

# ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОВЕРОК СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

**А. В. Фомин, кандидат технических наук, профессор;  
В. А. Белянин. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Проведен анализ проблемы принятия управленческих решений при планировании проверок состояния пожарной безопасности объектов защиты. В качестве решения данной проблемы предлагается использовать данные о минимально необходимой частоте проведения плановых проверок. В целях определения минимально необходимой частоты проведения плановых проверок предлагается применять математическую теорию, описывающую резкие переходы, – теорию катастроф.

*Ключевые слова:* плановые проверки, источники зажигания, человеческий фактор, теория катастроф, точки катастроф, флаги катастроф

## THE IMPROVEMENT OF ADMINISTRATIVE DECISIONS IN PLANNING INSPECTIONS OF FIRE SAFETY CONDITIONS OF OBJECTS

A. V. Fomin; V. A. Belyanin. Saint-Petersburg university of the State fire service of EMERCOM of Russia

In this article analyzed the problems connected with the acceptance decisions in planning inspections of fire safety conditions of objects. In this article is proposed to use facts about a minimal essential frequency of anquiding planned inspection. As a solution of a present problem anal an increasing of effectiveness. With the aim of determination of an quiding planned inspection is proposed to employ a mathematical theory describing sharp changes – catastrophes theory.

*Key words:* plan inspection, source of fire, human factor, catastrophe theory, catastrophe point, «catastrophe flag»

Органы Государственного пожарного надзора Федеральной противопожарной службы МЧС России играют важную роль в системе обеспечения пожарной безопасности Российской Федерации.

Одним из основных способов влияния на систему пожарной безопасности является проведение плановых мероприятий по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности на объектах защиты. При осуществлении планового мероприятия по контролю органами Государственного пожарного надзора регулярно проверяется соблюдение требований пожарной безопасности [1].

Вместе с тем практика показывает, что на объектах надзора через определенный период времени появляются те же самые нарушения требований пожарной безопасности, которые выявлялись ранее проведенными проверками и были устранены.

К таким систематическим нарушениям требований пожарной безопасности относятся:

- захламление путей эвакуации и эвакуационных выходов;
- потеря ключей от замков дверей эвакуационных выходов и распашных решеток;
- непроведение в установленные сроки обучения мерам пожарной безопасности и противопожарных инструктажей;
- отсутствие технического обслуживания первичных средств пожаротушения;
- отсутствие технического обслуживания автоматической пожарной сигнализации;
- отсутствие технического обслуживания автоматических систем пожаротушения;
- отсутствие технического обслуживания систем оповещения людей при пожаре;
- захламление горючими материалами чердаков и подвалов;
- отсутствие технического обслуживания систем противопожарного водоснабжения.

Статистический анализ пожаров показывает: пожары происходят как на объектах, имеющих нарушения требований пожарной безопасности, так и не имеющих их. Пожары различаются последствиями: чем больше нарушений требований пожарной безопасности, тем серьезней социальный и материальный ущерб.

Статистика пожаров также показывает, что пожары происходят скачкообразно, через определенные периоды, особенно это видно на примере крупных пожаров (рис. 1) и пожаров с массовой гибелью людей (рис. 2). [2–10].

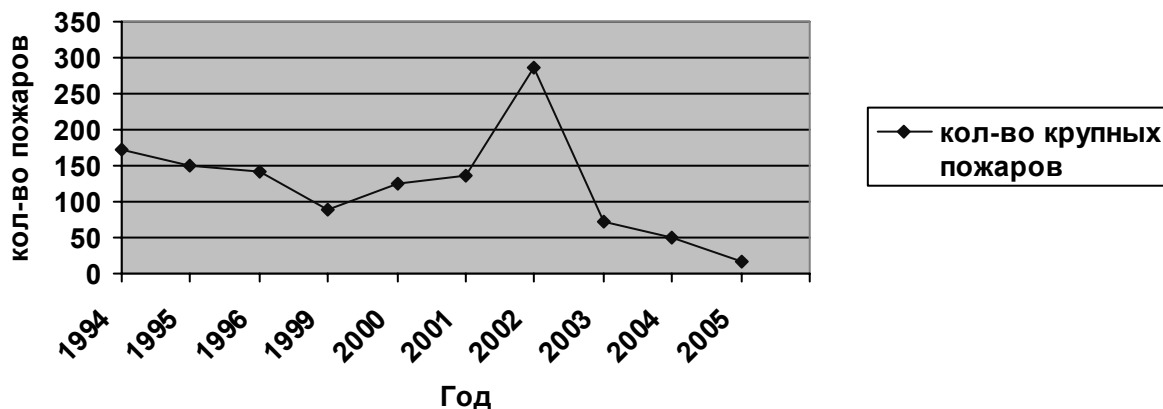


Рис. 1.

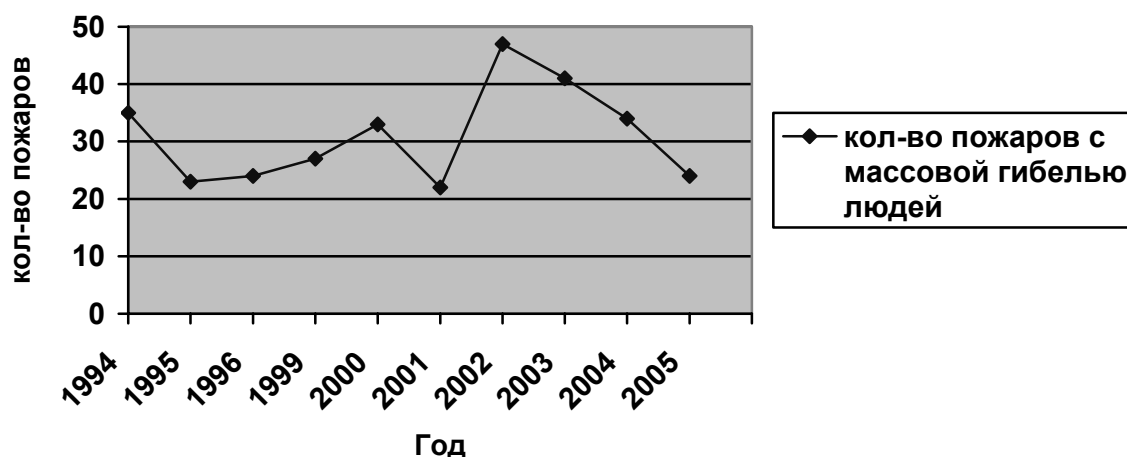


Рис. 2.

Существует пять основных источников зажигания (разряд атмосферного электричества; электрическая искра (дуга); фрикционные искры (искры удара и трения); открытое пламя и искры; нагрев вещества, отдельных узлов и поверхностей технологического оборудования), появление которых возможно из-за 27 причин, связанных с повседневной и технологической деятельностью человека [11].

Исходя из причин появления источников зажигания, видно, что все они в той или иной степени связаны с человеческим фактором (рис. 3).

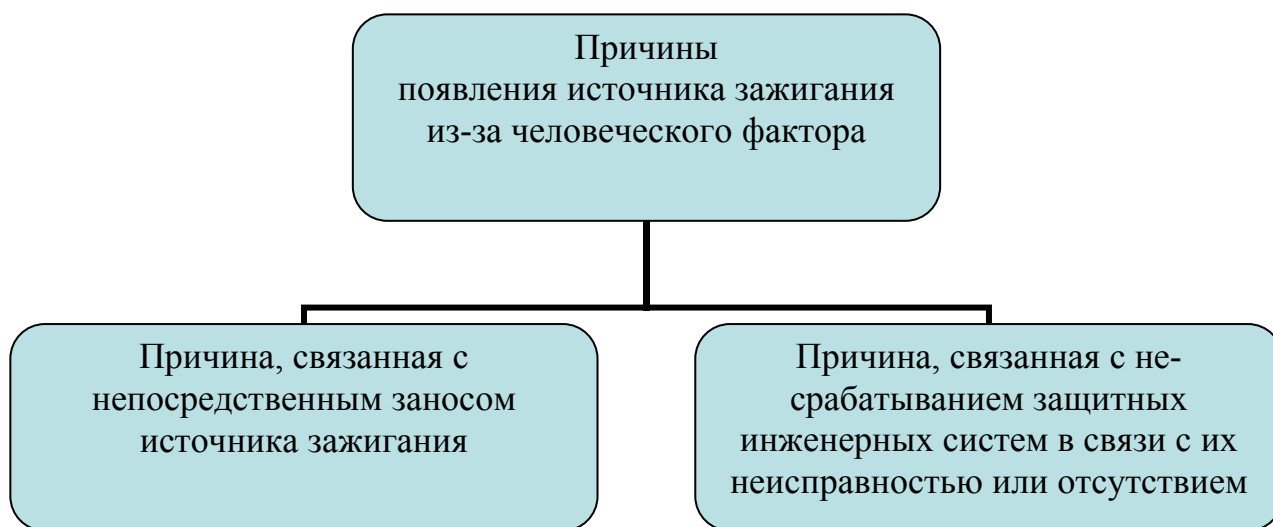


Рис. 3.

В связи с этим целесообразно классифицировать причины появления источников зажигания и причины несрабатывания систем, предотвращающих возгорание, на следующие категории:

- человеческий фактор при разработке норм пожарной безопасности и технологических систем;
- человеческий фактор специалистов, проектирующих системы пожарной безопасности и технологические системы (электрические, отопительные, транспортирующие и т.п.);
- человеческий фактор специалистов и работников, осуществляющих монтаж систем пожарной безопасности и технологических систем (электрических, отопительных, транспортирующих и т.п.);
- человеческий фактор специалистов и работников, обслуживающих системы пожарной безопасности, инженерные и технологические системы;
- человеческий фактор работников, проводящих огневые и пожароопасные работы;
- человеческий фактор граждан и работников, находящихся на объектах.

Таким образом, появление источника зажигания (инициирования взрыва) на объектах защиты является вероятной величиной, зависящей в полной мере от человеческого фактора. Человеческий фактор вместе с тем недостаточно контролируем. В связи с чем предотвратить возгорание на объекте защиты довольно сложно.

Само по себе возгорание не представляет опасности для объекта защиты. Если на объекте защиты система пожарной безопасности функционирует в требуемом режиме, возгорание будет ликвидировано, прежде чем оно перерастет в пожар и нанесет как материальный, так и социальный ущерб.

Таким образом, очень важно создать условия, препятствующие перерастанию возгорания в пожар, ограничить распространение пожара и его опасных факторов и создать условия для его успешного тушения. Органы Государственного пожарного надзора в большей мере проверяют соблюдение тех противопожарных мероприятий, которые препятствуют распространению пожара и его опасных факторов, обеспечивают безопасную эвакуацию людей, а также создают благоприятные условия для его тушения.

Вместе с тем, как отмечалось ранее, через определенный период времени на объектах защиты возникают те же самые нарушения требований пожарной безопасности, что выявлялись и устранялись ранее.

Следовательно важно знать, когда (с какой периодичностью) нужно проводить мероприятия по контролю. При этом возникает вопрос: как определить необходимые периоды проведения проверок? Одним из способов определения периода проведения

проверок является наличие сведений о минимально необходимой частоте проведения плановых проверок.

Исходя из вышеприведенного примера статистики произошедших крупных пожаров и пожаров с массовой гибелью людей, видно (рис. 1 и рис. 2), что пожары происходят скачкообразно, а скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий, есть катастрофы [12].

В связи с этим возможно применение теории катастроф для определения вероятности возникновения возгораний (взрывов).

Источниками теории катастроф являются теория особенностей гладких отображений Уитни и теория бифуркаций динамических систем Пуанкаре и Андронова. Отображение поверхности на плоскость – сопоставление каждой точке поверхности точки плоскости, если точка поверхности задана координатами  $(x_1, x_2)$  на поверхности, а точка плоскости координатами  $(y_1, y_2)$  на плоскости, то отображение задается парой функций  $y_1 = f_1(x_1, x_2)$ ,  $y_2 = f_2(x_1, x_2)$ . Отображения называются гладкими, если эти функции гладкие. Также доказано, что всякая особенность гладкого отображения поверхности на плоскость после подходящего малого шевеления рассыпается на складки и сборки.

Поскольку гладкие отображения встречаются повсеместно, повсюду должны встречаться и их особенности. Теория Уитни дает значительную информацию об особенностях отображений общего положения, поэтому можно попытаться использовать эту информацию для изучения большого количества разнообразных явлений и процессов во всех областях естествознания [12].

Потеря системой устойчивости называется катастрофой, в случае обеспечения пожарной безопасности – потеря системой обеспечения пожарной безопасности устойчивости.

Поскольку в определенных ситуациях, в точках катастроф, даже незначительные движения могут повлиять на ход развития, важно определить, далеко ли от такой точки находится система. Формально для этого следует изучить зависимость системы от внешних параметров в математических моделях, однако на практике нередко встречаются случаи, когда у исследователя нет предположений о том, каким эволюционным уравнением описывается развитие системы. Тем не менее даже в этих ситуациях, патологических с точки зрения математического моделирования, можно указать некоторые косвенные признаки того, что изучаемая система находится вблизи точки катастрофы.

Речь идет о так называемых «флагах катастроф» – особенностях поведения системы, по которым можно судить о приближении критической точки. Перечислим некоторые из них, чаще всего встречающиеся вместе:

- наличие нескольких различных (устойчивых) состояний;
  - существование неустойчивых состояний, из которых система выводится слабыми «толчками»;
  - возможность быстрого изменения системы при малых изменениях внешних условий;
  - необратимость системы (невозможность вернуться к прежним условиям);
- критическое замедление, когда множество усилий не приводит к сколько-нибудь заметному изменению ситуации.

К слабым «толчкам», выводящим систему из равновесия, в нашем случае можно отнести появление источника зажигания (инициирования взрыва) на объектах защиты с параметрами, достаточными для воспламенения горючей среды.

Вероятность возникновения возгорания на объектах равна вероятности объединения всех возможных попарных пересечений случайных событий образования горючих сред и появления источников зажигания [11].

Таким образом, проверку противопожарного состояния объекта защиты необходимо проводить в преддверии возникновения катастрофы (загорания), учитывая время на устранение нарушений требований пожарной безопасности, которое будет способствовать

перерастанию возгорания в пожар, а для этого необходимо найти признаки «флагов катастроф», предшествующих возникновению возгораний на объектах защиты, и определить периоды возникновения возгораний.

### **Литература**

1. Приказ МЧС России от 1 октября 2007 г. № 517 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами установленных требований пожарной безопасности».
2. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 1996. – № 1 (15).–С. 100–127.
3. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 1996. – № 4 (18). – С. 81–107.
4. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2000. – № 1. – С. 181–204.
5. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2001. – № 1. – С. 111–130.
6. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2002. – № 2. – С. 133–151.
7. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2003. – № 2. – С. 159–173.
8. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2004. – № 1. – С. 95–99.
9. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2005. – № 1. – С. 124–128.
10. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. – 2006. – № 1. – С. 80–84.
11. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования – ГОСТ 12.1.004 – 91.
12. Арнольд В. И. Теория катастроф. – 5-е изд. – М., 2009. – 136 с.