

Научная статья  
УДК 614.841.3  
doi: 10.34987/2712-9233.2022.19.95.009

## К вопросу об организации эвакуации людей при пожарах на объектах с протяженным периметром

*Андрей Николаевич Чудинов*

*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия*  
*Автор, ответственный за переписку: Андрей Николаевич Чудинов, moderater2007@mail.ru*

**Аннотация.** В статье анализируются отдельные аспекты обеспечения пожарной безопасности и организации эвакуации людей на объектах с протяженным периметром. Рассмотрены особенности практической реализации автоматизированной системы управления эвакуацией при пожаре в сельскохозяйственных теплицах V поколения.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, объекты с протяженным периметром, эвакуация людей, автоматизированная система управления эвакуацией

**Для цитирования:** Чудинов А.Н. К вопросу об организации эвакуации людей при пожарах на объектах с протяженным периметром // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2022. № 4 (8). С. 49-52. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2022.19.95.009>.

## On the issue of organizing the evacuation of people in case of fires at facilities with an extended perimeter

*Andrey N. Chudinov*

*Siberian Fire and Rescue Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia*  
*Corresponding author: Andrey N. Chudinov, moderater2007@mail.ru*

**Annotation.** The article analyzes the problems of fire safety and organization of evacuation of people at facilities with an extended perimeter. The features of the practical implementation of an automated evacuation control system in case of fire in agricultural greenhouses of the V generation are considered.

**Keywords:** fire safety, objects with an extended perimeter, evacuation of people, automated evacuation management system

**For citation:** Chudinov A.N. On the issue of organizing the evacuation of people in case of fires at facilities with an extended perimeter // Actual problems of safety In the technosphere.2022;4(8):49-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2022.19.95.009>.

Система обеспечения пожарной безопасности представляет собой совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

На всех объектах жизнедеятельности людей, в том числе объектах с протяженным периметром, предусмотрена система пожарной безопасности, направленная на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, включая их вторичные проявления.

Необходимый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с помощью указанной системы регламентируется требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Теплицы и парники относят к категории Д по взрывопожарной опасности, V степени огневой стойкости. Отнесение конкретных сооружений к более высокой степени сопротивления огневому воздействию необходимо подтверждать заключением подразделения МЧС, являющимся основанием для задания на проектирование объекта [1].

Введение экономических санкций США и Евросоюзом по отношению к России оказало существенное влияние на развитие отечественного сельскохозяйственного производства.

В настоящее время основу большинства действующих и вновь проектируемых тепличных комбинатов на территории Российской Федерации составляет конструкция VENLO, предложенная голландским холдингом «Венло Проектен Холдинг Б.В.». Более 20 лет теплицы V поколения производятся в разных странах мира, пользуясь популярностью, несмотря на недостатки отдельных технических решений в модернизации параметров микроклимата. Применение предлагаемых технологий позволяет получить ряд преимуществ по сравнению с обычными блочными теплицами [2].

Существенное значение для эффективного и безопасного функционирования всех объектов сельскохозяйственного сектора, в том числе тепличных комбинатов, относящихся к числу объектов с протяженным периметром, имеет выполнение комплексных противопожарных мероприятий.

К современным техническим средствам системы противопожарной защиты относятся: автоматическая пожарная сигнализация (АПС), система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), а также системы организации дымоудаления (ДУ) и автоматического пожаротушения (АУПТ).

Основной функцией установок АПС является своевременное обнаружение и оперативное оповещение людей о пожаре на начальной стадии его развития и включение систем пожаротушения, дымоудаления и пр., направленных на защиту работников объекта защиты от опасных факторов пожара.

Противопожарная безопасность объекта защиты осуществима с применением специальных средств и систем автоматической противопожарной защиты (АПЗ).

Система пожарной безопасности инфраструктуры включает две подсистемы, различающиеся своей функциональностью: противопожарная защита людей и материальных ценностей и предотвращение пожара.

Анализ и обобщение современной классификации систем пожарной автоматики позволяет сделать вывод о том, что с ростом «масштаба» здания увеличивается и требуемый тип системы СОУЭ [3].

Существует также звуковой метод оповещения работников людей о пожаре. Вид звукового сигнала аварийной эвакуации должен соответствовать международному стандарту, и многие страны адаптировали этот документ в качестве национального стандарта. Целью подобного подхода является применение общего сигнала эвакуации, который бы распознавался каждым человеком именно как сигнал о необходимости покинуть здание [3].

К сожалению, в настоящее время в российских нормах пожарной безопасности отсутствуют прямые ссылки на этот вид сигнала оповещения о пожаре, как и конкретные требования к виду звукового сигнала эвакуации.

В связи с этим практический интерес представляет выявление особенностей реакции работников объекта защиты на звуковой сигнал оповещения о пожаре.

Поведение человека при пожаре представляет собой систему осознанных действий незащищенного человека для предотвращения взаимодействия с критическими значениями ОФП.

В современных условиях нельзя считать процесс эвакуации работников из здания обеспеченным без решения трех взаимосвязанных и принципиально важных задач: оповещение о пожаре, обнаружение пожара, управления и организации эвакуацией.

Инерционность срабатывания АПС зависит от ее технических характеристик, а также от инженерных и архитектурных особенностей защищаемого помещения, а также характеристик, имеющейся внутри помещения, пожарной нагрузки.

Как правило, время, затрачиваемое человеком на восприятие полученного сообщения о пожаре, может составлять порядка 20-25 с, из которых до 20 с может уходить на осмысление текста. При этом фактические эксперименты показывают, что работники приступают к активному выполнению действий только после того, как прослушают сообщение о пожаре минимум дважды [4].

Анализ пожаров показывает, что своевременное оповещение работников о пожаре нередко является решающим фактором обеспечения безопасности работников. При полном отсутствии оповещения многие,

узнав о пожаре, не спешат эвакуироваться, а теряют время, пытаются уточнить, где и что горит, собирают вещи и в результате подвергаются воздействию опасных факторов пожара (ОФП).

Исследования показали, что основная масса эвакуирующихся (до 90 %) способна к здравой оценке ситуации и разумным действиям, но, испытывая страх и заражая им друг друга, люди могут поддаться панике. В результате паники они нередко игнорируют сигналы системы оповещения, указывающей порядок и пути эвакуации.

В рамках исследования проблемы нами осуществлен расчет времени эвакуации персонала теплиц, произведенный по упрощенной модели движения людского потока, согласно приказу МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [5]. Расчеты проведены в программной среде «СИТИС: Флоутек 3.11.16231».

Рассматривался потенциальный пожар, возникший в центральной теплице у правого эвакуационного выхода. Согласно моделируемой ситуации, данный сценарий является самым неблагоприятным, поскольку теплица имеет лишь два выхода наружу; пожар блокирует эвакуационный выход; эвакуационный путь до ближайшего выхода максимальный и составляет более 60 м.

Установлено, что максимальное время движения при плотности потока  $D$  больше  $D_{\max}$  и составляет 0,32 мин.

Существенное влияние на выбор варианта маршрута эвакуации оказывает потеря видимости на объекте защиты в результате пожара. Помимо потери видимости во время эвакуации на людей воздействуют и другие опасные факторы пожара (пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура; снижение видимости в дыму и др.).

Время эвакуации представляет собой временной промежуток, который можно разделить на три этапа:

- 1) инерционность систем противопожарной защиты (от момента возникновения пожара до срабатывания системы АПС и СОУЭ);
- 2) время принятия решения (от срабатывания системы АПС и СОУЭ до начала эвакуации);
- 3) время движения по эвакуационным путям (от начала до завершения процесса эвакуации).

В исследовании, направленном на изучение поведения сотрудников торгового комплекса при пожаре, установлено, что лишь 37,2 % работников выполняют действия, предписываемые инструкцией при получении сигнала «Пожар». Причем доли служащих, которые следуют инструкции о действиях в ситуации пожара, различаются в зависимости от типа сигнала о пожаре (демонстрировались три варианта – сирена, пламя, дым). Наибольшее число сотрудников выполняют инструкции при срабатывании sireны пожарной сигнализации; наименьшее – при обнаружении дыма. Основная причина этих особенностей связана с характером системы подготовки персонала – тренинг действий при пожаре осуществляется с применением именно звукового сигнала пожарной тревоги [6].

Более 60 % работников, несмотря на наличие сигнала оповещения и признаков пожара, прежде чем начать организацию эвакуации или самостоятельно покинуть здание, уточняют, соответствует ли действительности полученный сигнал, а также советуются с руководителями.

Для повышения эффективности противопожарной подготовки работников можно выделить два направления:

- 1) выработка условного рефлекса: «тревога – немедленная эвакуация» посредством обучения работников действиям при поступлении сигнала «Пожар»;
- 2) использование специальных технических средств, побуждающих человека к немедленной эвакуации, то есть принятию при существующей угрозе жизни и здоровья единственно верного решения – выполнить действия, предписываемые инструкцией при получении сигнала «Пожар».

При проведении учений сотрудники, как правило, действуют правильно и своевременно, но, услышав сигнал пожарной тревоги в обычных обстоятельствах, ведут себя иначе – выясняют, действительно ли начался пожар; советуются с руководством; завершают работу с документами и т.п. Наиболее опасным вариантом поведения является бездействие, которое связано с отсутствием условного рефлекса «тревога – немедленная эвакуация», отсутствием явных признаков угрозы (дыма, огня и др.) и т.п.

Подводя итог, отметим необходимость разработки и апробации модели процесса эвакуации, включающей применение дублирующего способа оповещения людей о пожаре на объектах с протяженным периметром. На наш взгляд, целесообразна интеграция в систему управления процессом эвакуации людей

при пожаре дублирующего способа оповещения работников объекта с протяженным периметром, делающего невозможным его нахождение на рабочем месте после получения сигнала о начале пожара.

В качестве примера приведем действие дублирующей системы для офисного помещения. Наряду с существующей СОУЭ, включающей световое, звуковое (в том числе, речевое) оповещение, дублирующая система «СОУЭ-ПК» не только действует с помощью светового и звукового оповещения, но и блокирует персональные компьютеры сотрудников. Дублирующий способ оповещения людей будет оказывать существенное влияние на уменьшение количества времени, необходимого для принятия решения о начале эвакуации, что позволит снизить действие опасных факторов пожара на людей.

#### Список источников

1. Пожарная безопасность сельскохозяйственных предприятий. – URL : <https://www.gefestalarm.ru/news/pozharnaya-bezopasnost-selskohozyajstvennyh-predpriyatij/>
2. Гиш Р.А. Модернизация и совершенствование управления параметрами микроклимата – основа теплиц в поколения / Р.А. Гиш, Е.Н. Карпенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 123. – С. 1929-1951.
3. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учебное пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, А.П. Парфененко, И.С. Кудрин, Р.Н. Истратов, И.Р. Белосохов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.
4. Николаев Д.В. Способы обеспечения безопасности людей при пожарах в многофункциональных зданиях на основе систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре / Д.В. Николаев, О.А. Машевская, Р.Е. Марчук, А.И.-М. Ашкен // Наука, техника и образование. – 2019. – № 11(64). – С. 14-17.
5. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-mchs-rossii/668>
6. Эвакуация торговых комплексов. Исследования. Действия персонала при пожаре. – URL: <http://www.fireevacuation.ru/retail-staff.php>

Статья поступила в редакция 24.11.2022; одобрена после рецензирования 16.12.2022; принята к публикации 21.12.2022.

The article was submitted 24.11.2022, approved after reviewing 16.12.2022, accepted for publication 21.12.2022.