проведении соответствующих экспериментальных изысканий и опытной эксплуатации АПМ.

## 1. Оценка возможностей АПМ по ликвидации горения

К параметрам, рассматриваемым при тушении пожара можно отнести:

- площадь тушения  $S_T$ , м;
- необходимая для прекращения горения (или требуемая)  $I_{mp}$  и фактическая  $I_{\Phi}$  интенсивность подачи огнетушащих средств, л/(с×м<sup>2</sup>);
- необходимый (или требуемый)  $Q_{mp}$  и фактический  $Q_{\Phi}$  расход огнетушащих средств, л/с;
- удельный требуемый  $q_{yo}^{mp}$  и фактический  $q_{yo}^{\Phi}$  удельный расход огнетушащих средств, л/м<sup>2</sup>;
- огнетушащая концентрация подаваемого вещества  $C$ , %;
- продолжительность ликвидации горения  $\Delta\tau_T$ , мин.

Для прекращения распространения огня по фронту пожара следует подавать огнетушащие вещества с определенной интенсивностью  $I$ . При этом должно выполняться неравенство (1):

$$I_{mp} < I_{\Phi} \quad (1)$$

Требуемая интенсивность определяется в зависимости от вида огнетушащего вещества, вида горючего материала и условий пожара (открытая местность, помещение, степень огнестойкости здания и т.д.).

По результатам оценочных испытаний при подаче ТАВ требуемая интенсивность составляет около 0,05 л/(с×м<sup>2</sup>), что эффективней любого из используемых ранее огнетушащих веществ в два и более раза.

АПМ по своим техническим возможностям может обеспечить подачу до 2,0 л/с ТАВ с получением водяного тумана (схемы 1, 2 и 3).

В зависимости от выбранных стволов могут быть обеспечены следующие расходы от одного ствола: 0,3; 0,5; 0,6; 0,8; 0,9 и 1 л/с. Подача более 1,0 л/с от одного ствола не целесообразна, так как при подаче более 1,0 л/с ствольщик не может обеспечить оперативное управление стволом. Подача менее 0,3 л/с - не эффективна. При любом сочетании стволов суммарный расход не превышает 2,0 л/с.

При подаче ТАВ от одного ствола по схеме, приведенной на рис. 1 расходы зависят только от расходов со ствола (от 0,6 до 1 л/с).

**ВНИМАНИЕ.** Подача от одного ствола менее 0,6 л/с приводит к срабатыванию предохранительных клапанов. Поэтому использовать схему подачи, приведенную на рис.1 при расходе ствола менее 0,6 л/с **ЗАПРЕЩЕНО**.

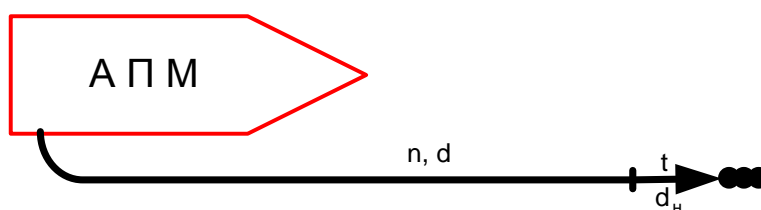


Рис. 1. Схема подачи ТАВ от АПМ с одного ствола по рукавной линии  
 $d=16$  и  $25$  мм

АПМ имеет возможность установки разветвления (двухходового или трехходового) и подачи одного, двух или трех стволов от этого разветвления. При подаче двух или трех стволов (в зависимости от выбранных типов) может быть обеспечен суммарный расход от 0,6 до 2,0 л/с, но в любом случае суммарный расход не должен быть менее 0,6 л/с.

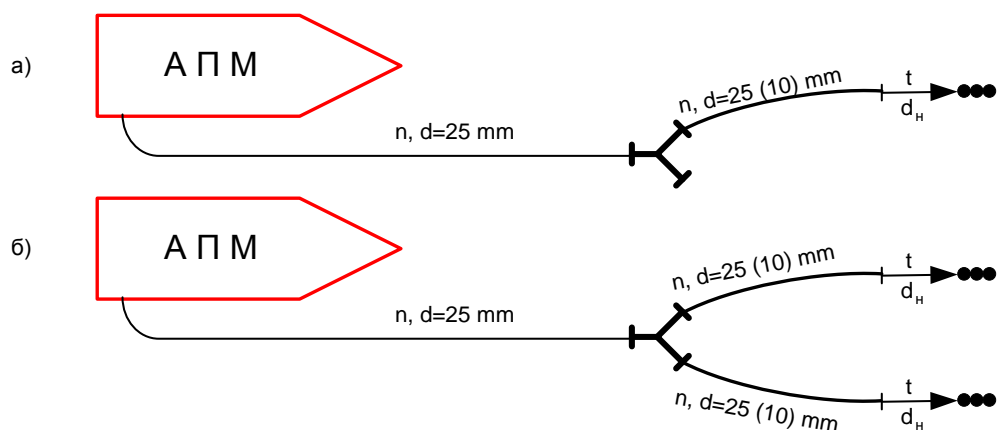


Рис. 2. Схема подачи ТАВ от АПМ через разветвление:

а) одного ствола по рукавной линии  $\text{Ø}25$  (16) мм

б) двух стволов по рукавной линии  $\text{Ø}25$  (16) мм

Подача трёх и более стволов возможна при работе АПМ с использованием рукавной катушки и напорного патрубка (рис.3), при этом (в зависимости от выбранных типов) может быть обеспечен суммарный расход 2, л/с.

Подача нескольких стволов с меньшим расходом при ликвидации горения может быть связана с необходимостью проведения работы в различных направлениях, например горение нескольких автомобилей или горение автомобиля и разлива под ним с одновременной необходимостью защиты соседнего не горящего автомобиля.

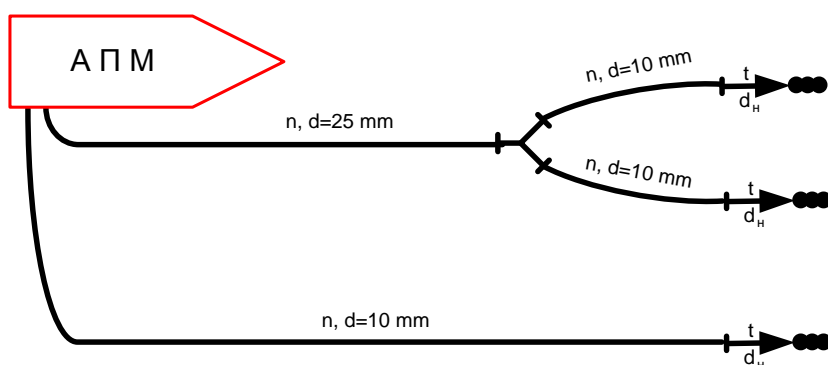


Рис. 3. Схема подачи ТАВ от АПМ с использованием рукавной катушки и напорного патрубка

При значительных расстояниях от места возможной установки АПМ до места подачи стволов возможно использование сухотруба. При этом не только увеличивается расстояние подачи огнетушащего вещества, но и значительно сокращается время боевого развёртывания (схема на рис.4). При этом может быть обеспечена дальность подачи ТАВ до 1000 м.

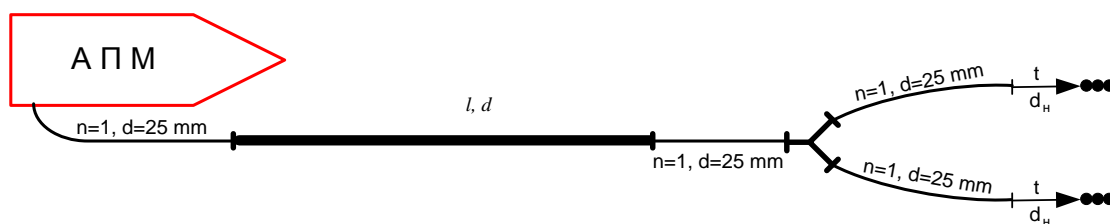


Рис. 4. Схема подачи ТАВ от АПМ по сухотрубу

При невозможности тушения следует принять меры к изоляции зоны горения. Для этого, возможно возведение завес из водяного тумана, располагаемых как можно ближе к очагу пожара.

При наличии стационарной установки пожаротушения ТАВ, при её неработоспособности, возможно подключения к ней АПМ (Рис 5).

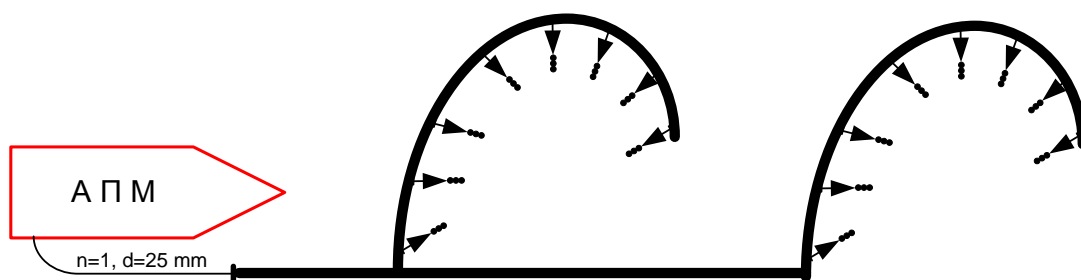


Рис. 5 Схема подачи ТАВ от АПМ по стационарной системе тушения

## ***2. Возможности АПМ по обеспечению работы пожарных подразделений связанных со спасанием людей и ликвидацией горения.***

При тушении крупных пожаров помимо ликвидации горения необходимо выполнение комплекса мероприятий по обеспечению работ на пожаре.

**ВНИМАНИЕ.** Основным отличием ведения боевых действий по тушению пожара в замкнутых объемах (например, подвалах, тоннелях и кабельных коллекторах) от тушения пожара на открытой местности будет труднодоступность места горения из-за высокой температуры и плотного задымления. Сложность проведения эвакуационно-спасательных работ, а также вывода личного состава из опасной зоны при угрозе взрыва, выброса пламени или обрушения конструкций. Ограниченность манёвра сил и средств в тоннеле при наличии транспортных средств для проведения работ по защите автоцистерн и бензобаков автомобилей, находящихся в зоне теплового воздействия, строительных конструкций и ликвидации горения.

Руководство тушением пожара, и проведением связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, до прибытия подразделений ГПС МЧС России, осуществляют должностные лица эксплуатационных служб тоннелей, которые должны принять все меры к выводу автотранспорта из тоннеля на безопасное расстояние, проведение эвакуации людей, ликвидации горения, а при невозможности его тушения - к ограничению распространения горения путем создания разрывов между зоной горения и не горящими автотранспортными средствами.

**ВНИМАНИЕ.** Для ведения боевых действий в тоннеле по тушению разлива горючей жидкости и автотранспортных средств, работа личного состава должна осуществляться не только в специальных СИЗОД, но и в теплоотражательных или теплозащитных костюмах, обеспечивающих относительно комфортные условия работы достаточно длительное время. В состоящих на вооружении гарнизонов ГПС теплозащитных костюмах, согласно

техническим данным, невозможно будет достичь возможного места пожара, расположенного на наиболее удаленном расстоянии от портала тоннеля.

Необходимо предусмотреть (разработать) дополнительные меры по обеспечению безопасной работы звеньев (групп) газодымозащитников при работе в тоннеле. Самые приближенные подсчёты говорят о невозможности преодолеть протяжённую задымленную зону к месту проведения работ по тушению без промежуточного пункта по замене кислородных или воздушных баллонов.

Необходима разработка специальных организационных и технических мер по обеспечению безопасных условий работы ствольщиков при боевом развёртывании и ликвидации горения в тоннеле.

Следует помнить, что при пожаре автотранспорта в тоннеле возникают следующие основные проблемы:

1. Эвакуация людей и проведение спасательных работ в условиях плотного задымления и высоких температур.
2. Работа личного состава государственной противопожарной службы в этих экстремальных условиях.
3. Угроза взрыва и лавинообразное увеличение площади пожара.
4. Угроза обрушения строительных конструкций.

Используя АПМ, следует, провести дополнительные мероприятия для обеспечения безопасности эвакуирующихся пассажиров и личного состава государственной противопожарной службы. Организовать, подачу ТАВ на осаждение дыма и уменьшение температуры внутри тоннеля.

Согласно исследованиям, проведенным в Академии ГПС МЧС России, получены результаты, которые позволяют оценить возможности оперативной службы в борьбе с задымлением и высокой температурой в тоннеле при пожаре с горением ТГМ. Падение температуры при этом за зоной работы распылителя составляет 60-100 °С в течение 1-й минуты в зависимости от температуры среды до его введения, дальность видимости увеличивается до безопасной, за то же время (т.е. становится 10 и более метров).



Установлено, что последующее (после первой минуты) падение температуры и увеличение дальности видимости замедляется, но в любом случае снижение опасных факторов ниже критических наступает в течение первых 5 минут после введения распылителей.

Для борьбы с задымлением и высокой температурой в тоннелях, при определенном расходе и давлении на стволах с насадками НРТ, возможно создание таких условий, при которых происходит изменение направления движения продуктов горения на противоположное.

При тушении пожаров в тоннелях с использованием распыленной воды от стволов с насадками НРТ для борьбы с задымлением и снижения температуры на путях эвакуации и введения сил и средств государственной противопожарной службы давление на стволах должно быть 4-6 кгс/см<sup>2</sup>.

Количество стволов, необходимое для борьбы с задымлением и снижения температуры в тоннеле, может быть рассчитано по интенсивности полученной при обработке экспериментальных данных равной 1,0÷1,4 л/(с·м<sup>2</sup>).

Таким образом, проникновение к зоне горения развитого пожара производится под защитой водяных завес, создаваемых стволами, подаваемыми от АПМ (Рис 1 – 5). При большой тепловой депрессии пожара возможна подача ТАВ при помощи дымососов (Рис. 6, 7 и 8)

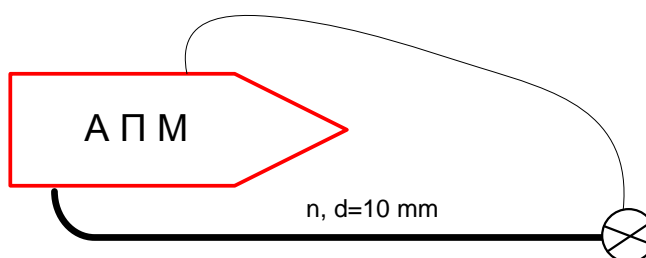


Рис. 6. Схема подачи ТАВ в струю воздуха дымососа типа ДПЭ от АПМ

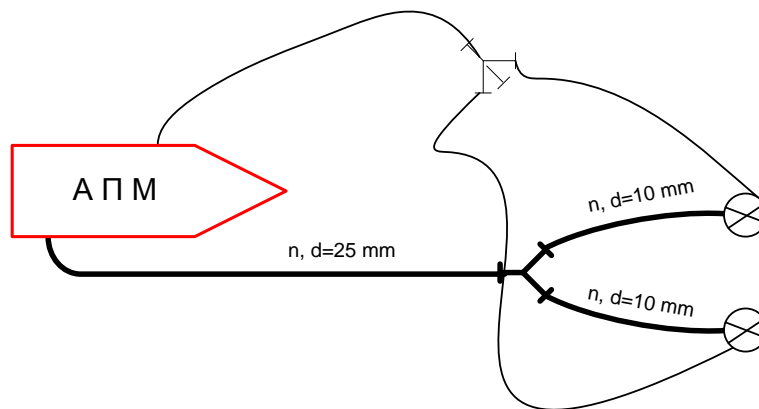


Рис. 7. Схема подачи ТАВ в струи воздуха двух дымососов типа ДПЭ от АПМ

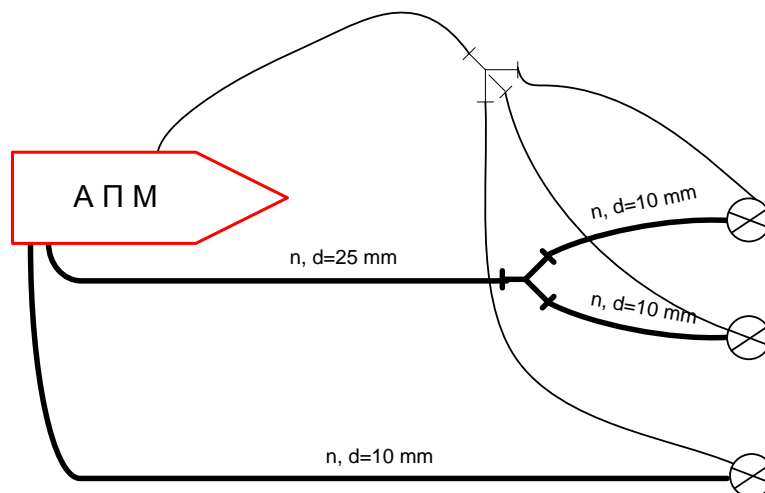


Рис. 8. Схема подачи ТАВ в струи воздуха трех дымососов типа ДПЭ от АПМ

При этом необходимо отметить, что работа АПМ по обеспечению этих схем может проводиться автономно, без привлечения дополнительной техники.

При большой протяжённости опасной зоны возможна эшелонированная подача ТАВ и передвижение безопасной зоны к месту пожара.

Для этого вида боевого развертывания необходима бесперебойная, надежная связь для своевременного перекрытия и подачи воды в рукавные линии.

После выхода ствольщиков на позиции для тушения пожара часть рукавных линий можно использовать для ликвидации пожара и охлаждения

конструкций, а оставшиеся должны работать на создание водяной завесы. (Рис. 9 и Рис.10).

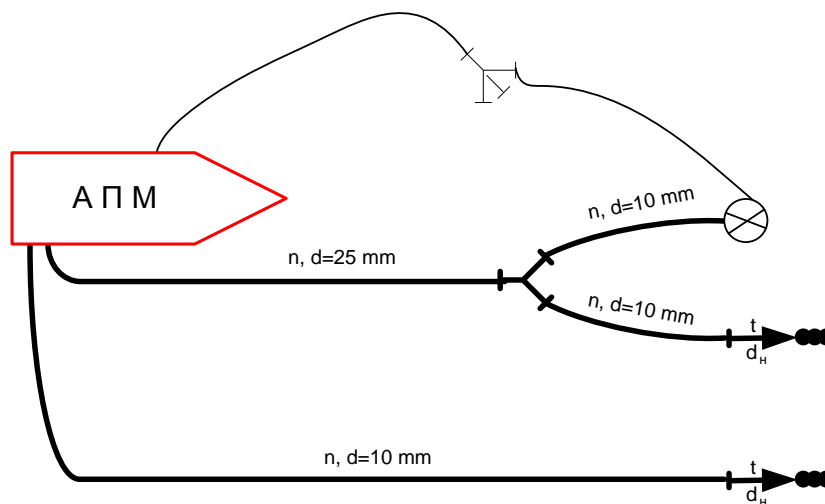


Рис. 9. Схема подачи ТАВ в струю воздуха дымососа типа ДПЭ от АПМ с одновременной подачей ТАВ на тушение пожара

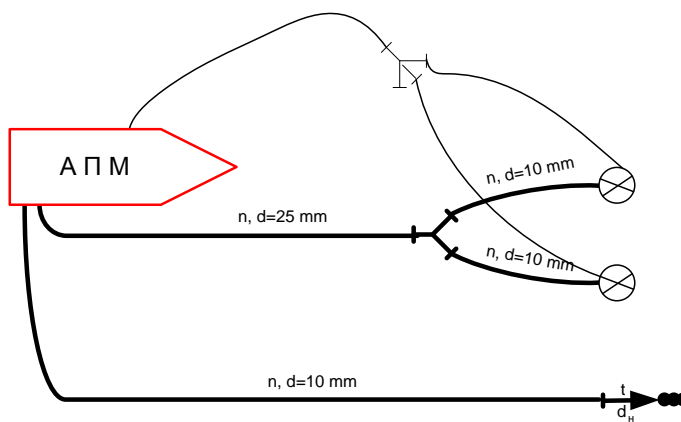


Рис. 10. Схема подачи ТАВ в струю воздуха двух дымососов типа ДПЭ от АПМ с одновременной подачей ТАВ на тушение пожара

При пожаре в средней части тоннеля, решающее направление боевых действий выбирается со стороны свежего вентиляционного потока, однако следует учитывать возможность опрокидывания воздушного потока тепловой депрессией пожара.

Подача водяного тумана, получаемого из ТАВ, может повысить способность вентиляционного потока противостоять опрокидыванию. (Рис. 11)

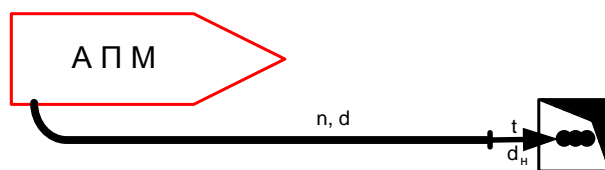


Рис. 11. Схема подачи ТАВ от АПМ с одного ствола по рукавной линии в вентиляционную систему тоннеля

Защита и охлаждение автоцистерн производится путем подачи средств тушения по всей поверхности, особенно на верхнюю ее часть и дыхательную арматуру для этого необходима подача относительно больших расходов воды. АПМ имеет возможность подачи стволов РС-50 или РС-70 с расходом до 6 л/до прибытия основных сил и средств. (Рис. 12).

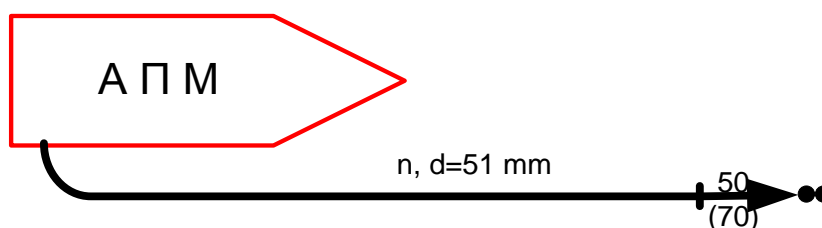


Рис. 12. Схема подачи воды от АПМ с одного ствола РС-50 (РС-70) по рукавной линии Ø51 мм

### **3. Возможности АПМ по совместной работе с другими силами и средствами, используемых для тушения пожаров.**

Совместное использование техники значительно расширяет тактические возможности пожарных подразделений и поэтому возможность совместной работы различных пожарных автомобилей занимает важное место при организации тушения пожаров.

Так, например, АПМ имеет ограниченный запас воды (3000 л) для выполнения ряда работ, рассмотренных ранее, этого запаса достаточно на продолжительное время, однако при затяжных пожарах потребуется его пополнение.

АПМ имеет возможность самостоятельного пополнения (Рис. 13 и Рис.14), но при нахождении от водоисточника на значительном расстоянии понадобится перекачка через ёмкость АПМ или пополнение его цистерны от основной пожарной техники (Рис. 15).

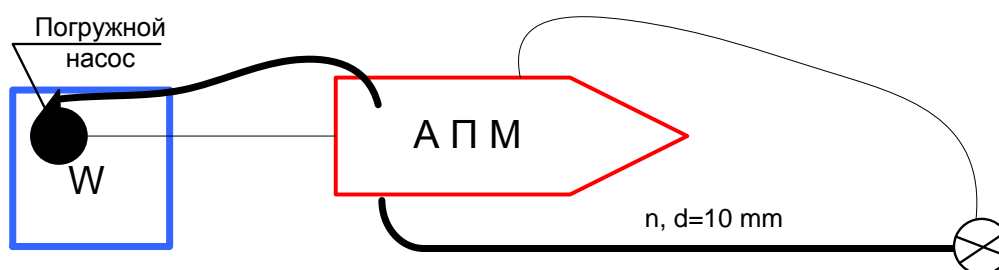


Рис. 13. Схема забор воды АПМ с открытого водоисточника при помощи погружного насоса

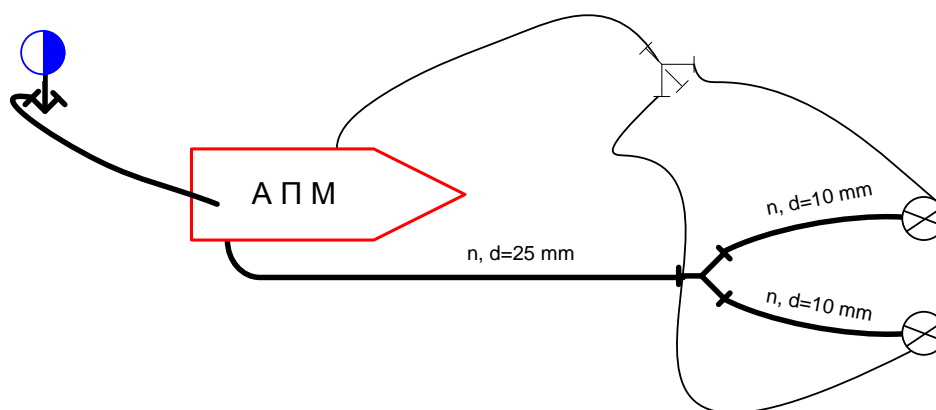


Рис. 14. Схема забор воды АПМ (пополнение емкости) от пожарного гидранта

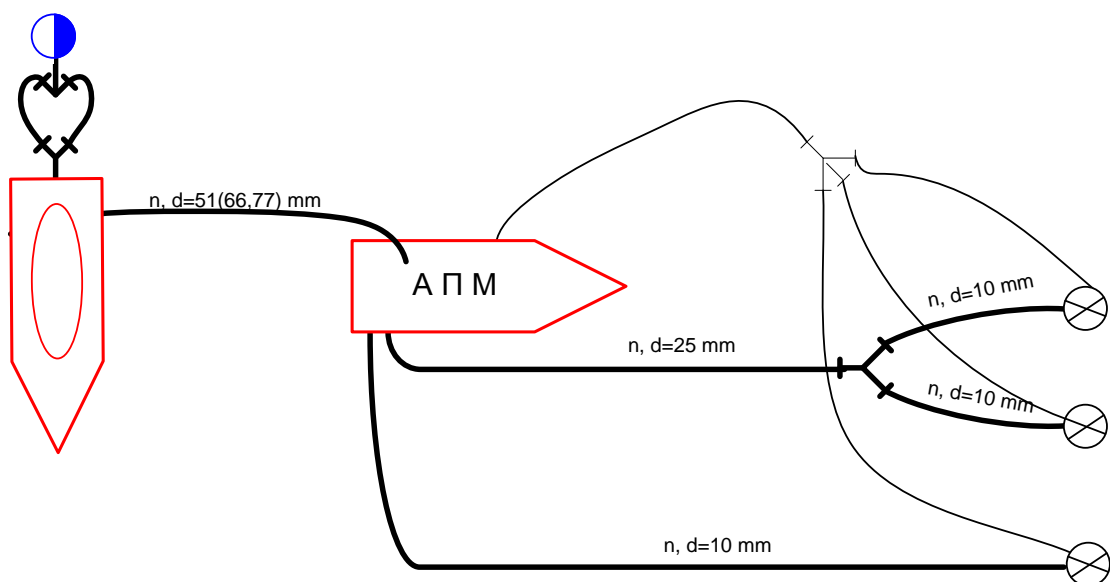


Рис. 15. Схема пополнения емкости А П М от пожарной автоцистерны

При рассмотрении подачи огнетушащих веществ от ППТ необходимо отметить, что решение о заезде пожарной техники в тоннель при пожаре принимает РТП в зависимости от складывающейся обстановки. Работа техники в тоннеле может осуществляться только в том случае, если есть гарантия того, что она не попадёт в зону задымления, но в любом случае А П М должна находиться как можно ближе к месту пожара (порталу тоннеля).

Работа А П М по подаче ТАВ в струю воздуха дымососа может происходить автономно при укомплектованности А П М дымососами. Однако при определённых условиях работа может проводиться совместно с автомобилем газодымозащитной службы (схема на Рис.16).

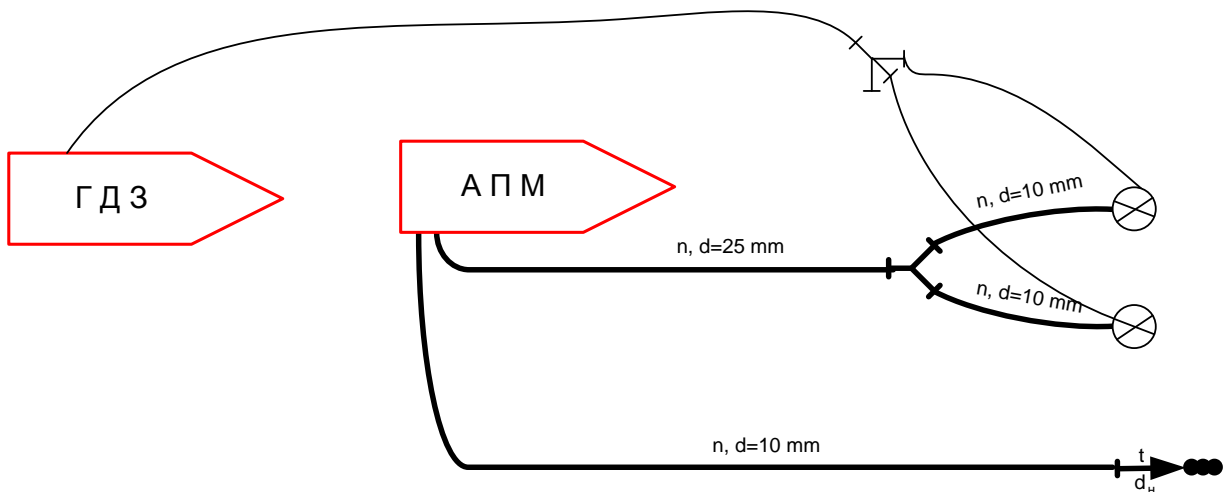


Рис. 16. Схема совместной работы АПМ и автомобиля ГДЗС по подаче ТАВ на осаждение дыма и снижения температуры в тоннеле при помощи дымососов

#### ***4. Тактические возможности АПМ по тушению пожаров и проведению обеспечивающих мероприятий.***

Тактические возможности – объём боевой работы по спасанию людей, эвакуации имущества и тушению пожара, которое может быть выполнено пожарным подразделением за определённый промежуток времени.

Различают тактические возможности по подаче огнетушащих веществ без установки и с установкой на водоисточник.

К тактическим возможностям подразделений ГПС без установки автомобиля на водоисточник относятся:

- время работы водяных и пенных стволов от ёмкости пожарного автомобиля;
- возможная площадь тушения водяными и пенными стволами имеющимися на автомобиле огнетушащими веществами;
- возможный объём тушения воздушно-механической пеной при имеющемся запасе огнетушащих веществ.

К тактическим возможностям подразделений ГПС с установкой автомобиля на водоисточник относятся:

- возможная площадь тушения в зависимости от укомплектованности автомобиля ПТВ, личным составом и технических возможностей агрегата, подающего огнетушащие вещества;
- предельное расстояние по подаче огнетушащих веществ.

АПМ может быть использован для тушения пожара в тоннеле совместно с системой сухотрубов, оборудованной системой переключения подачи ТАВ в различные участки сухотрубов. Такая система сухотрубов совместно с АПМ составит комплексную систему пожаротушения (КСП).

Принцип работы КСП приведен на рис.17-рис.35.

На Рис. 17-Рис. 26 схематично показан принцип работы КСП при перемещении завесы ТАВ к очагу пожара с одной стороны, на Рис. 27-рис.35 - перемещение завес ТАВ к очагу пожара с двух сторон.



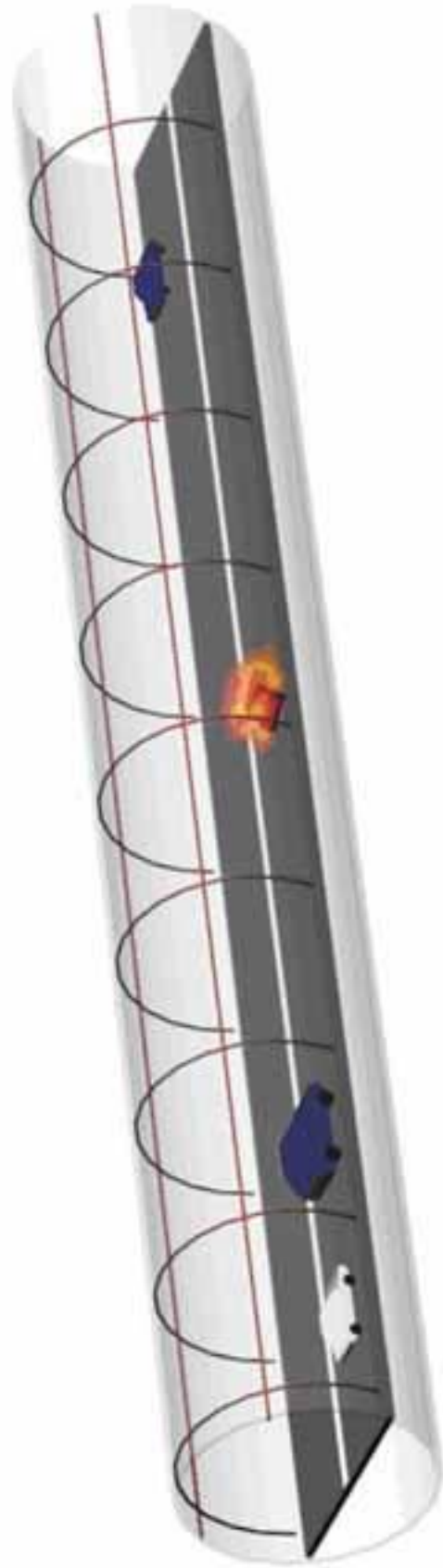


Рис. 17. Возникновение пожара автомобиля в тоннеле

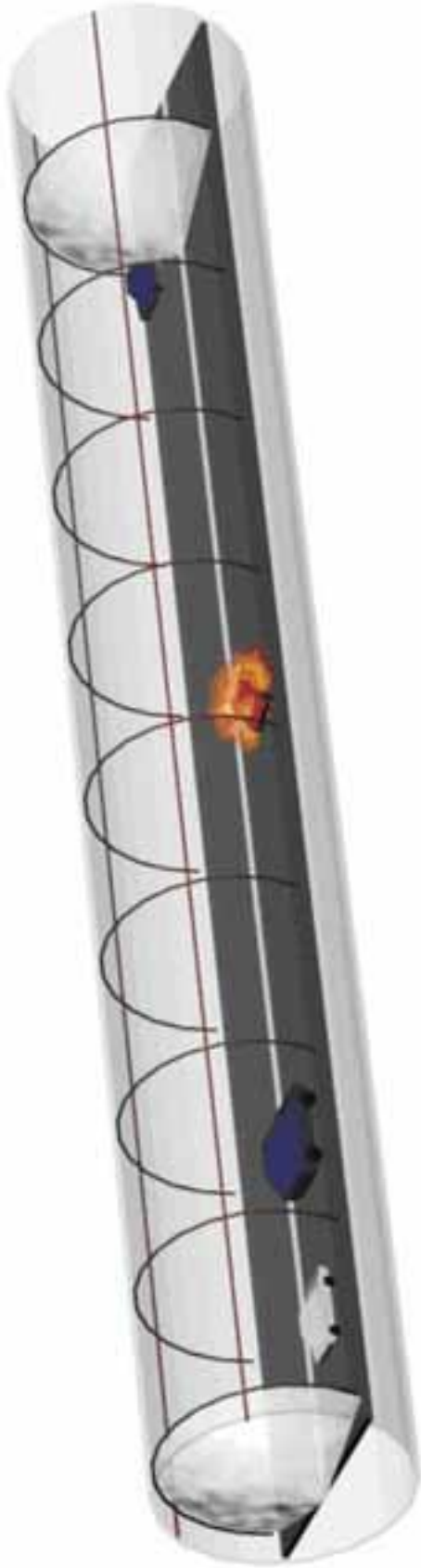


Рис. 18. Начальная стадия срабатывания КСП

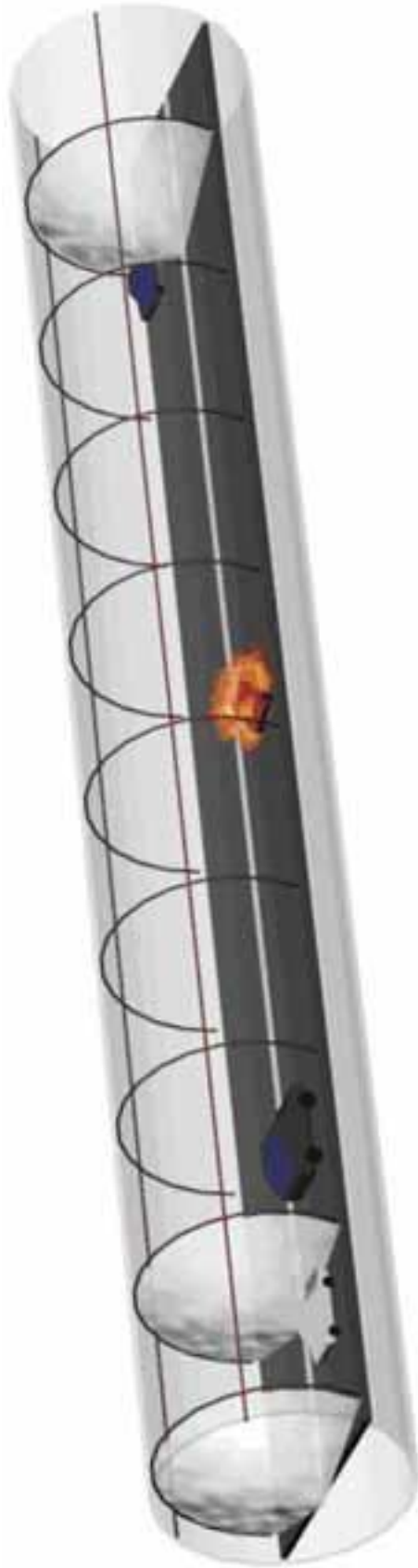


Рис 19. Перемещение завесы ТАВ к очагу пожара с одной стороны

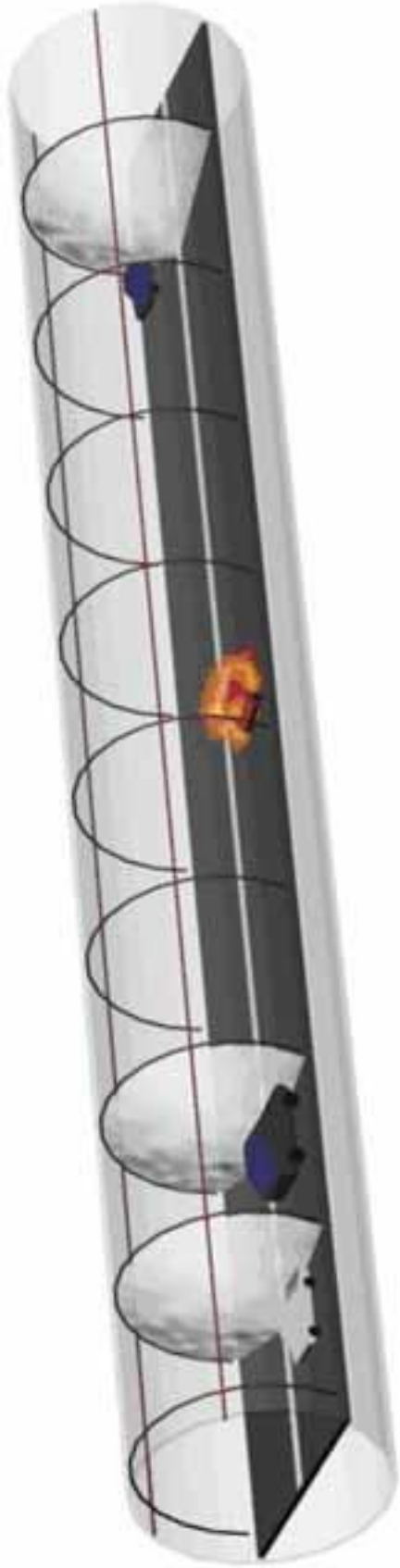


Рис. 20. Перемещение завесы ТАВ к очагу пожара

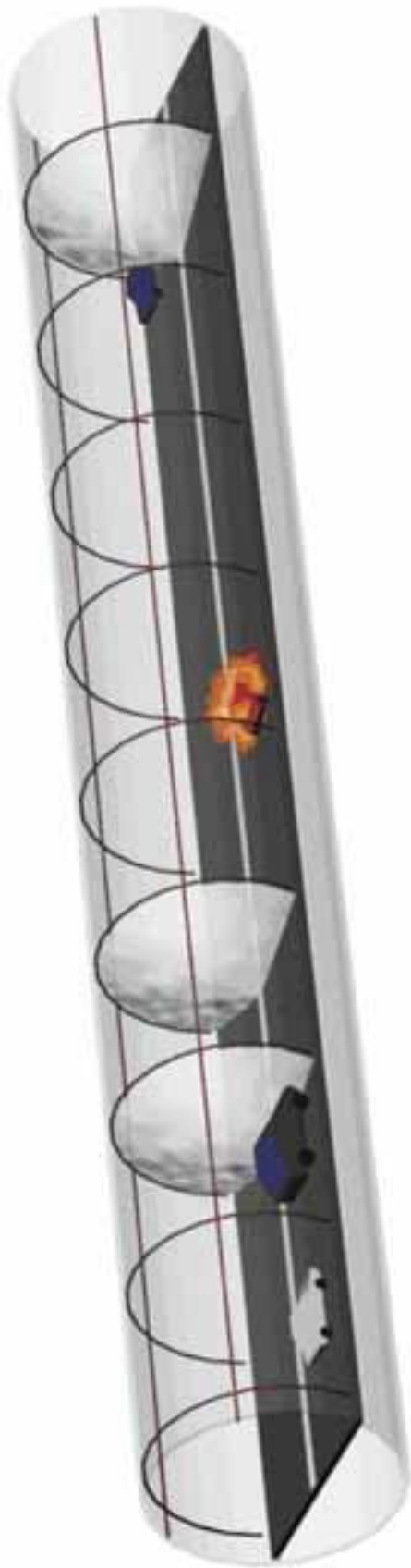


Рис 21. Перемещение завесы ТАВ к очагу пожара

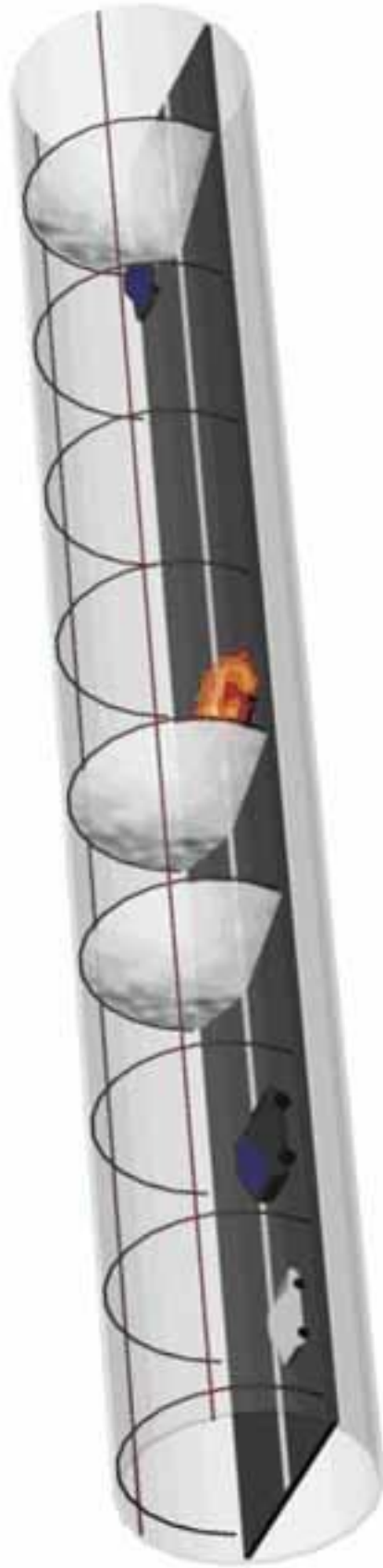


Рис 22. Перемещение завесы ТАВ к очагу пожара

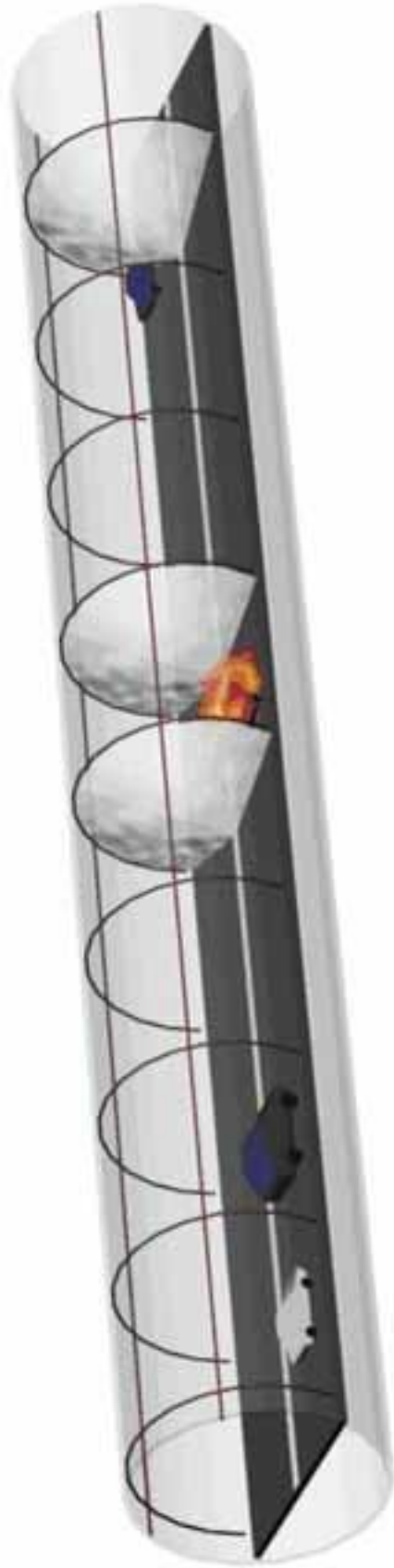


Рис 23. Локализация очага пожара завесами ТАВ

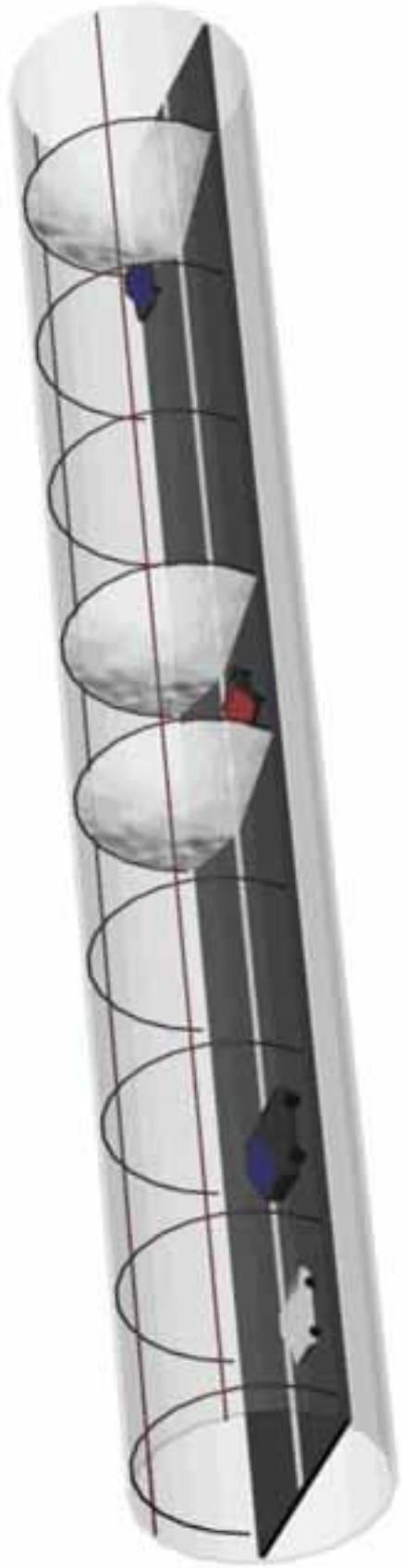


Рис. 24. Тушение очага пожара





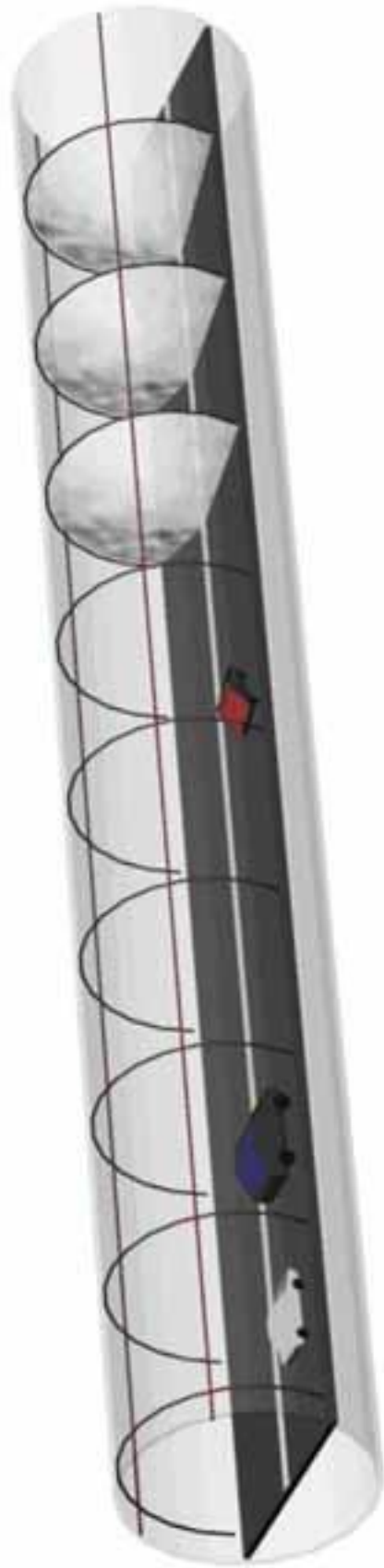


Рис. 26. Перемещение завесы ТАВ для осаждения дыма и уменьшения температуры внутри тоннеля

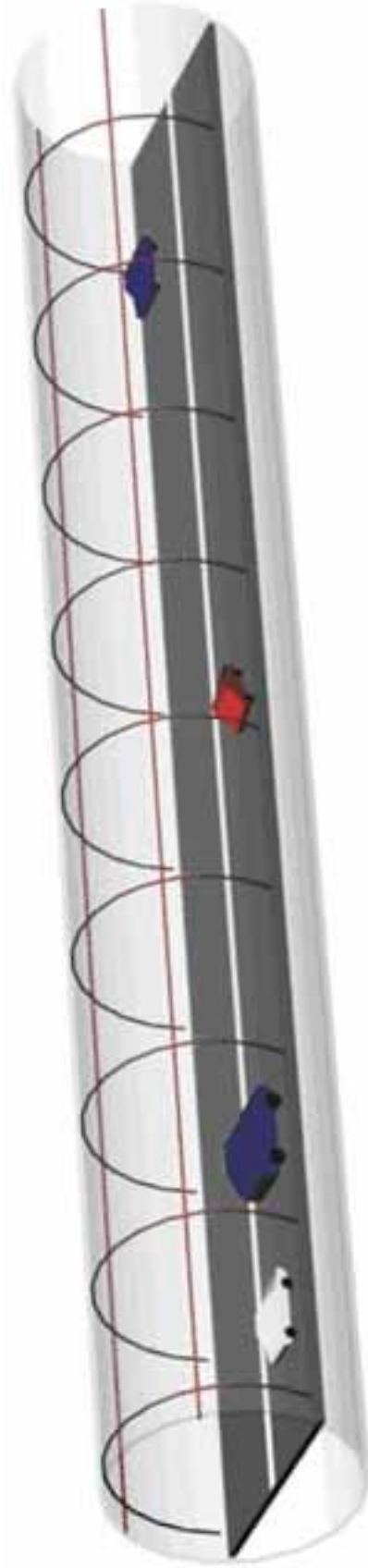


Рис. 27. Ситуация внутри тоннеля перед возникновением пожара

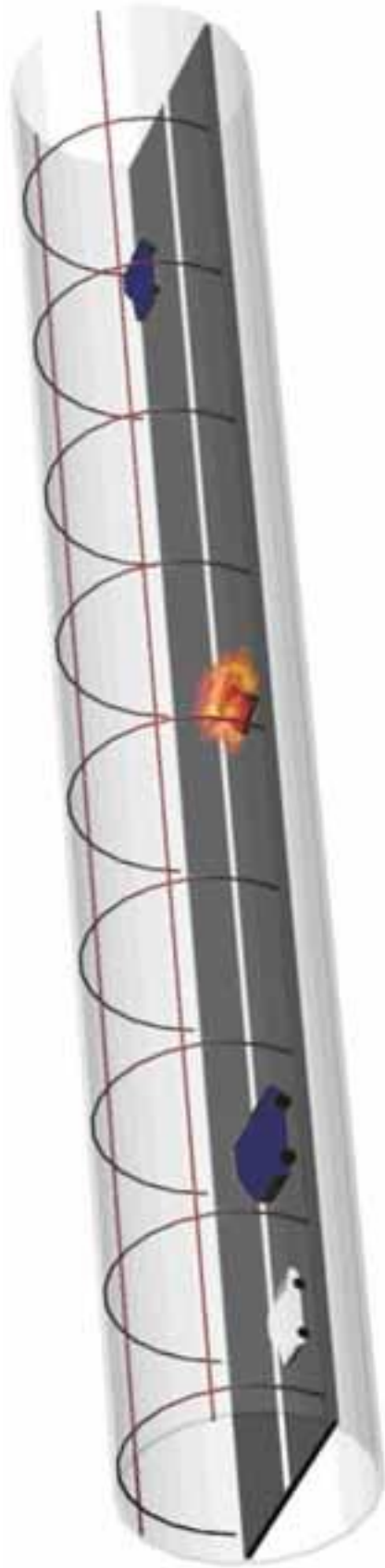


Рис. 28. Начальная стадия пожара

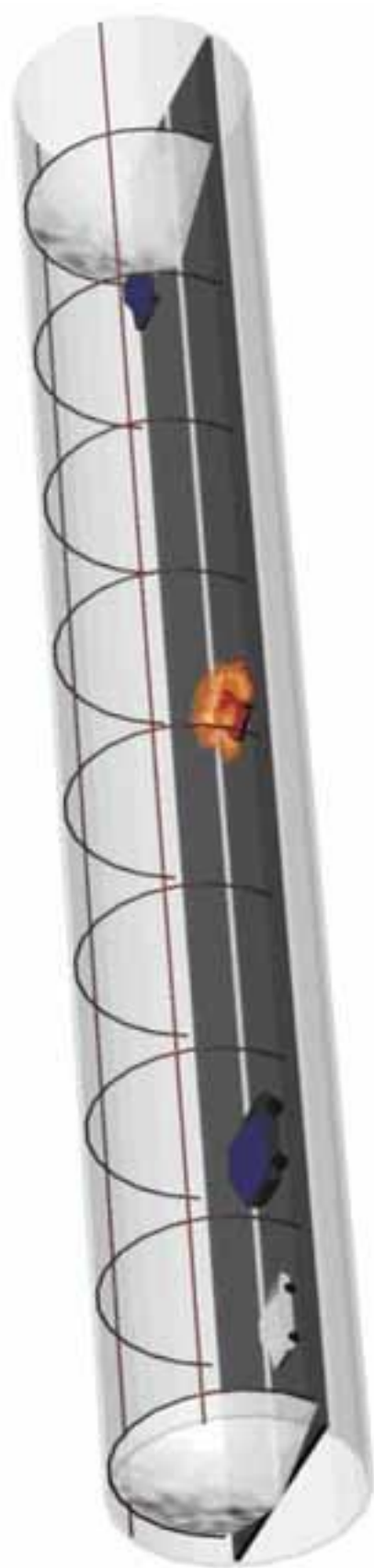


Рис. 29. Начало работы КСП.

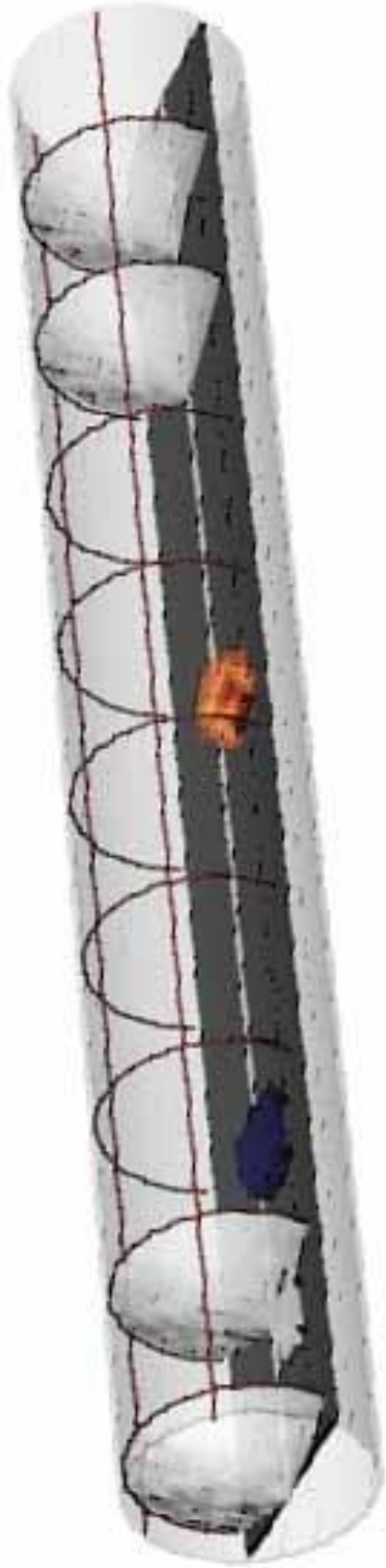


Рис. 30. Перемещение завес ТАВ к очагу пожара с двух сторон

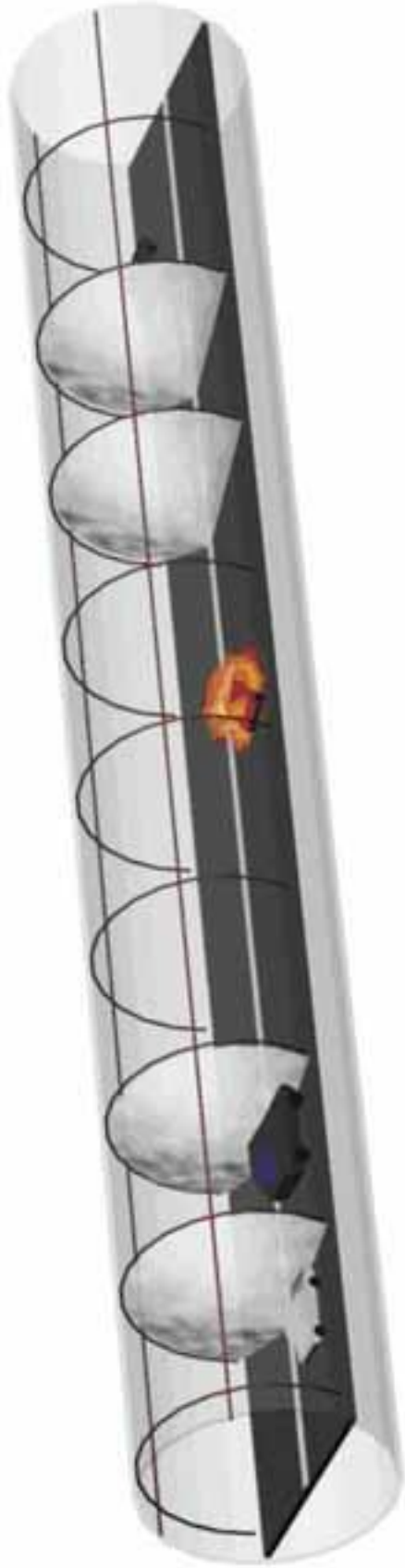


Рис. 31. Этапы перемещения завес Т АВ к очагу пожара

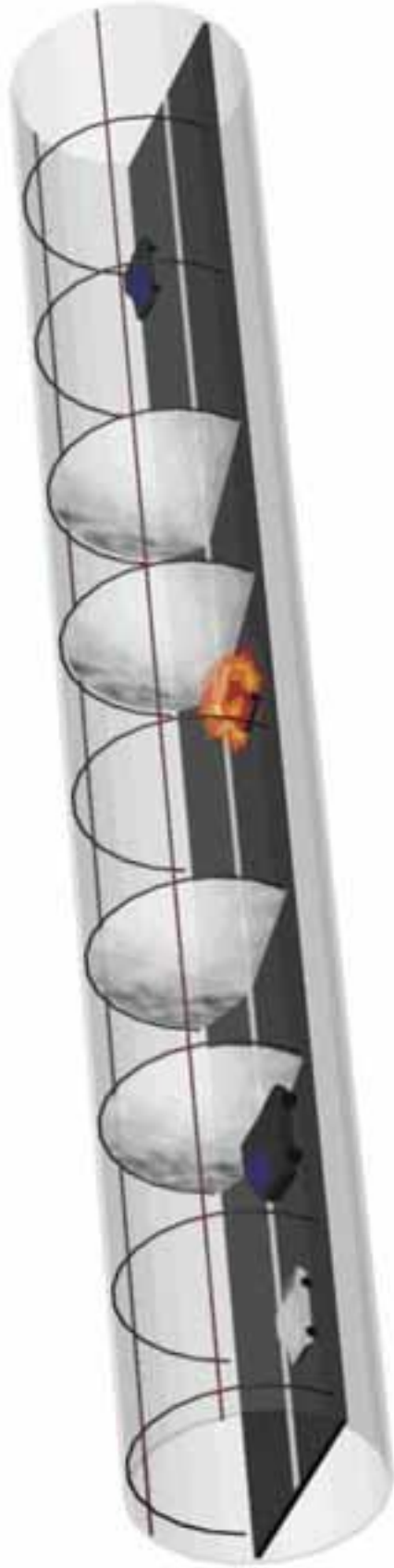


Рис. 32. Этапы перемещения завес Т АВ к очагу пожара



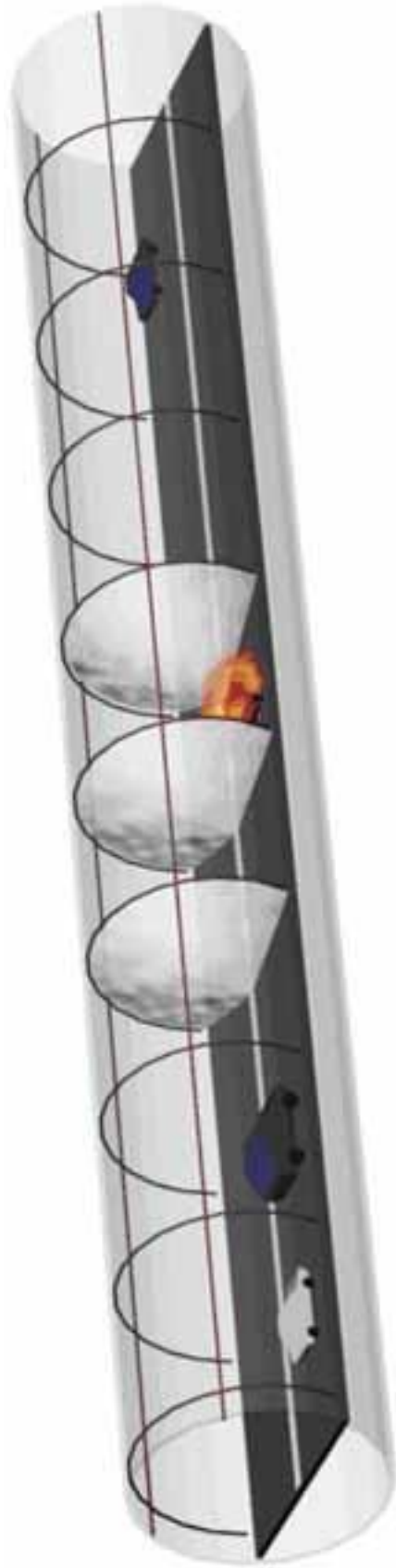


Рис. 33. Локализация очага пожара завесами TAB



Рис. 34. Тушение очага пожара завесами TAB

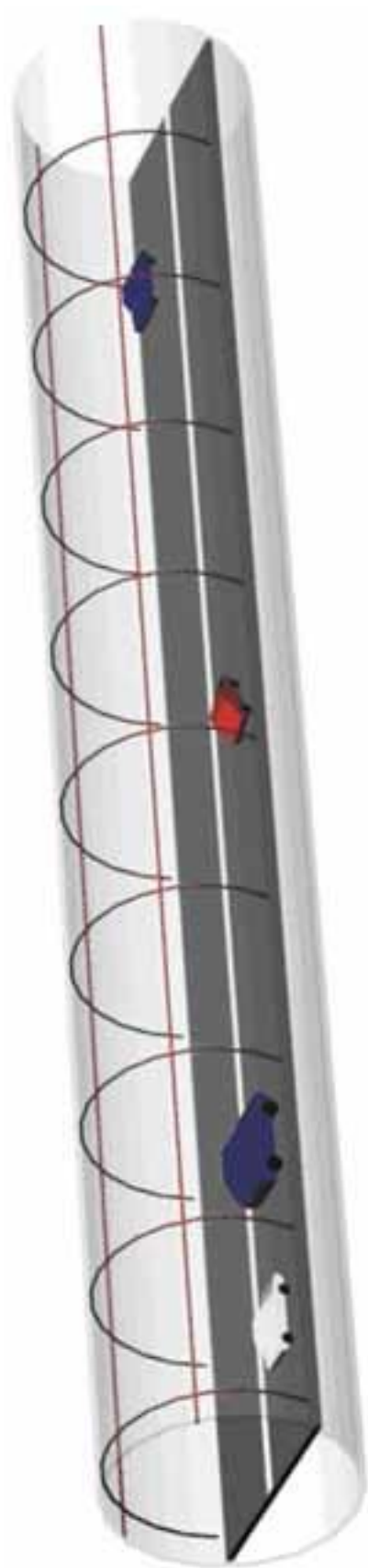


Рис. 35. Обстановка внутри тоннеля после тушения очага пожара

