

А.И. Соковнин, А.Д. Ищенко, В.Д. Федяев
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: sokovninArtem88@yandex.ru)

УСЛОВИЯ ВИДИМОСТИ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ В ЗАДЫМЛЁННОЙ ЗОНЕ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Предложен принцип определения условий работы пожарных в задымленной зоне. Приведен пример определения расстояний, менее которых будет считаться, что пожарные работают в условия недостаточной видимости.

Ключевые слова: пожар, объекты энергетики, дым, условия видимости.

A.I. Sokovnin, A.D. Ishchenko, V.D. Fedyaev **CONDITIONS OF VISIBILITY FOR FIREFIGHTERS IN A SMOKE-FILLED AREA TO EXTINGUISH FIRES AT POWER PLANTS**

Proposed the principle of determining working conditions of firefighters in a smoke-filled area. An example of determining the distance, which at least will be assumed that firefighters work in conditions of poor visibility.

Key words: fire, power plants, smoke, visibility.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 14 марта 2016 г.

Пожары всегда сопровождаются распространением *опасных факторов пожара (ОФП)*, которые угрожают жизни и здоровью людей [1]. Согласно экспериментальным данным и расчётным методикам, первой достигает критического значения потеря видимости в дыму [2]. Значит – на необходимое время эвакуации людей из горящего помещения, здания в наибольшей степени влияет ограничение дальности видимости. Считается, что при дальности видимости 20 м и более люди смогут самостоятельно эвакуироваться, то есть обеспечение такой видимости будет одним из условий успешной и безопасной эвакуации [3].

Ю.С. Зотовым проведён подробный анализ работ, на основе результатов которых было обосновано значение критической видимости в дыму. Видимость 20 м в наибольшей мере обусловлена психологическим фактором человека (при такой и большей дальности видимости не возникает психологической неустойчивости неподготовленного человека к условиям пожара) [4]. Поэтому критерий видимости, обеспечивающий безопасную эвакуацию людей, не может быть обоснованием достаточности или недостаточности видимости для пожарных и будет неоправданно завышен для обеспечения безопасной работы пожарного в задымленной зоне.

Дать точное значение дальности видимости, которое определяло бы достаточную видимость для работы пожарных, затруднительно. Методом экспертных оценок в работе С. В. Остаха, исходя из принципа обеспечения безопасной работы пожарного, приводится усредненная дальность видимости, равная 10 метрам [5].

Например, для объектов энергетики наиболее вероятным сопутствующим проявлением ОФП будет являться *высокое напряжение*. В данном случае дальность видимости не должна быть меньше расстояния, на котором действует источник опасности для жизни и здоровья пожарного. В общем виде можно дать следующее понятие условия достаточной видимости для пожарного – это расстояние видимости, превышающее дальность действия источника опасности в условиях пожара.

Далее показано, как определяется значение достаточной дальности видимости для работы пожарного при тушении объектов энергетики.

На объектах энергетики определение расстояния достаточной видимости целесообразно оценивать по наиболее вероятному сопутствующему проявлению ОФП – высокому напряжению.

При подаче огнетушащих веществ достаточная видимость будет равняться длине струи, тем самым уменьшится вероятность случайного попадания огнетушащего вещества на токоведущие части. Таким образом, минимальная допустимая дальность видимости в дыму определяется исходя из задач, которые выполняют пожарные в задымленной зоне. Можно выделить две основные задачи – это разведка и непосредственно само тушения пожара.

Анализируя нормативные документы в области тушения пожаров на объектах энергетики, выявили требования к минимальной дальности видимости. В методических рекомендациях "Тактика тушения электроустановок, находящихся под напряжением", разработанных ВНИИПО в 1986 году, и в "Типовой инструкции по тушению пожаров на электроустановках под напряжением до 10 кВ", разработанных Росэнергоатомом, установлены дальности видимости, при которых запрещается тушить электроустановки под напряжением. Например, электроустановки на атомных электростанциях *запрещается* тушить при видимости менее 5 м [6], а на других объектах энергетики тушить – при видимости менее 10 м [7].

Анализ пожаров на объектах энергетики, проведенный в работе [8], показывает, что уже к моменту прибытия пожарных подразделений видимость в помещении пожара, при отсутствии или отказе противодымной защиты, вероятней всего, будет меньше одного метра. Это связано с тем, что основную горючую нагрузку составляют горючие жидкости, масла и полимерные материалы, при горении которых происходит повышенное выделение дыма. При ликвидации пожаров на объектах энергетики необходимо обесточивание энергетического оборудования для снижения травмирования личного состава. Однако в отдельных ситуациях нарушение технологического процесса повлечет за собой более значимый ущерб, по сравнению с ущербом от пожара. Это особенно характерно для объектов атомной энергетики, где есть помещения, в которых

отключение электрооборудования запрещено, так как это повлияет на безопасную работу ядерного реактора. Следовательно, исключить тушение пожаров электроустановок под напряжением невозможно. Соответственно **руководителю тушения пожара (РТП)** необходимо принимать меры для обеспечения допустимых условий видимости или применять средства тушения, исключающие, уменьшающие риск поражения пожарных электрическим током.

Исходя из вышесказанного, определение минимальной дальности видимости для объектов энергетики можно представить в виде схемы (рис. 1).

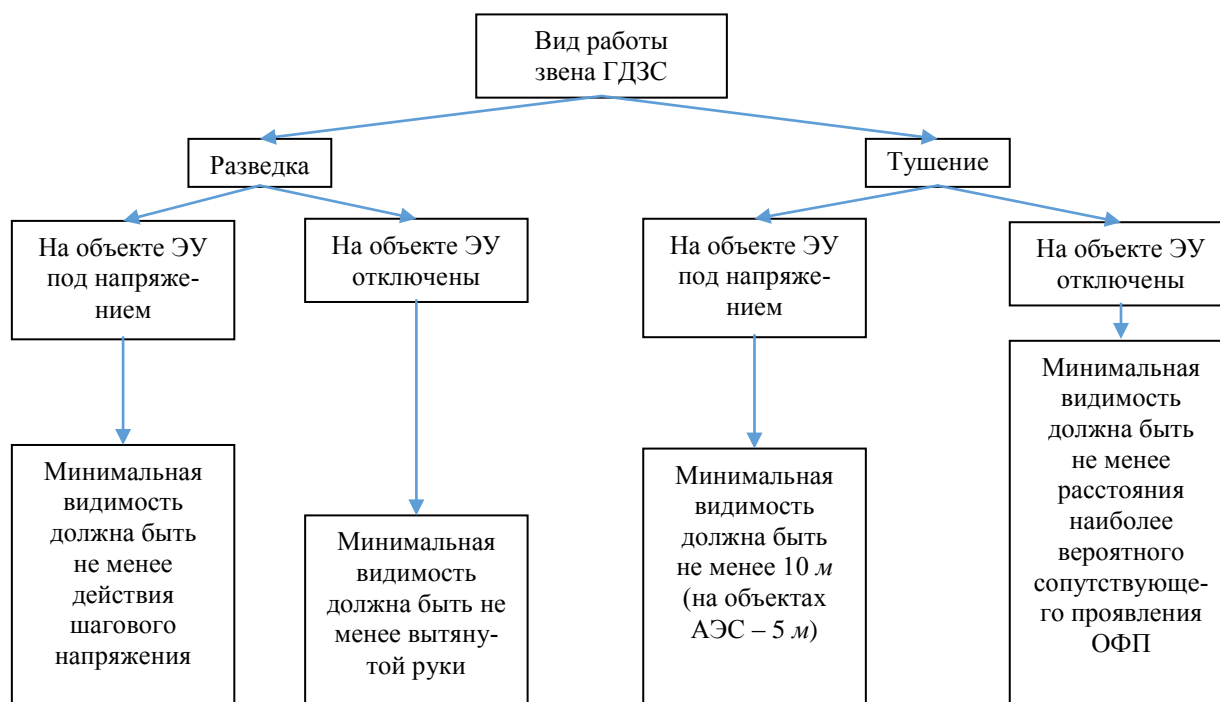


Рис. 1. Схема определения минимальной допустимой дальности видимости

При тушении пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением, основным поражающим фактором является ток утечки, проходящий по струе огнетушащего вещества через тело человека.

Для того, что бы снизить риск поражения электрическим током, необходимо применять средства защиты, а также учитывать безопасные расстояния от электрооборудования до ствола. Эти расстояния определены из учёта прохождения по струе тока не более $0,5 \text{ мА}$, который неощутим для человека.

Безопасные расстояния для тушения пожаров электрооборудования под напряжением зависят от вида огнетушащего вещества, применяемого при тушении пожара, и от параметра расхода на стволе. На сегодняшний день все современные пожарные автомобили укомплектованы стволами с регулируемым расходом, с помощью которых можно увеличивать либо уменьшать расход огнетушащего вещества, подаваемого на тушение.

Проведённые исследования показали, что при тушении электрооборудования под напряжением водой, с увеличением расхода воды из ствола необходимо увеличивать расстояние для её безопасной подачи. Запрещено производить тушение водой с применением *поверхностно-активных веществ (ПАВ)* для повышения огнетушащей способности струи, так как при использовании ПАВ проводимость струи повышается и может привести к травмированию личного состава.

Согласно существующим нормативным документам, минимальное расстояние для тушения пожаров электрооборудования под напряжением свыше 1000 В не должно быть меньше 5 м [6]. Обобщив минимально допустимые расстояния при тушении пожаров электрооборудования под напряжением были получены данные, приведённые в табл. 1.

Таблица 1

Минимально допустимые расстояния при тушении пожаров электрооборудования под напряжением свыше 1000 В для различных стволов и ОТВ

Применяемое огнетушащее вещество и устройство для его подачи	Минимальное расстояние, м
Вода (компактная струя), подаваемая из стволов модели КУРС-8 с регулятором расхода	5
Вода (распылённая струя), подаваемая из стволов с насадками типа НРТ-5	2
Специализированный ствол для тушения электрооборудования под напряжением	1
Установка пожаротушения компрессионной пеной	8
Пена средней кратности, подаваемая из ствола "Пурга-2"	Запрещено использовать

Как видно из табл. 1, наименьшего расстояния при тушении электрооборудования под напряжением можно достичь при использовании специализированных стволов для тушения электрооборудования под напряжением. Однако для работы стволов такого типа на объектах атомной энергетики требуется насосная установка повышенной мощности, что не всегда возможно [9].

Также стоит учитывать, что при тушении пожара электрооборудования под напряжением с применением стволов с регулятором расхода возможно случайное переключение регулятора расхода, что может привести к его увеличению и, как следствие, к повышению проводимости струи и поражению током утечки. Следовательно, необходимо производить тушение пожара электрооборудования под напряжением с максимально возможного расстояния. С учётом горючей нагрузки на объектах энергетики вода не всегда является эффективным средством. Как было указано ранее, применение ПАВ для повышения огнетушащей способности струй запрещено. Современное развитие технологий пожаротушения позволило создать технологию подачи компрессионной пены, эффективность которой превышает эффективность воды. Исследования, проведённые в области тушения пожаров электрооборудования под напряжением компрессионной пеной, показали возможность её применения при соблюдении определённых правил.

При любом способе тушения пожара электроустановок под напряжением основным гарантом безопасности является расстояние между ствольщиком и источником опасности. Но в задымленной зоне не всегда возможно определить требуемое расстояние для обеспечения безопасности пожарного. Поэтому есть потребность для введения такого понятия, как достаточная или недостаточная видимость для работы пожарных в задымленной зоне. Такое понятие, как достаточная или недостаточная видимость, может стать одним из оснований для принятия решения по выбору алгоритма действий РТП, при получении информации от пожарных, находящихся в зоне задымления, о дальности видимости и её сопоставления с расстоянием действия наиболее вероятного источника опасности. В случае, когда дальность действия источника опасности превышает дальность видимости в дыму, то РТП, с целью уменьшения риска травмирования и гибели пожарных, должен принять решение о необходимости проведения дымоудаления и других мер, направленных на увеличение дальности видимости в дыму. При невозможности улучшения видимости, РТП необходимо принимать всевозможные превентивные меры по недопущению травмирования и гибели личного состава.

Литература

1. **Федеральный** закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. **Федоринов А.В.** Исследование и обоснование выбора противопожарной защиты общественных зданий с большими внутренними объёмами (Атриумами): дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03. М., 2002. 193 с.
3. **Приказ** МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 (ред. от 12.12.2011) "Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.08.2009 № 14486).
4. **Зотов Ю.С.** Процесс задымления помещений при пожаре и разработка метода расчёта необходимого времени эвакуации людей: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01. ВИПТШ МВД СССР. М., 1989. 150 с.
5. **Остах С.В.** Диспергирование жидкости интегрированными устройствами дымоподавления и пожаротушения: дис. ... канд. технических наук: 05.26.03. МИПБ МВД России. М., 1997. 408 с.
6. **Типовая** инструкция по тушению пожаров на электроустановках АЭС концерна "Росэнергоатом": утв. Минатом России от 16.10.2001 г. М.: концерн Росэнергоатом, 2001. 11 с.
7. **Тактика** тушения электроустановок, находящихся под напряжением: рекомендации. Введ. 19.12.1985. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1986. 17 с.
8. **Соковнин А.И.** Пожары на объектах энергетики, сопровождавшиеся задымлением в помещениях // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: сб. статей. 2016. С. 189-192.
9. **Федяев В.Д., Чистяков Т.И.** Исследование возможности подачи огнетушащих веществ для тушения электрооборудования под напряжением // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: сб. статей. 2016. С. 348-351.