

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

САВЕЛЬЕВ Анатолий Петрович, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

ЧУГУНОВ Михаил Николаевич, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

ЕНАЛЕЕВА Светлана Анатольевна, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

98

АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2
2021

Статья посвящена проблематике обеспечения пожарной безопасности животноводческих комплексов. Проведенными исследованиями установлено, что здания животноводческих комплексов характеризуются определенным уровнем пожарной опасности, а, с учетом значения данной категории объектов на продовольственную безопасность страны, обеспечение пожарной безопасности должно носить приоритетный характер.

Введение. Пожары – ярчайшее представление одного из множеств чрезвычайных ситуаций. Жизнедеятельность мирового сообщества, как показывает история его развития, постоянно сопровождается пожарами по тем или иным причинам и обстоятельствам от различных источников. Это неоспоримый факт, долго обходящийся различным структурам жизнедеятельности. Характерным для изложенного обстоятельства является его стабильность. Только в 2020 г., по данным МЧС, имели место 439100 пожаров. В них погибло 8262 человека, а материальный ущерб (далеко по неполным данным) составил 19,4 млрд руб. Осредненно это ежедневно в стране происходило 1200 пожаров; последствия таковы – погибало 23 человека, травмировалось 23 человека, 122 строения уничтожалось огнем. В итоге, на 100 000 населения приходилось 5,6 человека погибших и 5,7 человека пострадавших.

Поскольку работа посвящена объектам сельскохозяйственного производства, проведен анализ пожаров и их последствий в сельской местности, где произошло 46,8 % (205425 пожаров) от их общего числа. Там погибло 48,9 % (4038 человек) от общего числа погибших в 2020 году на пожарах, в том числе – 194 несовершеннолетних (5,46 %) и травмировано при пожарах 34,5 % (2911 человек) от общего числа травмированных. Касаясь группы объектов в сельской местности, где произошли пожары, отметим, что на открытых территориях имело место 65,62 % (134700 пожаров) от общего числа их в сельской местности, в зданиях и сооружениях 31,11 % (63907 пожаров); связанных с транспортными средствами 2,83 % (5812 пожаров); на других объектах 0,46 % (916 пожаров).

Отметим, что в 23 субъектах России за 2020 г. имел место рост числа пожаров, в 27 субъектах зарегистрировано увеличение числа погибших в пожарах людей (а в 32 субъектах – увеличение числа

погибших на пожарах детей); в 14 субъектах отмечен рост числа травмированных людей на пожарах; в 34 субъектах страны имело место в 2020 году увеличение числа пожаров в зданиях и сооружениях.

Изложенная общая проблема, как видно, касается и тех пожаров, которые произошли в зданиях и сооружениях, включая животноводческие помещения. Поэтому вполне правомерно детальное рассмотрение таких объектов в части анализируемой проблемы. Здания для содержания животных, а также производственные сооружения животноводческих ферм относятся к числу наиболее пожароопасных объектов сельского хозяйства.

Пожарная опасность животноводческих зданий характеризуется наличием определенного количества горючих материалов, к которым относятся грубые корма, а также конструктивные материалы. Из горючих материалов могут изготавливаться как строительные конструкции здания, так и оборудование, например, стойловые перегородки.

В животноводческих комплексах помимо горючих материалов, входящих в конструкции зданий и оборудования, сгораемыми могут быть подстилка растительного происхождения (сено, солома, древесные опилки, полимерные коврики и т.п.). Пожарная нагрузка в животноводческих зданиях может быть различной и колеблется от 3 кг/м² в зданиях I-II степеней огнестойкости при бесподстилочном содержании животных до 60 кг/м² в зданиях с деревянными конструкциями [3].

Животноводческие комплексы характеризуются значительными площадями, большой вместимостью и небольшим числом обслуживающего персонала, внедрением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов (кормления, поения, очистки помещений, доения коров и обработки молока), применением заводских серийно выпускаемых строительных конструкций [1].

Особенностью отдельных животноводческих ферм является недостаточная обеспеченность их водой для целей пожаротушения [8].

Перечисленные выше условия могут создать благоприятные условия для возникновения пожаров и их быстрого развития. В деревянных животноводческих зданиях со сгораемыми кровлями в течение 15–20 мин все здание может оказаться полностью охваченным огнем, а пожар приобрести характер открытого.

В настоящее время большинство животноводческих зданий строится с несгораемыми стенами и перекрытиями (покрытиями), что повышает их пожарную безопасность. Вместе с тем, в последнее время получают распространение конструктивные решения, при которых имеет место наличие открытых боковых проемов, равно как и заполнение стен поднимающимися шторами из легковоспламеняющихся листовых материалов (например, полиэтилен или полипропилен), что может способствовать быстрому развитию пожара за счет существенного притока кислорода в зону горения и распространению горения по сгораемым конструкциям штор.

На животноводческих фермах имеется электроснабжение, освещение, размещается различное технологическое оборудование, что существенно увеличивает пожарную опасность.

Почти все процессы труда в настоящее время механизированы, в ряде случаев исключено участие человека в технологическом процессе. На животноводческих фермах работает значительное количество автомобильной и тракторной техники, технологического оборудования для измельчения и транспортировки кормов. Аварийные процессы в указанном технологическом оборудовании, эксплуатация тракторов без искрогасителей зачастую могут служить причиной возникающих пожаров.

Пожары в животноводческих зданиях могут возникнуть также от разрядов молнии, неосторожного обращения с открытым огнем при производстве ремонтных работ, несоблюдения правил курения.

Общая тенденция статистики пожаров показывает, что относительная доля пожаров в результате аварийных процессов в инженерных системах животноводческих комплексов с каждым годом возрастает, а относительная доля пожаров в результате применения источников открытого огня и тлеющих табачных изделий снижается.

Считается [2, 7], что для обеспечения пожарной безопасности зданий животноводческих комплексов достаточно внедрить огнестойкое строительство и уменьшить до минимума пожарную нагрузку животноводческих помещений. Однако, указанные мероприятия не могут решить проблему, т.к. опасность пожара для жизни животных и для разрушения строительных конструкций и инженерного оборудования характеризуется различными показателями. В частности, для животных смертельной является температура около 70 °С, а деревянные, стальные или железобетонные конструкции воспламеняются или теряют свою прочность при температуре 300–600 °С. Понижение

концентрации кислорода, появление токсичных продуктов горения, задымление путей эвакуации представляет смертельную опасность для животных, но не влияет на прочность и устойчивость строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре. Поэтому в животноводческих зданиях I-II степеней огнестойкости, где применяются конструкции и оборудование из несгораемых материалов и где загрузка горючими кормами составляет около 3–4 кг на площадь кормушек, возникший пожар будет кратковременным (3–5 мин) и опасным только для жизни животных.

Вместе с этим, в случае наличия в помещениях автомобилей и тракторной техники, пожар может развиваться в течение нескольких часов с нарастанием опасных факторов пожара до значений, опасных для людей, животных и строительных конструкций здания и инженерного оборудования, о чем свидетельствуют многочисленные натурные огневые эксперименты [7].

Таким образом, необходимо дифференцированно подходить к оценке опасности пожара для людей, животных и строительных конструкций и инженерного оборудования.

Методика исследований. В ходе исследования применяли статистический метод, а также экспертной оценки, натурного обследования и сопоставления.

Результаты исследований. Противопожарная защита животноводческих зданий включает в себя следующие мероприятия [7]:

выбор требуемой степени огнестойкости здания;

защиту чердачных помещений и внешних фасадов от распространения по ним огня;

размещение и устройство ворот (дверей) и привязей, обеспечивающих эвакуацию животных при пожаре;

изоляцию источников зажигания из помещений для содержания животных;

разработку и выполнение мер пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации технологического и электротехнического оборудования: доильных установок, комбикормовых агрегатов, обогревателей и др.;

молниезащиту зданий;

поддержание необходимого противопожарного режима;

проведение обучения работников животноводческого объекта.

В рассматриваемых зданиях в соответствии с технологией функционирования могут находиться, как правило, следующие горючие материалы: древесина в виде строительных конструкций и стойловых перегородок; пластмассы (полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид и сополимерные пластики), резина, пенополиуретан, искусственная кожа и дизельное топливо в составе тракторной и автомобильной техники; пластмассы, древесина, древесно-стружечные плиты и фанера, различные ткани из натуральных и синтетических волокон в бытовых и офисных помещениях.





Следует отметить, что горючие материалы, входящие в состав систем электроснабжения, освещения и систем противопожарной защиты рассматриваемого здания (в основном различные пластмассы), отдельно рассматриваться не будут, поскольку имеют схожие с некоторыми указанными выше твердыми горючими материалами пожароопасные свойства.

Далее рассмотрим пожарную опасность горючих веществ и материалов, которые могут находиться в зданиях объекта защиты на момент возникновения пожара.

Сено – легковоспламеняющаяся высушенная трава. Теплота сгорания 16,65 МДж/кг, легко загорается от искры и пламени. Температура самовоспламенения аэрогеля 180 °С, аэровзвеси 490 °С, при нагреве способно к тепловому самовозгоранию, температура самонагревания 70 °С (при более низких температурах не испытывалось). Температура тления 204 °С. При действии окислителей склонно к химическому самовозгоранию. При хранении в увлажненном состоянии в больших массах склонно к микробиологическому самовозгоранию [5].

Показатели пожарной опасности сена, приведенные в источнике [4], следующие: температура воспламенения и тления 235 °С, температура самовоспламенения 455 °С.

Сено является материалом, обладающим развитой удельной поверхностью, вследствие чего при тлении нагревается только незначительная масса материала, окружающая очаг тления. Тление в силу этих причин распространяется по материалу очень быстро, уходит в глубину в нижележащие слои, где и наблюдается процесс накопления тепла. Температура в очаге тления резко повышается, усиливается выделение продуктов разложения и возникает пламенное горение. Минимальные промежутки времени возникновения пламенного горения при воздействии воздушного потока и без него составляют соответственно около 8 и 12 мин, а максимальные значения соответственно 35 и 40 мин. Воспламенение сена возможно в интервале времени 8–40 мин, при этом температура составляет 490–510 °С [6].

Солома – горючий растительный материал (высушенные стебли злаковых). Плотность 120 кг/м³ при влажности 6,55 %, теплота сгорания 17,1 МДж/кг. Температура воспламенения 200 °С, самовоспламенения 310 °С, температура самонагревания 80 °С, имеет склонность к тепловому самовозгоранию при тепловом воздействии и к химическому самовозгоранию при действии окислителей [6].

По своей склонности возгораться и распространять тление солома аналогична сену. Также как и в сене, тление с поверхности соломы распространяется внутрь массы, где происходит аккумуляция тепла, т.е. разогрев очага тления до температуры перехода тления в пламенное горение. Воспламенению предшествует обильное выделение продуктов разложения. Время возникновения пламенного горения при тлении соломы составляет 5–25 мин в случае воздействия

воздушного потока и 7–30 мин без воздействия потока. Температура перехода тления в пламенное горение при этом составляет 500–520 °С.

Древесина – твердый горючий материал. Плотность при влажности 9 % 414–510 кг/м³. Температура воспламенения 255 °С, температура самовоспламенения 399 °С, температура тления 295 °С. Теплота сгорания 18,73–20,85 МДж/кг, теплота сгорания в составе изделий (мебели) – 13,8 МДж/кг. Материалы на основе древесины (древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты, фанера, бумага и картон) имеют схожие пожароопасные свойства [6].

Полипропилен – твердый горючий полимерный материал. Температура плавления 165 °С. Плотность 900–910 кг/м³. Температура воспламенения 325–343 °С, температура самовоспламенения 325–388 °С. Теплота сгорания 44,0 МДж/кг [5].

Полистирол – твердый горючий полимерный материал. Температура плавления 240 °С. Плотность 1030–1070 кг/м³. Температура воспламенения 345–360 °С, температура самовоспламенения 484–496 °С. Теплота сгорания 40,7 МДж/кг [5].

Полиэтилен – твердый горючий полимерный материал. Температура плавления 138 °С. Плотность 945–955 кг/м³. Температура воспламенения 340 °С, температура самовоспламенения 349–422 °С. Теплота сгорания 47,0 МДж/кг [5].

Полиуретаны – твердые горючие полимерные материалы различной жесткости и плотности. При нагревании разлагаются с образованием продуктов пиролиза. Температура воспламенения строительных полиуретанов 325–345 °С, самовоспламенения 600–650 °С, теплота сгорания 20–30 МДж/кг. Температура воспламенения гибких полиуретанов 335 °С и более, теплота сгорания 20,2–27,3 МДж/кг [6].

Резина – твердый горючий материал, получаемый вулканизацией каучука с серой с добавлением наполнителя – сажи. Теплота сгорания 33,5 МДж/кг [5].

Дизельное топливо – легковоспламеняющиеся или горючие жидкости с температурой вспышки 35 °С и более. Теплота сгорания 43,97 МДж/кг [6].

Метан (природный газ) – горючий бесцветный газ. Молекулярная масса 16,04 г/моль, плотность 0,7168 кг/м³ при 0 °С, температура кипения –161,58 °С. Температура самовоспламенения 537 °С, концентрационные пределы распространения пламени в воздухе 5,28–14,1 % (об.), минимальная энергия зажигания 0,28 мДж, максимальное давление взрыва 706 кПа [5].

Формальдегид – горючий бесцветный газ. Молекулярная масса 30,03 г/моль, температура кипения составляет –19,5 °С. Температура самовоспламенения 430 °С, концентрационные пределы распространения пламени в воздухе 7–73 % (об.) [5].

Формалин (водный раствор формальдегида) – горючая бесцветная жидкость. Образец плотностью 1098 кг/м³, содержащий 40,2 % (масс.) формальдегида, имеет температуру вспышки 67 °С, температуру самовоспламенения 426 °С [5].

Таким образом, для рассматриваемых объектов защиты характерно наличие пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих материалов и легковоспламеняющейся жидкости – как правило, дизельного топлива. При этом дизельное топливо в зависимости от времени года по условиям эксплуатации не нагревается выше температуры вспышки. Температура окружающей среды, максимальная из которых для теплого периода года на широте города Саранска составляет 39 °C [18], не превышает температуру вспышки используемого по климатическим условиям дизельного топлива.

Характер горения указанных выше веществ и материалов связан как с горением газовой фазы продуктов пиролиза (гомогенное горение полиолефиновых полимеров, дизельного топлива, резины), так и с смешанным типом горения, при котором происходит выгорание паров газифицированного горючего материала и выгорание угольного остатка (горение древесины и материалов на ее основе, горение растительных материалов).

Закономерности развития пожара определяются свойствами и характером распределения пожарной нагрузки, а место нахождения очага пожара определяется распределением потенциальных источников зажигания в помещении. В случае электрооборудования и устройств освещения источники зажигания локализованы по месту их размещения или на расстоянии разлета искр или горящих частей в случае разрушения. Тракторы с кормораздатчиками могут рассматриваться как «передвигающиеся» по помещению источники зажигания [1, 7].

Одновременно, необходимо отметить, что, несмотря на то, что в основу технологического процесса производства положен механизм преобразования кормовой базы в конечную продукцию – мяса, молока и т.д., при реализации данного процесса могут иметь место существенные различия. Они зависят от климатических условий размещения животноводческого комплекса, наличия и характеристик кормов, мощности комплекса, выраженной в количестве животных и т.д. Очевидно, что в более суровых климатических условиях требуются мероприятия по созданию приемлемых для животных температурно-влажностных условий для содержания, что требует утепления зданий и оборудования системой отопления. Для обеспечения непрерывности и надежности процесса требуются складские помещения для кормов, емкости для воды, холодильные установки для краткосрочного хранения конечной продукции и др. Это означает, что невозможно выработать единые технологические и конструктивные решения, которые бы позволяли разработать, а в последствие реализовывать типовые проектные решения.

Любой индивидуальный проект – это дополнительные затраты на проектирование. Типовой проект представляет определённую сложность его адаптации к конкретным условиям.

Под сложностью адаптации мы понимаем не только размещение объекта на местности, но и

техническое оснащение объекта, в том числе и системами противопожарной защиты.

Существующее нормативно-правовое (техническое) регулирование в области пожарной безопасности включает, в том числе, установление в нормативно-правовых актах Российской Федерации [19–21] и нормативных документах по пожарной безопасности [9–17] требований пожарной безопасности к продукции, процессам проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации.

С учетом многообразия функциональных характеристик зданий, применяемых технологических процессов, климатических факторов и т.д. практически невозможно предусмотреть в нормативных документах комплекс всех требований, которые бы обеспечивали полную пожарную безопасность объекта. Это означает, что в отдельных случаях эти требования могут быть заниженными, в связи с чем повышается вероятность возникновения пожаров и степень их последствий. Но в других случаях, напротив, требования могут быть избыточными, а значит затраты на обеспечение пожарной безопасности становятся неэффективными и возрастает себестоимость продукции. Например, на складах кормов, при соответствующих параметрах, может потребоваться оснащение системами автоматического пожаротушения. Значительная площадь застройки приводит к необходимости применения более огнестойких строительных материалов и конструкций, а также дополнительных расходов воды на пожаротушение и т.д.

Инвестор заинтересован в получении максимальной прибыли при минимальных затратах в кратчайшие сроки. Этот посыл требует искать новые подходы в решении задач при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов животноводства и выработке оптимальных решений. Существующий подход зачастую приводит к неоправданным затратам, что сказывается на эффективности производства.

Заключение. Животноводческие комплексы представляют определенную пожарную опасность. Это выражается в значительной пожарной нагрузке объектов и энергетической оснащенности производства. Вместе с тем, размещение этих объектов, как правило, на значительном расстоянии от инфраструктуры безопасности (вне населенных пунктов, в условиях отсутствия дорог с твердым покрытием, противопожарного водоснабжения и т.д.) требует особого подхода к обеспечению их пожарной безопасности. Применение общих требований, применимых для большинства объектов, в данном случае оказываются неприемлемыми как с точки зрения технической эффективности, так и с точки зрения экономических затрат.

Очевидным является выработка новых методов в оценке пожарной безопасности объектов животноводства и принятие на их основе организационных и технических решений, обеспечивающих оптимальный баланс между затратами на производство и извлекаемой прибылью.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведищев С.М. Механизация доения коров: учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 160 с.
 2. Кудаленкин В.Ф. Пожарная профилактика в строительстве. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 451 с.
 3. Пожарная профилактика в промышленности и сельском хозяйстве: учеб. пособие для пожарно-технических училищ / В.М. Зозуля [и др.]. – М., Стройиздат, 1974. -387 с. с ил.
 4. Пожарная опасность строительных материалов / А.Н. Баратов [и др.]; под ред. А.Н. Баратова. – М.: Стройиздат, 1988. – 380 с.
 5. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справ. изд-е: в 2 кн.; кн. 2 / А.Н. Баратов [и др.]. – М.: Химия, 1990. – 384 с.
 6. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справ. изд-е: в 2 кн.; кн. 1 / А.Н. Баратов [и др.]. – М.: Химия, 1990. – 496 с.
 7. Смирнов В.И. Противопожарная защита сельскохозяйственных предприятий. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 221 с.
 8. Соколов А.В., Расчетин Г.А. Охрана сельскохозяйственных предприятий от пожаров. – М., Россельхозиздат, 1971. – 214 с.
 9. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы // СПС «Гарант».
 10. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты // СПС «Гарант».
 11. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности // СПС «Гарант».
 12. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям // СПС «Гарант».
 13. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования // СПС «Гарант».
 14. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности // СПС «Гарант».
 15. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности // СПС «Гарант».
 16. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности // СПС «Гарант».
 17. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности // СПС «Гарант».
 18. СП 131. 13330.2012. Строительная климатология // СПС «Гарант».
 19. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании» // СПС «Гарант».
 20. Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // СПС «Гарант».
 21. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» // СПС «Гарант».
- Савельев Анатолий Петрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. Россия.
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68.
Тел.: (8342) 24-48-88.
- Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». Россия.
196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2.
Тел.: (812) 451-76-18.
- Чугунов Михаил Николаевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. Россия.
Еналеева Светлана Анатольевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. Россия.
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68.
Тел.: (8342) 24-48-88.
- Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». Россия.
196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2.
Тел.: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: система обеспечения пожарной безопасности; нормативные требования; автоматическая пожарная сигнализация; система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; система дымоудаления; индивидуальный пожарный риск.

ANALYSIS OF FIRE HAZARD OF LIVESTOCK COMPLEXES FOR THE MAINTENANCE OF CATTLE

Savel'yev Anatoly Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Life Safety Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Russia.

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Safety of Technological Processes and Production", Saint Petersburg State Agrarian University. Russia.

Chugunov Mikhail Nikolaevich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Life Safety Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Russia.

Enaileeva Svetlana Anatolievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Life Safety Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Safety of Techno-

logical Processes and Production", Saint Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: fire safety system; regulatory requirements; automatic fire alarm system; warning system and management of evacuation of people in case of fire; smoke removal system; individual fire risk.

The article is devoted to the problems of ensuring fire safety of livestock complexes. The conducted research has established that the buildings of livestock complexes are characterized by a certain level of fire danger, and, taking into account the importance of this category of objects on the food security of the country, ensuring fire safety should be a priority.

