

УДК 614.841

doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2021.79.91.003

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УСТАНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ И СКЛАДСКИМ ПОМЕЩЕНИЯМ И ЗДАНИЯМ

*Каргашилов Д.В.^{1,2}, канд. тех. наук, доцент; Иванова И.А.¹, канд. тех. наук, доцент;
Сушко Е.А.¹, канд. тех. наук, доцент; Паршина А.П.¹*

¹*Воронежский государственный технический университет*

²*Воронежский институт повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России*

Аннотация. В статье представлены алгоритмы установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям и зданиям, в зависимости от их классификации по взрывопожарной и пожарной опасности. Выполнена апробация одного из предложенных алгоритмов, а именно решена поставленная задача по установлению основных требований пожарной безопасности к помещению, где планируется организовать производство. Рассмотрены варианты дальнейшего применения предложенных алгоритмов в практической работе организаций и специалистов, решающих вопросы в области обеспечения пожарной безопасности на стадии проектирования и эксплуатации объектов защиты.

Ключевые слова: алгоритм, категория, пожарная безопасность, защита.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR ESTABLISHING BASIC FIRE SAFETY REQUIREMENTS FOR PRODUCTION AND STORAGE FACILITIES AND BUILDINGS

Kargashilov D.V.^{1,2}, Ph.D. of Engineering Sciences, Docent; Ivanova I.A.¹, Ph.D. of Engineering Sciences, Docent; Sushko E. A.¹, Ph.D. of Technical Sciences, Docent; Parshina A.P.¹

¹*Voronezh State Technical University*

²*Voronezh institute of Advanced Training of Employees of the EMERCOM of Russia*

Annotation. The article presents algorithms for establishing the basic fire safety requirements for production and storage facilities and buildings, depending on their classification by explosion and fire hazard. One of the proposed algorithms was tested, namely, the task was solved to establish the basic fire safety requirements for the premises where it is planned to organize production. Variants of further application of the proposed algorithms in the practical work of organizations and specialists solving issues in the field of fire safety at the stage of design and operation of protected objects are considered.

Key words: algorithm, category, fire safety, protection.

В последнее время наблюдается повышение уровня экономического развития Российской Федерации. На территориях появляются как новые производства, так и происходит техническое перевооружение и реконструкция действующих предприятий, что в некоторых случаях приводит

к изменению технологий и как следствие может привести к усилению или ослаблению требований нормативных документов в области обеспечения безопасности: пожарной, промышленной, экологической (как частный случай в данной статье рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности). Как правило, решение вопросов обеспечения безопасности происходит на стадии проектирования.

С 2008 года проектная документация содержит раздел, описывающий и обосновывающий требования пожарной безопасности к конкретному объекту [1]. В проектной документации на объекты, запроектированные и построенные ранее, данный раздел отсутствует, однако требования пожарной безопасности к этим объектам должны быть установлены. Также, собственники объекта на стадии проработки технического задания на проектирование должны учитывать вопросы обеспечения пожарной безопасности.

Необходимость установления требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям и зданиям продиктована статьями 24 и 26 [2], выполнение этих требований должно предотвратить пожар или обеспечить защиту людей и имущества от воздействия его опасных факторов (далее - ОФП). В свою очередь, устанавливаемые требования входят в систему обеспечения пожарной безопасности конкретного помещения или здания, согласно ст. 5 [2].

Однако, общепринятые алгоритмы, определяющие последовательность действий, их конкретику и объем, на данный момент отсутствуют. Основным критерием определения (установления) требований пожарной безопасности является классификация производственных помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, которая основывается на категорировании, согласно имеющихся и утвержденных методик [2]. Из выше изложенного отметим, что первым этапом в установлении требований пожарной безопасности производственных и складских помещений и зданий, является определение их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности (далее - категорий), в соответствии с [11]. Затем необходимо учитывать конкретно рассматриваемый объект – помещение или здание и технологические регламенты их производств. После введения объекта в эксплуатацию, порядок поведения на нем людей, безопасная организация производства, а также содержание производственных территории, зданий, сооружений, помещений обеспечивается соблюдением требований [3].

Рассмотрим перечень требований пожарной безопасности, изложенных в соответствующих нормативных правовых актах и нормативных документах по пожарной безопасности, предъявляемых к производственным и складским помещениям, при этом не учитываем помещения, к которым устанавливаются требования в отдельных главах нормативных документов или нормативных документах в целом, например, помещений стоянок автомобилей, помещений котельных, помещений хранения нефти и нефтепродуктов, помещений хранения зерна.

1. Определяем категорию помещения по методике, изложенной в [11].
2. Определяем варианты условий исключения образования горючей среды при ведении технологического процесса в рассматриваемом помещении, ст. 49 [2], предусматриваем соответствующие мероприятия.
3. Определяем варианты условий исключения образования в горючей среде источников зажигания, ст. 50 [2], предусматриваем соответствующие мероприятия.
4. Определяем возможность размещения помещения в конкретном здании, ограничение и предотвращение распространения пожара от очага возгорания обеспечивается объемно-планировочными решениями и средствами (противопожарными преградами, противопожарными клапанами, шторами, дверями, огнепреградителями, пламегасителями и др.), при этом необходимо учитывать следующие нормативные документы и их разделы или части:

- раздел 5.3, 5.4 [5]; разделы 4, 5, 6.1, 6.2, 6.3 [7]; раздел 6 [8]; нормативные документы в целом [13], [14].
5. Обеспечение эвакуации людей при организации путей эвакуации и эвакуационных выходов, предусмотренных в помещении, достигается выполнением следующих требований нормативных документов, при безусловном выполнении ст. 89, п. 6 ст. 134 [2], раздел 4, 8, 9 [4].
 6. Обеспечение обнаружения пожара для своевременного тушения, а также безопасной эвакуации людей из рассматриваемого помещения, достигается системами пожарной сигнализации (СПС) и оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ) при пожаре, что решается выполнением требований: [12], [13], [14].
 7. Обеспечение предотвращения воздействия на людей ОФП достигается применением коллективной противодымной защиты, выполненной согласно требований раздела 7 [8].
 8. Обеспечение необходимого количества и видов первичных средств пожаротушения в помещении достигается выполнением требований п. 60 [3].
 9. Обеспечение тушения пожара в помещении достигается применением внутреннего противопожарного водопровода, который выполняется в соответствии с требованием [10].
 10. Обеспечение пожарной безопасности производственного или складского помещения в период эксплуатации обеспечивается выполнением требований [3].

Рассмотрим перечень требований пожарной безопасности, изложенных в соответствующих нормативных правовых актах и нормативных документах по пожарной безопасности, устанавливаемых к производственным и складским зданиям, в зависимости от их категорий:

1. Определяем категории помещений здания и здания по методике, изложенной в [11];
2. Определяем варианты условий исключения образования горючей среды при ведении технологического процесса в рассматриваемом здании аналогично указанных для помещений;
3. Определяем варианты условий исключения образования в горючей среде источников зажигания аналогично указанных для помещения;
4. Предотвращение распространения пожара между зданиями обеспечивается безопасными противопожарными расстояниями [1], при этом необходимо учитывать следующие нормативные документы и их разделы: раздел 6 [5]; разделы 4, 6 [7];
5. Обеспечение устойчивости здания к воздействию высоких температур пожара достигается применением строительных конструкций, участвующих в обеспечении его устойчивости [19], в соответствии с требуемой степенью огнестойкости (далее - СО) и класса конструктивной пожарной опасности (далее - ККПО), при этом необходимо выполнить требования раздела 6 [5]; ст. 58, п. 6 ст. 87 [2];
6. Обеспечение нераспространения пожара по зданию достигается выполнением требований, указанных для помещений;
7. Обеспечение эвакуации людей с помощью путей эвакуации и эвакуационных выходов, предусмотренных в здании, достигается выполнением требований, указанных для помещений;
8. Обеспечение обнаружения пожара для своевременного тушения, а также безопасной эвакуации людей из рассматриваемого здания, достигается выполнением требований, указанных для помещений;

9. Обеспечение предотвращения воздействия на людей ОФП достигается применением коллективной противодымной защиты, согласно требованиям, указанных для помещений;
10. Обеспечение необходимого количества и видов первичных средств пожаротушения в здании достигается выполнением требований, указанных для помещений;
11. Тушение пожара в производственном здании обеспечивается применением наружного противопожарного водоснабжения, которое выполняется в соответствии с требованием [9], при этом необходимо обеспечить доступ к зданию подразделений пожарной охраны с учетом техники стоящей на вооружении пожарно-спасательных частей в соответствии с разделами 7, 8 [7].
12. Обеспечение пожарной безопасности производственного или складского здания в период эксплуатации обеспечивается выполнением требований, указанных для помещений.

Исходя из выше изложенного, для более удобного восприятия алгоритмов установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям и зданиям, представим в виде блок-схем, рис. 1 и рис. 2, с указанием статей, пунктов и принятых сокращений, применяемых нормативных правовых актов, а также разделов, глав, пунктов и принятых сокращений нормативных документов в области обеспечения пожарной безопасности.

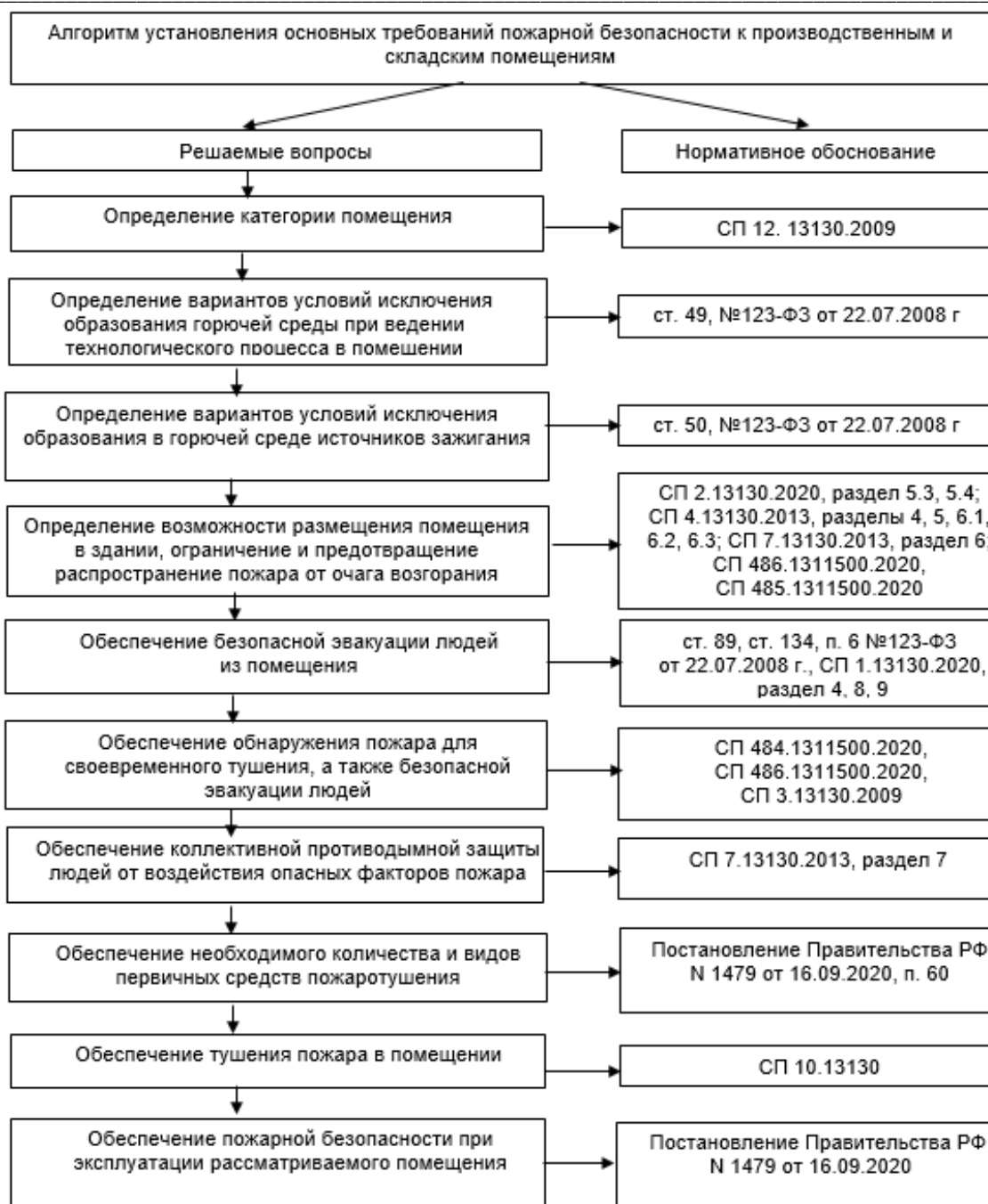


Рис. 1. Блок-схема алгоритма установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям

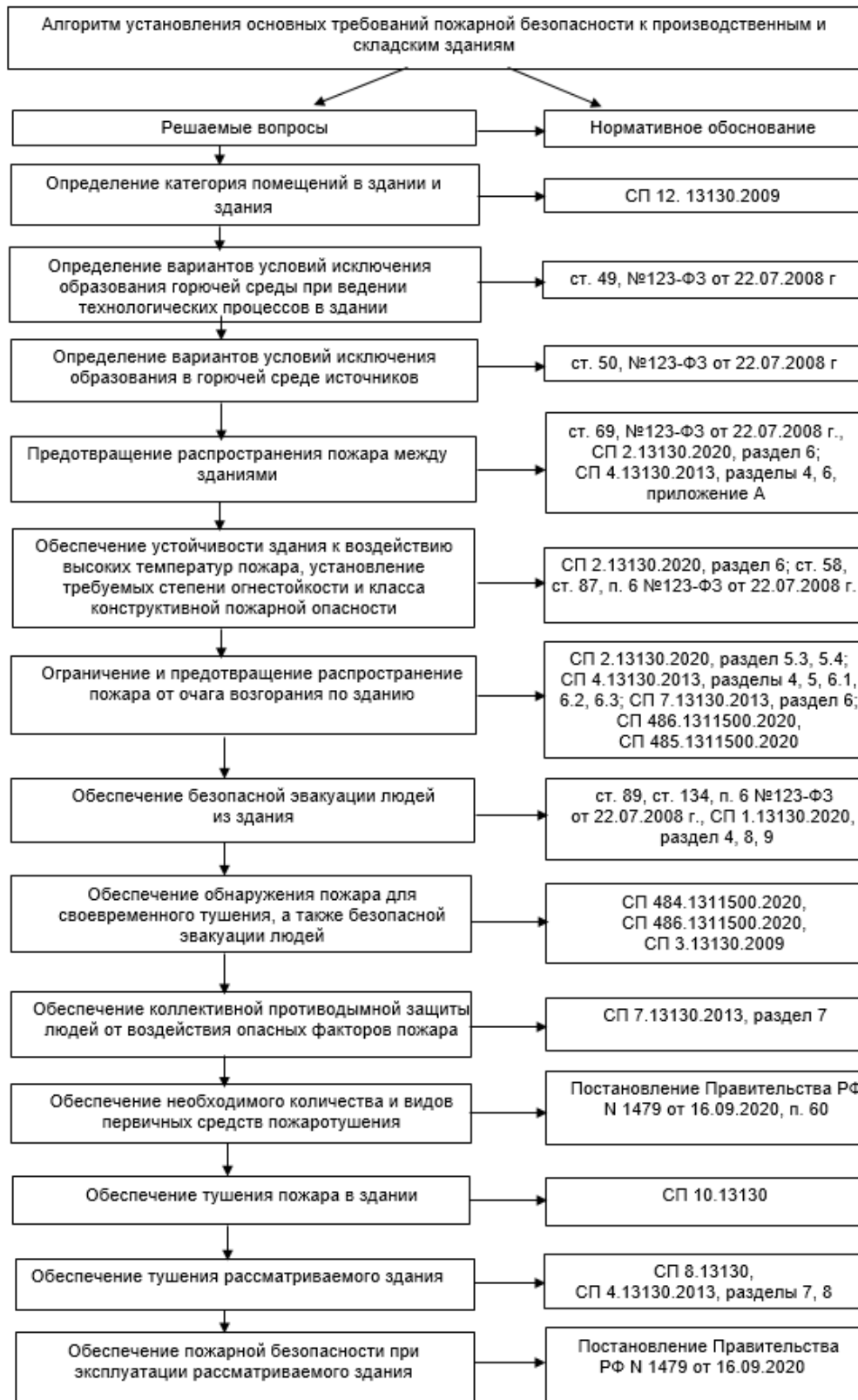


Рис. 2. Блок-схема алгоритма установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским зданиям

Анализируя блок-схемы, на рис. 1 и рис. 2, представим общую блок-схему алгоритмов установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям и зданиям, рис. 3.

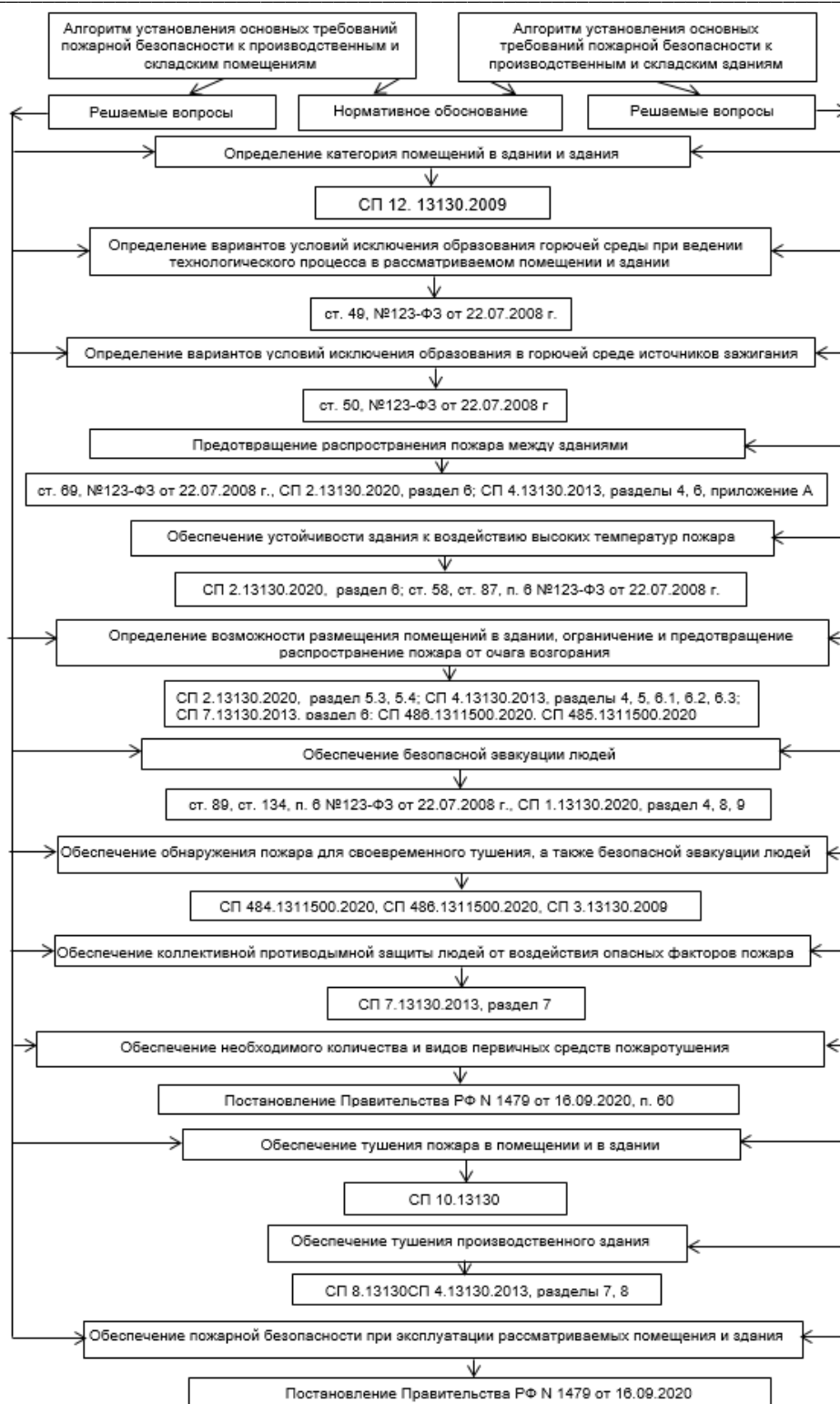


Рис. 3. Блок-схема алгоритмов установления основных требований пожарной безопасности к производственным и складским помещениям и зданиям

На этапе планирования производства ароматизации табака была поставлена задача - на основании имеющегося технологического регламента и описания существующего производственного здания установить требования пожарной безопасности к помещению размещения данного производства с применением представленного алгоритма:

1. Определяем категорию помещения по методике, изложенной в [11]:

Помещение площадью 230 м², высотой 3,30 м, площадь, занимаемая пожарной нагрузкой не более 100 м², предполагается разместить в отдельно стоящем здании, площадью 500 м², II-й СО, ККПО - С0, класса функциональной пожарной опасности Ф5.1, с количеством этажей - 1. Рассматриваемое помещение отделено от смежного, категории В2, противопожарной перегородкой с пределом огнестойкости не менее EI 45 мин, системы отопления и вентиляции автономные, с учетом возможности эксплуатации разными арендаторами.

В помещении планируется осуществлять процесс подготовки (нарезки) табака и его варки с использованием водного раствора патоки и глицерина в котле пищеварочном электрическом КВ-М. Максимальная температура нагрева котла, согласно инструкции эксплуатации, не более 180 °С. Максимальное количество людей – 5 человек.

Основной горючей нагрузкой данного помещения является:

- табак 500 кг (твердое горючее вещество);
- глицерин 750 кг (горючая жидкость), $T_{всп.} = 198\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{восп.} = 203\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{самовоспл.} = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- полиэтиленовая тара 70 кг (твердое горючее вещество).

Так как в помещении отсутствуют вещества и материалы, а также условия, при наличии которых помещение может относиться к категориям А или Б (температура горючей жидкости глицерина по условию эксплуатации котла не превышает температуру его вспышки), то помещение можно отнести к категориям В1-В4.

Определим пожароопасную категорию помещения ароматизации табак по методике, представленной в приложении Б [11].

Низшая теплота сгорания веществ и материалов, обращающихся в помещении, МДж/кг: табак - 19,00; глицерин - 16,102; полиэтилен - 46,69.

$$Q = 500 \cdot 19 + 750 \cdot 16,102 + 70 \cdot 46,69 = 24845 \text{ МДж}.$$

$$g = \frac{24845}{100} = 248,45 \text{ МДж} / \text{м}^2.$$

Удельная пожарная нагрузка составляет 248,45 МДж/м², следовательно, помещение ароматизации табака допускается условно отнести к категории **В3**.

Проверим, может ли данное помещение относиться к категории **В2**. Для этого подставим в неравенство Б.5 СП 12.13130.2009 следующие известные значения: Q – 24845 МДж; g_r–1400 МДж/м; Н–1,8 м.

$$Q \geq 0,64 \cdot 1400 \cdot 1,8^2$$

24845 > 2903 – условие выполняется.

Так как вышеуказанное неравенство верно, то помещение производства ароматизации табака относится к **категории – В2**.

1. Учитывая условия проведения технологического процесса, исключить образование горючей среды в помещении не представляется возможным;

2. Предусмотрим технические мероприятия, исключающие условия появления источника зажигания в горючих веществах, используемых при ведении технологических операций по ароматизации табака. Определим класс зоны в помещении, согласно ст. 18, часть 1, п.п. 3) [2] и п.п. 7.4.3. [15], в помещении создается условие, устанавливающее пожароопасную зону II-I. Далее на основании раздела 7.4 [15], для класса зоны II-I примем электрооборудование шкафа котла со степенью защиты IP44, п.п. 7.4.20 [15], двигатель мешалки котла со степенью защиты IP44, п.п. 7.4.15 [15], электрические светильники со степенью защиты IP53, п.п. 7.4.32 [15], электрические кабели с оболочкой, не распространяющей горение, п.п. 7.4.36 [15] и табл. 2 [16]. Также предусмотрим заземление варочного котла для защиты от статического электричества и молниезащиту для здания с учетом требований [15], [17], [18]. Все имеющееся

электрооборудование запитаем через быстродействующие аппараты защитного отключения, ст. 50, п. 2) [2], с учетом расчета нагрузок электросети (по проекту);

3. Для предотвращения распространения пожара в смежные помещения предусмотрим выделение рассматриваемого помещения противопожарными преградами – перегородками 1 типа, перекрытиями 3 типа, п. 6.2.10 [7], в перегородке предусмотрим противопожарную дверь 2-го типа, таблицы №23, 24 [2];

4. Для обеспечения нормативных требований к путям эвакуации и эвакуационным выходам, с учетом количества работающих в производственном помещении категории В2 не более 5 человек, предусмотрим: не менее одного эвакуационного выхода из помещения, как вариант, на прилегающую территорию непосредственно, п. 4.2.7, 8.1.1 [4], размеры выхода в свету не менее, м: ширина - 0,8, высота - 1, 9, п. 4.2.18, 4.2.19, 8.2.11 [4]. Геометрические размеры помещения обеспечивают условие размещения его наиболее удаленной точки относительно эвакуационного выхода, не больше - 30 м, п. 8.2.10 [4]. Оборудование и материалы в помещении необходимо расположить с учетом обеспечения ширины проходов не менее 1 м 4.3.3 [4]. Так как в помещении рабочие места для МГН не предусмотрены, то требования раздела 9 [4], не учитываем.

5. Для своевременного обнаружения пожара и управления эвакуацией людей, предусмотрим в помещении СПС, таблица 3, п. 5 [14], СОУЭ 1-го типа, с учетом категории здания В, ст. 27, п.16 [2], и этажности - 1 этаж, таблица 2, п. 17 [6];

6. В помещении есть постоянные рабочие места, учитывая требования п. 7.2, п.п. е) [8], предусматриваем противодымную вытяжную вентиляцию;

7. Огнетушители (с учетом расстояния до возможного очага пожара 30 м) не менее 1 порошкового огнетушителя с количеством ОТВ не менее 8 кг, которым можно тушить пожары класса А, В, С, Е, раздел 19 [3];

8. Внутренний противопожарный водопровод необходимо выполнить с учетом степени огнестойкости, категории, класса конструктивной пожарной опасности и объема здания по п. 7.6 [10].

9. В дальнейшем, при эксплуатации объекта, его пожарная безопасность обеспечивается соблюдением требований, установленных в [3].

После решения поставленной задачи видно, что согласно предлагаемому алгоритму установлены основные требования пожарной безопасности к помещению ароматизация табака, которые обеспечивают выполнение положений ст. 26 [2] и ст. 5 [2] в части разработки для данного помещения системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, главы 13, 14 [2].

Представленные в данной статье алгоритмы могут быть использованы: проектными организациями при разработке соответствующих разделов проектов [1], [20]; собственниками производств для предварительной проработки объема финансовых затрат на пожарную безопасность; учебными заведениями, при реализации программ в области обеспечения пожарной безопасности, высшего, среднего профессионального, а также дополнительного образования.

Литература

1. Постановление Правительства РФ N 87 от 16.02.2008 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
3. Постановление Правительства РФ N 1479 от 16.09.2020 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".

4. Приказ МЧС России от 19.03.2020 N 194 "Об утверждении свода правил СП 1.13130 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы"
5. Приказ МЧС России от 12.03.2020 N 151 "Об утверждении свода правил СП 2.13130 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты".
6. СП 3.13130.2009. «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности".
7. Приказ МЧС России от 24.04.2013 N 288 (ред. от 14.02.2020) "Об утверждении свода правил СП 4.13130 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям".
8. Приказ МЧС России от 21.02.2013 N 116 (ред. от 12.03.2020) "Об утверждении свода правил СП 7.13130 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
9. Приказ МЧС России от 30.03.2020 N 225 "Об утверждении свода правил СП 8.13130 "Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности".
10. Приказ МЧС России от 27.07.2020 N 559 "Об утверждении свода правил СП 10.13130 "Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования".
11. Приказ МЧС РФ от 25.03.2009 N 182 (ред. от 09.12.2010) "Об утверждении свода правил СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".
12. Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" (вместе с "СП 484.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования").
13. Приказ МЧС России от 31.08.2020 N 628 "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (вместе с "СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования").
14. Приказ МЧС России от 20.07.2020 N 539 "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" (вместе с "СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности").
15. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое издание" (утв. Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР 05.10.1979) (ред. от 20.06.2003).
16. "ГОСТ 31565-2012. Межгосударственный стандарт. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности".
17. Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 N 280 "Об утверждении Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций".

18. "РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (утв. Минэнерго СССР 12.10.1987).
19. Разработка рекомендаций по оптимизации получения быстротвердеющей пены с целью повышения устойчивости зданий. Сушко Е.А., Иванова И.А., Дурукин В.Н., Крутолапов А.С. Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 3 (14). С. 32-36.
20. Вопросы технического регулирования в области пожарной безопасности при проектировании и строительстве, Каргашилов Д.В., Шумилин В.В., Ненуженко А.М. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 11-13.