

DOI 10.22363/2313-2310-2020-28-1-35-46
УДК 502:628.517.2

Научная статья

Оценка соответствия требованиям пожарной безопасности птичника на 200 000 голов ООО «Авангард» Республики Мордовия на основе расчета пожарного риска

А.П. Савельев, С.В. Глотов, М.Н. Чугунов, Р.Р. Салихов

Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева
Российская Федерация, 430005, Республика Мордовия, Саранск, ул. Большевикская, 68

Аннотация. В статье изложены результаты оценки соответствия требованиям пожарной безопасности здания птичника на 200 000 голов ООО «Авангард» Республики Мордовия, произведенной на основе расчетов пожарного риска. Проанализированы факторы, влияющие на качество и достоверность результатов расчетов. В исследовании и при оценке соответствия объекта требованиям пожарной безопасности руководствовались положениями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Был определен перечень технических регламентов, применимых к исследуемому объекту. В статье даны пожарно-технические характеристики исследуемого объекта, класс по функциональной пожарной опасности (здания сельскохозяйственного назначения). Установлено, что объект исследования соответствует требованиям пожарной безопасности. Расчеты по оценке пожарного риска выполнялись путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением. Для рассматриваемого объекта защиты проведен анализ пожарной опасности, включающий в себя анализ характеристик здания (объемно-планировочных, конструктивных и технических решений), систем противопожарной защиты, а также особенностей функционирования с учетом контингента и распределения пожарной нагрузки в помещениях. В процессе расчета риска системы газоснабжения рассматривалось воздействие пламени при горении газа, вышедшего при аварийной разгерметизации трубопровода. Потенциальный риск в помещении птичника вблизи газопровода диаметром 50 мм составит $1,78 \cdot 10^{-5}$, вблизи газопровода диаметром 70 мм – $4,4 \cdot 10^{-7}$, а в совокупности – $1,824 \cdot 10^{-5}$. Индивидуальный пожарный риск для работников здания птичника равен $8,31 \cdot 10^{-7}$ год⁻¹. Расчеты распространения опасных факторов пожара и времени эвакуации людей осуществлялись с помощью программного обеспечения, которое позволяет создавать графические модели объемно-планировочных решений зданий. С внедрением на законодательном уровне системы оценки пожарных рисков у собственников объектов появилась возможность оптимизировать затраты на обеспечение пожарной безопасности с обеспечением требуемого уровня безопасности людей.

Ключевые слова: вероятность возникновения пожара, безопасная эвакуация людей, нормативные требования, опасные факторы пожара, автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, индивидуальный пожарный риск

Введение

С принятием в 2008 году Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] в сфере обеспечения пожарной безопасности [2] законодательно закрепился переход от концепции абсолютной безопасности к концепции приемлемого риска. Так, пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной в следующих случаях:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Объектом исследования является одноэтажное здание птичника, выполненное из металлического каркаса, стены и покрытие кровли – из сэндвич-панелей, обладающее следующими пожарно-техническими характеристиками:

– класс по функциональной пожарной опасности Ф5.3 (здания сельскохозяйственного назначения);

– степень огнестойкости – IV;

– класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

– класс конструктивной пожарной опасности – С0;

– категория по пожарной опасности – В.

Площадь застройки здания не превышает 2832,2 м², строительный объем здания не более 15 000 м³.

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [3] требования пожарной безопасности для объекта устанавливаются Техническим регламентом и Федеральным законом от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [4].

Объектом технического регулирования в Федеральном законе № 384-ФЗ являются здания и сооружения любого назначения. Данный федеральный закон устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям, в том числе требования пожарной безопасности. Проведенные исследования показали, что требования пожарной безопасности, предусмотренные Федеральным законом № 384-ФЗ, на исследуемом объекте выполнены в полном объеме.

Технический регламент определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, промышленным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

В ходе исследования установлено, что объект оборудован автоматическими средствами обнаружения пожара, соответствует требованиям к огра-

ничению распространения пожара, требованиям к эвакуационным путям и выходам, для исследуемого здания обеспечено устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, оно соответствует установленным требованиям по применению декоративно-отделочных, облицовочных материалов в здании. Все это позволило констатировать, что объект исследования соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным федеральным законом [1].

Вместе с тем на объекте не выполнены требования пожарной безопасности, предусмотренные нормативными документами по пожарной безопасности [5–15]. Так, здание IV степени огнестойкости (из несущих металлических конструкций) не оборудовано внутренним противопожарным водопроводом, системами автоматического пожаротушения и противодымной защиты.

Данное обстоятельство потребовало провести оценку соответствия здания требованиям пожарной безопасности на основе расчета пожарного риска.

Результаты и обсуждение

Порядок проведения расчетов пожарного риска регламентирован Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2009 года № 272 [16], в соответствии с которым расчеты осуществляются на основании: анализа пожарной опасности зданий; определения частоты реализации пожароопасных ситуаций; построения полей опасных факторов пожара (ОПФ) для различных сценариев его развития; оценки последствий воздействия ОПФ на людей для различных сценариев его развития; наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий.

В соответствии с классом функциональной пожарной опасности объекта защиты на него будут распространяться положения Методики определения расчетных величин на производственных объектах (далее – Методика) [17].

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением. Величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год.

Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара должен определяться с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.

Для рассматриваемого объекта защиты был проведен анализ пожарной опасности на основе исходных данных, содержащихся в проектной документации на объект, и справочных источников информации, в том числе анализ характеристик здания (объемно-планировочных, конструктивных и технических решений), систем противопожарной защиты, а также особенностей функционирования с учетом контингента и распределения пожарной нагрузки в помещениях.

Пожарная нагрузка состоит из твердых горючих материалов и легко воспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих (ГЖ) жидкостей в составе автотранспортных средств и в виде твердых горючих материалов (напольное покрытие

тие – опилки) и природного газа (метана) – при аварийной разгерметизации технологических трубопроводов системы газоснабжения. В случае пожара на людей будут действовать ОФП, связанные с горением твердых горючих материалов или горючих жидкостей: пламя и искры, тепловой поток, продукты неполного сгорания.

Для рассматриваемого объекта защиты были смоделированы следующие сценарии развития пожара: 1) пожар в птичнике, горение настила из опилок; 2) пожар в птичнике, горение погрузчика.

Кроме того, был учтен сценарий разгерметизации газового трубопровода.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации объекта (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением объекта и т. д.), не рассматриваются.

Каждый из выбранных сценариев характеризуется той или иной вероятностью его реализации с учетом всего комплекса условий, начиная от объемно-планировочных, конструктивных и технических решений, в том числе систем противопожарной защиты, и заканчивая пожарной опасностью технологических сред и используемого оборудования.

Частота возникновения пожара, принимая во внимание перечисленные условия, характеризуется его вероятностью.

Сведения по частотам реализации инициирующих пожароопасные ситуации событий для некоторых типов оборудования и объектов приведены в Приложении 1 к Методике [17] и в Пособии по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов (далее – Пособие) [18].

Также данные о вероятности возникновения пожара на производственных или других объектах защиты содержатся в различных статистических отчетах и литературных источниках.

Непосредственно для рассматриваемого здания вероятность возникновения пожара в Методике и Пособии не содержится. Поэтому вероятность возникновения пожара взята по аналогичным объектам, информация о которых приведена в Пособии (другие виды производственных объектов), и составляет $4,4 \cdot 10^{-2}$ в год.

В соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, регламентирующих необходимость оснащения рассматриваемого объекта защиты системами противопожарной защиты (СП 3.13130.2009 [7], СП 5.13130.2009 [9], СП 7.13130.2013 [11]), объект (его отдельные части) подлежит оборудованию такими системами противопожарной защиты, как автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС), система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), система противодымной защиты (ПДЗ), автоматическая установка пожаротушения (АУПТ).

Однако в соответствии с принятыми проектными решениями, основанными на принципах разумной достаточности, и исходя из целесообразности наличия тех или иных систем, на объекте защиты предусматриваются не все системы противопожарной защиты. Так, здание оснащается АУПС и СОУЭ, а системы ПДЗ и АУПТ проектом не предусматриваются.

С учетом вышеуказанного условная вероятность эффективного срабатывания систем противопожарной защиты для рассматриваемого здания принимается равной 0,8 для АУПС и СОУЭ (при условии, что проектные решения соответствуют нормативным документам по пожарной безопасности) и 0 для ПДЗ и АУПТ.

Индивидуальный пожарный риск для работников объекта оценивается частотой поражения определенного работника опасными факторами пожара или взрыва в течение года.

Для расчета динамики ОФП применялась дифференциальная (полевая) модель пожара [19]. Модели фрагментов здания для расчета ОФП были построены в графической оболочке программы PyroSim (разработчик Thunderhead Engineering, США).

В качестве модели для расчета времени эвакуации в рассматриваемых зданиях применялась индивидуально-поточная модель движения людских потоков, позволяющая учесть сложные поведенческие факторы, в том числе разделение людских потоков, а также индивидуальное движение отдельных людей или их групп. Формирование расчетной сетки для моделирования процессов эвакуации осуществлялось в пробной версии программы Pathfinder 2018.2x64 (разработчик Thunderhead Engineering, США).

Проведены расчеты потенциального пожарного риска системы газоснабжения и потенциального пожарного риска, вызванного пожаром. В процессе расчета риска системы газоснабжения рассматривалось воздействие пламени при горении газа, вышедшего при аварийной разгерметизации трубопровода. Показано, что потенциальный риск в помещении птичника вблизи газопровода диаметром 50 мм составит $1,78 \cdot 10^{-5}$, вблизи газопровода диаметром 70 мм – $4,4 \cdot 10^{-7}$, а в совокупности – $1,824 \cdot 10^{-5}$.

При расчете потенциального риска, вызванного пожаром, получено следующее.

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливается по времени выхода из него последнего человека. При расчетах принималось, что в помещении птичника находятся 1–3 человека – в зависимости от сценария.

Вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности принималось равной нулю, за исключением АУПС и СОУЭ (вероятность их эффективной работы – 0,8).

Частоты возникновения пожара в здании составляет $4,4 \cdot 10^{-2}$ в год.

Вероятность выхода из здания людей – 0,03. Вероятность эвакуации по эвакуационным путям – 0,999, поскольку время эвакуации людей из помещений меньше необходимого времени эвакуации, то есть люди успевают эвакуироваться до наступления критических значений ОФП с учетом 20 %-го запаса. Вероятность эвакуации, таким образом, составит 0,999.

С учетом всех исходных и расчетных данных потенциальный пожарный риск в здании объекта защиты с учетом возможности возникновения пожара составил

$$P_{\text{пожар}} = 4,4 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,03) \cdot (1 - 0,8) \cdot (1 - 0,8) = 1,71 \cdot 10^{-6}.$$

Нахождение человека в производственном здании предусмотрено не более 1 часа в сутки (среднегодовое значение), количество рабочих дней в году – 365 из 365 (непрерывные производственные циклы).

Вероятность присутствия работников при указанном режиме работы составит

$$P_{\text{раб}} = \frac{1}{24} \cdot \frac{365}{365} = 4,167 \cdot 10^{-2}.$$

Поскольку значение потенциального риска принято одинаковым для всего здания в целом, значение индивидуального пожарного риска будет характеризоваться временем присутствия людей на объекте.

Индивидуальный пожарный риск составит

$$R = P_{\text{раб}} (P_{\text{газ}} + P_{\text{пожар}}) = 4,167 \cdot 10^{-2} \cdot (1,824 \cdot 10^{-5} + 1,71 \cdot 10^{-6}) = 8,31 \cdot 10^{-7} \text{ в год.}$$

Таким образом, индивидуальный пожарный риск для работников здания птичника составляет $8,31 \cdot 10^{-7} \text{ год}^{-1}$ ($0,831 \cdot 10^{-6}$ в год), то есть не превышает нормативного значения, установленного ст. 93 Федерального закона № 123-ФЗ [3] для производственных объектов. Расчеты были проведены при отсутствии на объекте системы автоматического пожаротушения.

Вместе с тем проведение расчетов пожарного риска выявило целый ряд факторов, влияющих на качество и достоверность получаемых результатов, причем не глубинных, заложенных в методиках и моделях, а на уровне пользователя, осуществляющего расчеты пожарного риска:

- 1) несовершенство математического аппарата расчетов;
- 2) несовершенство моделей распространения опасных факторов пожара и процесса эвакуации людей;

- 3) уровень квалификации специалиста-оператора, производящего расчеты.

Рассмотрим эти факторы более подробно.

1. С учетом формулы расчета пожарного риска важным множителем, влияющим на окончательную величину пожарного риска, является частота возникновения пожара.

Частота возникновения пожара в здании в течение года определяется на основании статистических данных, приведенных в Методике. Частота возникновения пожара – это отношение среднего количества пожаров в год на однотипных объектах к количеству однотипных объектов. Если количество пожаров есть величина точная, так как статистические данные берутся на основании сведений по пожарам, формируемым органами, в полномочия которых входит учет пожаров, то подсчитать общее количество аналогичных объектов не представляется возможным, так как соответствующий учет не ведется. То есть приходится пользоваться допущениями. Кроме того, по каждому прошедшему пожару вносятся сведения о функциональном назначении объекта пожара, его пожарно-техническим характеристикам и пр. При этом не учитывается продолжительность функционирования объекта в течение суток, в течение года и т. д. По этой причине величина частоты возникновения

пожара не может рассматриваться как достоверная. При этом выбор этой величины осуществляет специалист, производящий расчеты.

2. Проведение расчетов основано на создании и использовании неких моделей возникновения и развития пожара, распространения опасных факторов пожара, а также процесса эвакуации людей. Любая, даже самая совершенная модель, не позволяет описать реальную картину происходящих процессов, а значит, она априори предполагает наличие целого комплекса допущений.

3. Основной вклад в правильность произведенных расчетов вносит, на наш взгляд, уровень квалификации специалистов-операторов. Причем под уровнем квалификации необходимо понимать не только уровень знаний, но и педантичность, то есть способность точно соблюдать правила, проявлять аккуратность в выполнении дел.

Расчеты распространения опасных факторов пожара и времени эвакуации людей осуществляются с помощью программного обеспечения, которое позволяет создавать графические модели объемно-планировочных решений зданий, куда входят геометрические размеры помещений, проемов, размещение оборудования, предметов обстановки и пр. Чем точнее специалист воспроизводит модель, тем более точные получает результаты. Кроме того, необходимо грамотно осуществить анализ пожарной опасности объекта и на его основе произвести выбор основной пожарной нагрузки, влияющей на процесс развития пожара и мест ее размещения.

Еще более важным фактором является выбор сценариев возникновения пожара. Чем больше сценариев рассматривает и рассчитывает специалист, чем более правильно он оценивает опасность каждого из сценариев, тем более достоверными получаются результаты расчетов. Так как сценарии при расчете опасных факторов пожара и времени эвакуации могут отличаться (в первом случае очаг пожара выбирается в месте, где пожар способен развиваться наиболее интенсивно, а во втором – там, где блокируются эвакуационные пути), то от опыта специалиста, его понимания закономерностей развития пожара зависит конечный результат.

Заключение

Обобщая, необходимо отметить, что с внедрением на законодательном уровне системы оценки пожарных рисков у собственников объектов появилась возможность оптимизировать затраты на обеспечение пожарной безопасности с обеспечением требуемого уровня безопасности людей. Одновременно с этим, как показал наш анализ, несовершенство методик расчетов и существенное влияние на их результаты субъективных факторов заставляет относиться к расчетам пожарного риска как к некому инструменту оценки уровня пожарной безопасности объекта, но ни в коем случае ни как к окончательному итогу этой оценки.

Список литературы

- [1] Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. М., 2008.
- [2] О пожарной безопасности: федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ. М., 1994.
- [3] О техническом регулировании: федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. М., 2002.
- [4] Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. М., 2009.
- [5] СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [6] СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012.
- [7] СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [8] СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013.
- [9] СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [10] СП 6.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013.
- [11] СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования. М., 2013.
- [12] СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [13] СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [14] СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [15] СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением № 1, утв. Приказом МЧС России от 09.12.2010 г. № 643). М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- [16] О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: постановление Правительства РФ от 31.03.2009 г. № 272. М., 2009.
- [17] Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: приложение к Приказу МЧС России от 10.07.2009 г. № 404. М., 2009.
- [18] Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. М.: ВНИИПО МЧС России, 2012. 241 с.
- [19] *Карькин И.Н.* СИТИС 4-11. Рекомендации по использованию программы FDS с применением программ PyroSim 2010-2 и SmokeView. Екатеринбург: Ситис, 2011. 176 с.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20.11.2019

Дата принятия к печати: 15.12.2019

Для цитирования:

Савельев А.П., Глотов С.В., Чугунов М.Н., Салихов Р.Р. Оценка соответствия требованиям пожарной безопасности птичника на 200 000 голов ООО «Авангард» Республики Мордовия на основе расчета пожарного риска // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2020. Т. 28. № 1. С. 35–46. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2020-28-1-35-46>

Сведения об авторах:

Савельев Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. E-mail: tb280@mail.ru

Глотов Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. E-mail: zaosv2005@mail.ru

Чугунов Михаил Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. E-mail: iplrm@rambler.ru

Салихов Раиль Равилович, магистрант кафедры безопасности жизнедеятельности Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. E-mail: rai66688@gmail.com

DOI 10.22363/2313-2310-2020-28-1-35-46

Research article

Assessment of compliance with fire safety requirements of the poultry house for 200,000 heads of “Avangard LLC” in Republic of Mordovia based on fire risk calculation

**Anatoly P. Savelyev, Sergey V. Glotov,
Mikhail N. Chugunov, Rail R. Salikhov**

N.P. Ogarev Mordovia State University
68 Bolshevistskaya St, Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russian Federation

Abstract. This article presents the results of the assessment of compliance with fire safety requirements of the building of the poultry house for 200,000 heads of “Avangard LLC” of the Republic of Mordovia, made on the basis of fire risk calculations. The analysis of factors affecting the quality and reliability of the results of calculations is carried out. During the research and evaluation of the object’s compliance with fire safety requirements were guided by the provisions of the Technical regulations on fire safety requirements. A list of technical regulations applicable to the object under study was defined. The article gives the fire-technical characteristics of the object under study, the class of functional fire hazard (agricultural buildings). The conducted research has established that the object of research meets the requirements of fire safety. Calculations on fire risk assessment were fulfilled by comparing the cal-

culated values of fire risk with the normative value. For the considered object of protection the fire hazard analysis including the analysis of building characteristics (space-planning, design and technical solutions), fire protection systems, and features of functioning taking into account contingent and distribution of fire load in rooms was completed. The calculation of the risk of the gas supply system was considered the impact of the flame during the combustion of gas released in case of emergency depressurization of the pipeline. The potential risk in a poultry house near a gas pipeline with a diameter of 50 mm will be $1.78 \cdot 10^{-5}$, near a gas pipeline with a diameter of 70 mm – $4.4 \cdot 10^{-7}$, and in total – $1.824 \cdot 10^{-5}$. The individual fire risk for employees of the poultry house building is $8.31 \cdot 10^{-7}$ year⁻¹. Calculations of the spread of fire hazards and the time of evacuation of people are made using software that allows to create graphical models of space-planning solutions of buildings. With the introduction of the fire risk assessment system at the legislative level, the owners of objects have the opportunity to optimize the cost of fire safety with the required level of safety of people.

Keywords: probability of fire, safe evacuation of people, regulatory requirements, fire hazards, automatic fire alarm system, warning system and management of evacuation of people in case of fire, individual fire risk

References

- [1] *Tekhnicheskii reglament o trebovaniyakh pozharnoi bezopasnosti: federal'nyi zakon ot 22 iyulya 2008 g. No. 123-FZ* [Technical regulations on fire safety requirements: federal law No. 123-FZ of July 22, 2008]. Moscow; 2008. (In Russ.)
- [2] *O pozharnoi bezopasnosti: federal'nyi zakon ot 21 dekabrya 1994 g. No. 69-FZ* [On fire safety: federal law No. 69-FZ of December 21, 1994]. Moscow; 1994. (In Russ.)
- [3] *O tekhnicheskoy regulirovaniy: federal'nyi zakon ot 27 dekabrya 2002 g. No. 184-FZ* [On technical regulation: federal law No. 184-FZ of 27 December 2002]. Moscow; 2002. (In Russ.)
- [4] *Tekhnicheskii reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzheniy: federal'nyi zakon ot 30 dekabrya 2009 g. No. 384-FZ* [Technical regulations on the safety of buildings and structures: federal law No. 384-FZ of December 30, 2009]. Moscow; 2009. (In Russ.)
- [5] SP 1.13130.2009. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Evakuatsionnye puti i vykhody* [Fire protection system. Escape routes and exits]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [6] SP 2.13130.2012. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Obespechenie ognestoikosti ob'ektov zashchity* [Fire protection system. Ensuring fire resistance of protection objects]. Moscow: MChS Rossii Publ.; FGBU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2012. (In Russ.)
- [7] SP 3.13130.2009. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Sistema opoveshcheniya i upravleniya evakuatsiei lyudei pri pozhare. Trebovaniya pozharnoi bezopasnosti* [Fire protection system. Warning system and evacuation management of people during fire. Fire safety requirements]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [8] SP 4.13130.2013. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Ogranichenie rasprostraneniya pozhara na ob'ektakh zashchity. Trebovaniya k ob'emno-planirovochnym i konstruktivnym resheniyam* [Fire protection system. Limiting the spread of fire at protection facilities. Requirements for space-planning and design solutions]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2013. (In Russ.)
- [9] SP 5.13130.2009. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Ustanovki pozharnoi signalizatsii i pozharotusheniya avtomaticheskie. Normy i pravila proektirovaniya* [Fire protection system. Fire alarm and extinguishing systems are automatic. Design rules and regulations]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)

- [10] SP 6.13130.2013. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Elektrooborudovanie. Trebovaniya pozharnoi bezopasnosti* [Fire protection system. Electricians. Fire safety requirements]. Moscow: FGBU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2013. (In Russ.)
- [11] SP 7.13130.2013. *Otoplenie, ventilyatsiya i konditsionirovanie. Protivopozharnye trebovaniya* [Heating, ventilation and air conditioning. Fire protection requirements]. Moscow; 2013. (In Russ.)
- [12] SP 8.13130.2009. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Istochniki naruzhnogo protivopozharnogo vodosnabzheniya. Trebovaniya pozharnoi bezopasnosti* [Fire protection system. Sources of external fire-fighting water supply. Fire safety requirements]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [13] SP 9.13130.2009. *Tekhnika pozharnaya. Ognetchiteli. Trebovaniya k ekspluatatsii* [Fire equipment. Extinguishers. Requirements for operation]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [14] SP 10.13130.2009. *Sistemy protivopozharnoi zashchity. Vnutrennii protivopozharnyi vodoprovod. Trebovaniya pozharnoi bezopasnosti* [Fire protection system. Internal fire-fighting water supply. Fire safety requirements]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [15] SP 12.13130.2009. *Opreделение kategorii pomeshchenii, zdaniy i naruzhnykh ustanovok po vzyrvopozharnoi i pozharnoi opasnosti (s Izmeneniyem No. 1, utv. Prikazom MChS Rossii ot 09.12.2010 g. No. 643)* [Determination of categories of premises, buildings and outdoor installations for explosion and fire hazard (with Amendment No. 1, approved by Order of the EMERCOM of Russia from December 9, 2010 No. 643)]. Moscow: FGU VNIPO MChS Rossii Publ.; 2009. (In Russ.)
- [16] *O poryadke provedeniya raschetov po otsenke pozharnogo riska: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31.03.2009 g. No. 272* [On the procedure for conducting calculations for fire risk assessment: resolution of the Government of the Russian Federation of March 31, 2009 No. 272]. Moscow; 2009. (In Russ.)
- [17] *Metodika opredeleniya raschetnykh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennykh ob'ektakh: prilozhenie k Prikazu MChS Rossii ot 10.07.2009 g. No. 404* [Methods for determining the calculated values of fire risk at production facilities. Appendix to the order of the EMERCOM of Russia from July 10, 2009 No. 404]. Moscow; 2009. (In Russ.)
- [18] *Posobie po opredeleniyu raschetnykh velichin pozharnogo riska dlya proizvodstvennykh ob'ektov* [Manual for determining the calculated values of fire risk for production facilities]. Moscow: VNIPO MChS Rossii Publ.; 2012. (In Russ.)
- [19] Karkin IN. *SITIS 4-11. Rekomendatsii po ispol'zovaniyu programmy FDS s primeneniem programm PyroSim 2010-2 i SmokeView* [SITIS 4-11. Recommendations for using the FDS program using PyroSim 2010-2 and SmokeView]. Ekaterinburg: Sitis Publ.; 2011. (In Russ.)

Article history:

Received: 20.11.2019

Revised: 15.12.2019

For citation:

Savelyev AP, Glotov SV, Chugunov MN, Salikhov RR. Assessment of compliance with fire safety requirements of the poultry house for 200,000 heads of “Avangard LLC” in Republic of Mordovia based on fire risk calculation. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2020;28(1):35–46. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2020-28-1-35-46>

Bio notes:

Anatoly P. Savelyev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Life Safety of N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: tb280@mail.ru

Sergey V. Glotov, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Life Safety of N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: zaosv2005@mail.ru

Mikhail N. Chugunov, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety of N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: iplrm@rambler.ru

Rail R. Salikhov, undergraduate of the Department of Life Safety of N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: rai66688@gmail.com