

# Наука Удмуртии

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ  
Учреждено в 2005 году.

Nauka Udmurtii  
ISSN 1818-4030

УЧРЕДИТЕЛИ:  
Удмуртский научный центр УрО РАН,  
Удмуртская республиканская общественная организация  
«Союз научных и инженерных  
общественных отделений»

№ 4 (90), декабрь 2019

Журнал включен  
в реферативную базу РИНЦ  
договор №729-11/2015

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.М. Липанов,  
академик РАН, председатель  
научно-редакционного совета;  
В.Б. Дементьев, д-р т.н., профессор,  
заместитель председателя научно-редакционного совета;  
И.И. Рысин, д-р геогр.н., профессор,  
заместитель председателя  
научно-редакционного совета;  
П.Б. Акмаров, к.э.н., профессор;  
В.Ю. Войтович, д-р ю.н., профессор;  
Н.Г. Ильминских, д-р б.н., профессор;  
В.И. Кодолов, д-р х.н., профессор;  
А.И. Коршунов, д-р т.н., профессор;  
А.К. Осипов, д-р э.н., профессор;  
А.Л. Ураков, д-р м.н., профессор;  
О.И. Шаврин, д-р т.н., профессор.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.И. Рысин, д-р геогр.н., профессор,  
главный редактор;  
А.М. Пономарев, д-р филос.н.,  
зам. главного редактора;  
Г.В. Гребнева, ответственный секретарь,  
корректор.

Адрес редакции:  
426003, Удмуртская Республика,  
г. Ижевск, ул. К. Маркса, 130, к.709;  
тел: (3412) 52-80-28, факс: 52-68-60.  
Адрес эл. почты: v@snioo.izhnet.ru

Подписано в печать 20.12.2019.  
Тираж 100 экз. Заказ №354.  
Оригинал-макет подготовлен и отпечатан:  
ООО «Издательство «Шелест»  
Адрес: 426060, Удмуртская Республика,  
г. Ижевск, ул. Энгельса, 164  
тел: 8 963 548 51 43, 8 904 317 76 93  
malotirazhka@mail.ru

Полное или частичное воспроизведение материалов,  
содержащихся в настоящем издании,  
допускается с письменного разрешения редакции.  
Ссылка на журнал «Наука Удмуртии»  
обязательна.

## В НОМЕРЕ:

*Акмаров П.Б., Алытова Е.Л., Князева О.П.*  
Оценка эффективности реализации целевых  
программ развития села..... 4

*Алексеева Н.А.*  
Оценка ресурсов техники  
в сельскохозяйственных производственных  
кооперативах..... 8

*Бадретдинова И.В., Касаткина Н.Ю.,  
Касаткин В.В., Сергеев А.А.*  
Математическая модель плотности  
ультразвукового излучения в процессе  
производства льняной тресты..... 11

*Варламова Д.М., Колодкин В.М.*  
Категорирование помещений по пожарной  
опасности в здании образовательного  
учреждения..... 15

*Гавшина Е.И., Касаткина Н.Ю., Касаткин В.В.*  
Перспективы использования облепихи  
в производстве продуктов специального  
назначения для людей с повышенной физической  
нагрузкой, в том числе работников служб  
чрезвычайных ситуаций..... 18

*Дементьев В.Б., Засыткин А.Д.*  
О некоторых методах улучшения качества  
проката в металлургии и машиностроении..... 22

*Дементьев В.Б., Стерхов М.Ю., Ломаева Т.В.*  
О калибровке трубных заготовок винтовым  
обжатием..... 27

*Закирова Р.Р., Свинцова Н.Ф.*  
Проблемы безопасности продуктов питания..... 30

<i>Иванов А.Г., Гадлгареева Р.Р., Файзуллин М.И.</i> Обработка отходов продукции животноводства искусственной аэрацией.....	34
<i>Иванов А.Г., Закирова Р.Р., Шкляев М.В.</i> Экструдер для обработки отходов птицеводства и животноводства.....	38
<i>Игнатъев С.П.</i> Негативное влияние отходов птицеводства на окружающую среду.....	41
<i>Калентьев Е.А., Тарасов В.В.</i> Применение методов машинного обучения при прогнозировании износостойкости материалов.....	44
<i>Каракулов М.Н., Дячук Н.И.</i> Опыт использования программ для обработки растровых графических изображений в анализе работы машин и механизмов.....	49
<i>Каракулов М.Н., Идиатуллина В.Р.</i> Комплексный подход к техническому обоснованию выбора привода газораспределительной арматуры.....	52
<i>Каракулов М.Н., Пилипчук Е.О., Каракулова Е.В.</i> Метод определения скорости скольжения в зацеплении плунжерной передачи.....	55
<i>Каракулов М.Н., Сурнина Е.С., Калмыков А.И.</i> Учет контактной выносливости рабочей поверхности плунжеров при прочностном расчете передачи.....	57
<i>Касаткин В.В., Ильин А.П., Касаткина Н.Ю.</i> Пропитка древесины.....	60
<i>Касаткин В.В., Касаткина Н.Ю.</i> Направления совершенствования обучения инженерных направлений подготовки в новом времени.....	66
<i>Макарова Л.Г., Ширококов С.В., Зозуля О.В.</i> Оценка осознанности техногенных рисков разными категориями посетителей торговых центров.....	71
<i>Морозов В.И.</i> Медицинские аспекты обеспечения безопасности в условиях воздействия вредных и опасных факторов.....	76
<i>Мухина И.А.</i> Технологические факторы экономической безопасности региона.....	79
<i>Свинцова Н.Ф., Закирова Р.Р.</i> Профилактика негативного воздействия вредных производственных факторов посредством специализированных рационов питания.....	83
<i>Скворцов А.Н.</i> Исследование тепловых полей при термомеханической обработке.....	88
<i>Тарасов В.В.</i> Применение кинематической интенсификации в технологии обработки отверстий дорнованием.....	96
<i>Файзуллин М.И., Иванов А.Г.</i> Исследование микробиологии навоза в ходе аэробного компостирования.....	100

<i>Шиляев А.И., Багманов А.Р., Меньшикова Е.А.</i> Критерии выбора сырья для производства волокон из силикатов природного происхождения.....	104
<i>Широбоков С.В., Русских Е.В.</i> Перспективы применения метода рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии в пожарно-технической экспертизе.....	111
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «НАУКА УДМУРТИИ».....</b>	<b>115</b>

## КАТЕГОРИРОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЗДАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

*Аннотация.* Статья посвящена теме по категорированию помещений по пожарной опасности. В статье выделены необходимые данные для выполнения расчетов. Выполнен расчет категории помещения по пожарной опасности - архив образовательного учреждения. Определена категория помещения по пожарной опасности.

*Ключевые слова:* категорирование помещений, взрывопожарная и пожарная опасность, образовательное учреждение.

В образовательных учреждениях имеются помещения, в которых хранятся и используются взрывоопасные, легковоспламеняющиеся и горючие вещества. По требованиям пожарной инспекции в таких помещениях должен быть проведен расчет категории взрывопожарной и пожарной опасности. Расчет категорий проводится в соответствии с нормативными документами [1, 2].

В соответствии с нормативным документом [2] выделяют 5 категорий:

– **категория А (повышенная взрывопожароопасность)** – самая взрывоопасная. Она присваивается помещению, в котором хранятся горючие газы, жидкости легковоспламеняющиеся при плюсовой температуре не выше двадцати восьми градусов по Цельсию, в количестве достаточном для образования избыточного давления при воспламенении парогазовоздушных взрывоопасных смесей, при которых давление взрыва превышает 5кПа. Характеристика веществ и материалов в помещении: Горючие газы, жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

– **категория Б (взрывопожароопасность)** – присваивается помещениям, содержащим горючие пыли и волокна, жидкости готовые воспламениться при температуре выше двадцати восьми градусов по Цельсию в количестве, достаточном для образования пылевоздушной взрывоопасной смеси, воспламенение которой создаст давление взрыва превышающее 5 кПа. Характеристика веществ и материалов в помещении: Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С, горючие

жидкости, образующие взрывоопасные, пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа. Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С, горючие жидкости, образующие взрывоопасные, пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

– **категории В1–В4 (пожароопасность)** – в помещениях содержатся жидкости горючие и трудногорючие, твердые материалы и вещества, как горючие так и трудногорючие, любые вещества и материалы, которые взаимодействуя с кислородом или водой способны только гореть, не вызывая опасности взрыва. Обязательным условием является их нахождение вне пределов помещений категорий А и Б. Характеристика веществ и материалов в помещении: Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть и находящиеся в помещениях, которые не относятся к категориям А и Б.

– **категории Г (умеренная пожароопасность)** – в помещениях содержатся вещества как жидкие, так и твердые, которые в процессе эксплуатации, выделяя тепло, утилизируются. Характеристика веществ и материалов в помещении: Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, подвергающиеся утилизации в качестве топлива.

– **категории Д (пониженная пожароопасность)** – в помещениях хранятся негорючие вещества в холодном состоянии. Характеристика веществ и материалов в помещении: Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Для определения категории помещения необходимы следующие данные:

**по помещению:**

1. Описание конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений;
2. Длина, ширина, высота, м;
3. Площадь пожарной нагрузки, м<sup>2</sup>;
4. Расстояние от горючих материалов до перекрытия, м;

**по хранящимся и используемым опасным веществам в помещении:**

- название, количество;
- низшая теплота сгорания, МДж;
- температура вспышки, °С;
- максимальное давление взрыва, кПа;
- молярная масса, кг·кмоль<sup>-1</sup>;
- плотность, кг·м<sup>-3</sup>.

Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо для

того, чтобы в зависимости от категории помещения провести дополнительные мероприятия по пожарной безопасности, установить системы пожаротушения, установить железные двери в помещении тем самым, обезопасив персонал и учащихся в образовательном учреждении.

К помещениям образовательного учреждения, в которых следует определить категорию, относятся: архив, склад сыпучих продуктов (комбинат студенческого питания), продуктовый склад, склад одноразовой посуды, склад соли, склад чистого белья (общежитие образовательного учреждения) и др.

В качестве примера рассмотрим расчет категории помещения по пожарной опасности для архива образовательного учреждения, характеристика помещения представлена в таблице 1. В таблице 2 представлена характеристика горючих веществ в помещении.

Таблица 1

**Характеристика помещения образовательного учреждения**

№ п/п	Параметр	Значение
1	наименование	архив
2	Описание конструктивных, объёмно-планировочных и архитектурных решений	Архив расположен на третьем этаже здания, площадь кабинета составляет 12,0 м <sup>2</sup> , пол цементно-бетонный, сверху уложена керамогранитная плитка, стены – кирпичные оштукатуренные, высота помещения 3,2 м, стены (2 м от пола) облицованы керамической плиткой и 1,2 м – побелка. Потолок: ж/б плиты, побелка.
3	Длина, м	3,0
4	Ширина, м	4,0
5	Высота, м	3,2
6	Площадь пожарной нагрузки, м <sup>2</sup>	10
7	Расстояние от горючих материалов до перекрытия (покрытия), м	0,9

Таблица 2

**Характеристика горючих веществ в помещении**

№	Название	Тип	Количество	Ед. изм.	Низшая теплота сгорания, МДжкг <sup>-1</sup>
1	Бумага	горючее вещество	3500	кг	13,4
2	Стеллажи, древесина	горючее вещество	300	кг	13,8

Проанализировав входные данные, можно сделать вывод, что в помещении отсутствуют: горючие газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, горючие пыли или волокна, вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени,

и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

В соответствии со сводом правил [2], при пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка Q (МДж) определяется по формуле:

## КАТЕГОРИРОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{Hi}^P, \quad (1)$$

где  $G_i$  – количество  $i$ -го материала пожарной нагрузки, кг;

$Q_{Hi}^P$  – низшая теплота сгорания  $i$ -го материала пожарной нагрузки, МДж·кг<sup>-1</sup>.

Удельная пожарная нагрузка  $g$ , МДж·м<sup>-2</sup>, определяется из соотношения

$$g = \frac{Q}{S}, \quad (2)$$

где  $S$  – площадь размещения пожарной нагрузки, м<sup>2</sup> (но не менее 10 м<sup>2</sup>).

Суммарная пожарная нагрузка будет равна,  $Q = 3500 \cdot 13,4 + 300 \cdot 13,8 = 51040,0$  МДж. Площадь размещения пожарной нагрузки,  $S = 10,00$  м кв. Удельная пожарная нагрузка будет равна  $g = 5104,0$  МДж. В соответствии с табл. Б1 свода правил: «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и по-

жарной опасности» Приложение Б помещение с данной удельной пожарной нагрузкой следует отнести к категории: В1.

### Заключение

Таким образом, в результате расчета установлено, что помещение - архив относится к категории **В1 по пожарной опасности**. Также помещению следует присвоить пожароопасную зону **П-Па** (зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр, согласно ст.18 [1]). **Информация по категории помещения и класса зоны должна быть представлена на двери помещения. Данная информация позволит персоналу помещения провести противопожарные мероприятия, обезопасив себя и имущество образовательного учреждения.**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.07.2018).

2. СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

*Varlamova D.M., Kolodkin V.M.*

### CATEGORIZATION OF PREMISES FOR FIRE HAZARD IN THE BUILDING OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

*Annotation.* The article is devoted to the topic of categorization of premises by explosion and fire hazard. The article highlighted the necessary data to perform the calculations. The calculation of the category of premises for explosion and fire hazard - the archive of the educational institution. The category of premises for explosion and fire hazard.

*Keywords:* categorization of rooms, fire and explosion and fire hazard, educational institution.

Варламова Дина Михайловна,  
старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск,  
ул. Университетская, 1  
Email: dina@rintd.ru

Varlamova Dina Mikhailovna - Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Udmurt State University», Izhevsk, Universitetskaya str., 1,  
Email: dina@rintd.ru

Колодкин Владимир Михайлович,  
профессор, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск,  
ул. Университетская, 1  
Email: kolodkin@rintd.ru

Kolodkin Vladimir Mikhailovich - professor, doctor of technical sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Udmurt State University», Izhevsk, Universitetskaya str., 1,  
Email: kolodkin@rintd.ru