



Получена: 31.12.2022 г.

Приета: 11.01.2023 г.

## ИЗИСКВАНИЯ НА БЪЛГАРСКИТЕ НАЦИОНАЛНИ НОРМИ ЗА ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ КЪМ СТОМАНЕНАТА НОСЕЩА КОНСТРУКЦИЯ НА ЕДНОЕТАЖНИ СКЛАДОВИ СГРАДИ

Ч. Пенелов<sup>1</sup>

*Ключови думи:* норми за пожарна безопасност, едноетажни складови сгради, огнеустойчивост, пожарен сектор, пожаронезащитени стоманени конструкции

### РЕЗЮМЕ

В изследването са обобщени основните изисквания на българските национални норми за пожарна безопасност, засягащи едноетажните складови сгради, и по-специално тези със стоманена носеща конструкция. Анализирани са изискванията относно необходимата граница на огнеустойчивост на компонентите на носещата конструкция и допустимата площ на пожарните сектори като функция на активните мерки за пожарна безопасност. Изискванията на българските норми са съпоставени с тези на руските норми за пожарна безопасност, които са техен първообраз. За примерна складова сграда с площ 10000 m<sup>2</sup>, оборудвана с автоматична пожарогасителна инсталация, са съпоставени изискванията към огнеустойчивостта на носещата конструкция на националните норми за пожарна безопасност и на 28 европейски държави и САЩ.

### 1. Въведение

В края на 2022 г. бяха популяризирани резултатите от изследователски проект [1] за проучване на нормите за пожарна безопасност на 28 европейски държави. Проектът е съвместна инициатива на Българската асоциация за метални конструкции (БАМК) и катедра „Метални, дървени и пластмасови конструкции“ на УАСГ. Проучването установи, че нормите на България, Гърция, Сърбия и Северна Македония са с най-строги

---

<sup>1</sup> Чавдар Пенелов, гл. ас. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: [penelov\\_fce@uacg.bg](mailto:penelov_fce@uacg.bg)

изисквания по отношение необходимата огнеустойчивост на носещата конструкция на едноетажните складови сгради с голяма площ. В споменатите държави липсва обществено достъпна статистика на пожарите и щетите от тях върху промишлени сгради, която да обоснове консервативността на нормите им за пожарна безопасност по отношение на промишлените сгради. Тези държави са и с относително по-слабо развита икономика и недостатъчно внедряване в практиката на усъвършенстваните методи за анализ на конструкциите (а не само на отделни конструктивни елементи) при пожар.

В общността на инженерите проектантите и строители на сгради е широко разпространено схващането, че консервативността на българската Наредба 13-1971 [2] по отношение необходимата огнеустойчивост на едноетажните складови сгради е изцяло „привнесена“ от съветските/руските норми за пожарна безопасност. Дали това е вярно в действителност?

В настоящата работа е направен обзор на изискванията на Наредба 13-1971 (наричана за краткост по-долу „Наредбата“) по отношение на едноетажните складови сгради, и по-специално тези със стоманена носеща конструкция. Анализирани са основно изискванията относно необходимата граница на огнеустойчивост  $R$  на компонентите на носещата конструкция и допустимата площ на пожарните сектори като функция на активните мерки за пожарна безопасност. Специално внимание е отделено на нормативно обоснования обхват на приложение на пожарнезащитените стоманени конструкции на едноетажни складове у нас.

Форматът на изисквания към носещата конструкция на българската Наредба за пожарна безопасност е наистина до голяма степен основан на формата на руските (а в близкото минало съветски) норми за пожарна безопасност, но с редица изменения в числените стойности на необходимата граница на огнеустойчивост  $R$  на компонентите на носещата конструкция и зависещите от нея максимално допустими площи на пожарните сектори. По тази причина клаузите на българската Наредба [2] са съпоставени с тези на действащите руски норми за пожарна безопасност.

В изследването е представена и съпоставка на изискванията на националните норми за пожарна безопасност на 28 европейски държави и САЩ към огнеустойчивостта на носещата конструкция на примерна складова сграда с високи стелажи за съхранение на горими материали без риск от експлозия, с площ от 10000 m<sup>2</sup>, оборудвана с автоматична пожарогасителна инсталация.

Сградите за съхранение на експлозивни и боеприпаси, складовете за опасни вещества в химическата промишленост, селскостопанските складове, както и хладилните складове, предвид тяхната специфичност, не са обект на разглеждане в настоящата работа.

## 2. Общи положения

Около 10 % от пожарите възникват в складове. За съжаление, в България не разполагаме с обществено достъпна статистика на пожарите, човешките жертви и материалните щети от пожари върху сградите, в частност складовете.

Счита се, че рискът за човешкия живот в едноетажните промишлени сгради без риск от експлозия, вкл. складовете (особено тези с до около 300 души персонал и гъстота на обитаване, по-ниска от 0,2 души/m<sup>2</sup>), не е висок. Персоналът е обучен и запознат с разпределението на сградата. Евакуацията протича бързо в рамките на броени минути. Автоматичните инсталации за пожароизвестяване, пожарогасене и отвеждане на дим и топлина, с които са оборудвани широкоплощните складове, са важен фактор за ограничаване на риска за човешкия живот и материалните щети.

При пробив в активните мерки за пожарна безопасност материалните щети в складовете могат да бъдат значителни. Складовете с голяма площ обикновено са застраховани срещу пожар, което позволява частично или пълно компенсиране на материалните щети.

Складовете с горими материали в големи количества (например високостелажни складове), се характеризират с висока плътност на топлинното натоварване и с висока скорост на разрастване на пожара, особено при наличие на лесно запалими вещества. В този случай в рамките на броени минути до четвърт час е възможно достигането на температура на горещите газове в помещенията от порядъка на 1000 °C и повече. При стандартния пожар на ISO 834 [3], за който обикновено се изследват строителните елементи и се тестват строителните изделия, подобна температура се достига за около 120 min.

При естествен пожар в сграда с висока пожарна опасност строителен елемент със стандартна огнеустойчивост R120 е възможно да се разруши за много по-кратко време от 120 min, ако пожарът е оставен да се развива свободно. Именно затова в този случай е изключително важно наличието на автоматични пожарогасителни инсталации (АПГИ), които да потиснат развитието на пожара или да го потушат преди фазата на топлинно избухване (flashover).

Редно е да се отбележи, че огромната част от жертвите на пожари се регистрират в жилищни сгради, като в повечето случаи смъртта се дължи на задушаване (жертвите често загиват в спящо състояние или са трудноподвижни хора, каквито обикновено няма в промишлените сгради). У нас жилищните сгради обикновено са с висока огнеустойчивост на носещата конструкция (стоманобетонни и зидани), което води до заключението, че високата огнеустойчивост на носещата конструкция не е основен фактор за запазване на живота на обитателите.

От горното следва, че нормативните предписания за висока огнеустойчивост на носещата конструкция сами по себе си не са достатъчни да предпазят човешкия живот или да елиминират материалните щети върху съхраняваното имущество при пожар в едноетажни складове с висока пожарна опасност. Високата огнеустойчивост на носещата конструкция в случая на едноетажни сгради намалява единствено щетите върху нея, но дори и в този случай при евентуален отказ на автоматичните инсталации за пожарогасене и отвеждане на дим и топлина се налага конструктивен ремонт и възстановяване, което е скъпо и нежелано.

Всичко това поставя под въпрос адекватността на изискването за твърде високата стандартна огнеустойчивост R, която Наредбата предписва за едноетажните складове с голяма площ на пожарните сектори у нас, въпреки наличието на автоматични инсталации за пожарогасене и системи за отвеждане на дим и топлина.

### **3. Цели на пожарната безопасност на едноетажни складове**

Пожарните въздействия (наред със сеизмичните въздействия и въздействията от взрив) спадат към т.нар. особени (извънредни) въздействия, за които има малка вероятност да се случат в рамките на експлоатационния срок на сградите. За такива въздействия обикновено в конструкциите се допускат значителни повреди, освен ако сградите не са от особена значимост за собственика или обществото (например ако разрушаването на конструкцията води до тежки последици за околната среда).

Нормите за пожарна безопасност на индустриално развитите държави дефинират следните цели при проектирането на промишлените сгради, в частност складовете:

- Основна цел е запазването на живота на обитателите и спасителните екипи.
- Гарантиране на носещата способност на конструкцията за определен период, като минимум, достатъчен за безопасна евакуация при естествен пожар. За сгради с голяма обществена значимост е възможно да се предявяват по-строги изисквания към носещата способност на конструкцията, които да гарантират ограничени повреди (деформации) на носещата конструкция или непрекъснат производствен цикъл.
- Недопускане на разрушаване извън границите на пожарния сектор или парцела на промишлената сграда; при разрушаването не бива да бъдат засегнати съседни сгради с друг собственик или случайни минувачи, както и противопожарната инфраструктура.
- Ограничаване на материалните щети, съобразно регламента за застраховане и изискванията на застрахователите в дадената държава. Важен похват за ограничаване на материалните щети е обособяването на помещения с ограничена площ – пожарни сектори.
- Ограничаване на вредните последици за околната среда.

Както ще видим от следващото изложение, различните европейски национални норми предявяват твърде различни изисквания към огнеустойчивостта на складовите сгради, въпреки сходните цели, които си поставят.

#### **4. Изисквания на българската Наредба 13-1971 относно необходимостта от автоматична пожарогасителна инсталация (АПГИ) в складове**

В Приложение № 1 на Наредбата [2] много подробно са дефинирани максимално допустимите площи на пожарните сектори без АПГИ, като функция на типа на промишлените дейности. За производства и складове, опериращи с горими материали, тези площи не са по-големи от 500 – 2000 m<sup>2</sup>. Критерият определя българските норми по-скоро като консервативни относно необходимостта от наличието на автоматична пожарогасителна инсталация. Това се вижда и от фиг. 1, на която са съпоставени максимално допустимите площи на пожарните сектори без АПГИ на складови сгради с „умерен пожарен риск“, предписвани в редица европейски държави. Фиг. 1 е заимствана от сайта на полския филиал на застрахователната компания Allianz [4], като изискванията на българските и руските норми не са отбелязани на фигурата.

За високостелажни складове (височина на складиране, по-голяма от 7 m) в Наредбата се изисква наличието на АПГИ, независимо от площта. Подобна клауза съществува и в немските норми [5], съобразени с изискванията на немските застрахователни компании. С други думи, в тази част на активните мерки за пожарна безопасност на високостелажните складове Наредбата е синхронизирана с добрите практики на индустриално развитите държави.

#### **5. Клас по функционална пожарна опасност**

В българската Наредба и руските норми строежите и помещенията се разделят на класове и подкласове по функционална пожарна опасност. Клас по функционална пожарна опасност Ф5 включва:

- Подклас Ф5.1: Производствени сгради и съоръжения.

- Подклас Ф5.2: Складови сгради и съоръжения.

Както бе отбелязано, в България липсва обществено достъпна обобщена национална статистика на пожарите и щетите от тях. Така например в Русия около 8 % от пожарите възникват в складове (подклас Ф5.2) [5]. Това показва, че рискът от възникване на пожар в складовите сгради не е висок, но както е известно, при евентуален пробив на активните мерки за пожарна безопасност материалните щети могат да бъдат много големи, особено при високостелажните складове с голяма площ на пожарните сектори.



Фиг. 1. Максимално допустими площи на пожарни сектори без АПГИ в редица европейски държави по данни на застрахователната компания Allianz [4]

## 6. Клас по конструктивна пожарна опасност

В руските норми се дефинира и клас по конструктивна пожарна опасност. Той характеризира възможността конструкцията на сградата да допринесе за разпространението на пожара в зависимост от реакцията на огън на материалите ѝ. Така например стоманените конструкции с покрития и ограждения от негорими материали са от клас на конструктивна пожарна опасност С0 – не допринасят за разпространението на пожара, не отделят топлина и токсични вещества при горене.

В българската Наредба [2] не се дефинира клас на конструктивна пожарна опасност.

## 7. Категории по пожарна опасност на сградите

Сградите от клас Ф5 (производствени и складови) се разделят в българските и руските норми на категории в зависимост от пожаро- и експлозивоопасните свойства на използваните, произвеждани или съхранявани вещества и продукти, техните количества,

и особеностите на технологичните процеси. Категориите по пожарна опасност на сградите са следните (кратката им характеристика е съгласно руските норми):

- Ф5А – повишена взривоопасност;
- Ф5Б – взривоопасност;
- Ф5В – пожарна опасност;
- Ф5Г – умерена пожарна опасност;
- Ф5Д – ниска пожарна опасност.

В табл. 2 на Наредба 1з-1971 [2] изключително подробно са дефинирани и изброени промишлените дейности, спадащи към всяка една от изброените категории. Редно е да се отбележи, че в голяма част от европейските национални норми промишлените дейности се класифицират и в зависимост от действителната плътност на топлинното натоварване (измервана в kWh/m<sup>2</sup> или MJ/m<sup>2</sup>), а не само чрез описание на производствените дейности. Вторият подход е много по-адекватен относно преценката на пожарния риск.

## 8. Степен на огнеустойчивост на сградите

Сградите или части от тях (разделени с брандмауер, изпълнен по цялата височина на сградата, т.е. непрекъсната вертикална преграда за огъня), които имат най-малко по един независим евакуационен път, водещ до красен евакуационен изход към околната среда на кота терен) се подразделят на степени на огнеустойчивост в зависимост от огнеустойчивостта на строителните или конструктивните им елементи съгласно табл. 3 от Наредба 1з-1971 [2], дадена тук като фиг. 2. За едноетажни сгради с метална конструкция минималната огнеустойчивост на столици, ригели или ферми се приема по колона 10 от същата таблица.

Таблица 3 (изм. - ДВ, бр. 75 от 2013 г., изм. - ДВ, бр. 89 от 2014 г.)

Степен на огнеустойчивост на сградите	Минимална огнеустойчивост на конструктивните елементи на сградите								
	колони и рамки	външни и вътрешни носещи стени	външни и вътрешни носещи стени	стени на евакуационни коридори и фойета	междуетажни преградни конструкции	стени на стълбища	площадки и рамена на стълбища	покривна конструкция със защита съгласно колона 6	покривна конструкция без защита съгласно колона 6
Критерии за огнеустойчивост	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	180	180	30	60	90	120	90	не се нормира	60
II	120	120	30	60	60	90	60	не се нормира	45
III	60	60	15	30	45	60	45	не се нормира	30
IV	30	30	15	15	15	30	30	не се нормира	15
V	Не се нормира								

Фиг. 2. Степени на огнеустойчивост на сградите съгласно табл. 3 на Наредба 1з-1971 [1]

Така даденият формат на дефиниция на степените на огнеустойчивост в Наредбата [2] е заимстван от съветските/руските норми. На фиг. 3 са представени актуалните към днешна дата степени на огнеустойчивост на сградите, дефинирани в руския нормативен документ No. 123-ФЗ [7].

Прави впечатление, че в българската Наредба изискванията към покривната носеща конструкция (колона 10 от фиг. 2) са силно завишени спрямо изискванията на руските норми (колона 6 от фиг. 3). Изискванията към колоните в таблицата от българската Наредба (колона 2 от фиг. 2) са завишени с една стандартна огнеустойчивост спрямо тези в настоящата версия на руския ѝ първообраз (колона 2 от фиг. 3).

Към днешна дата Наредбата [2] не предписва изрично необходима граница на огнеустойчивост R на леките покривни покрития (напр. сандвич панели или послоен монтаж) на промишлени сгради. В колона 5 на фиг. 3 са дефинирани необходимите граници на огнеустойчивост на покривното покритие (при липса на таванско помещение) за всяка степен на огнеустойчивост съгласно руските норми [7]. При наличие на укрепващи връзки в покривната конструкция изискванията към границата на огнеустойчивост на лекото покривно покритие, ако изобщо ги има, е логично да са относително по-либерални. Това е така, тъй като разрушаването му при пожар не води до колапс на сградата като цяло, стига топло-, паро- и хидроизолационните материали да не допринасят значително за разпространението на пожара.

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

**Фиг. 3. Степени на огнеустойчивост на сградите съгласно руския No. 123-ФЗ [7]**

Любопитно е да се анализира по какъв начин се третира пожарнезащитените стоманени конструкции в българските, руските и европейските национални норми за пожарна безопасност.

Повечето европейски национални норми не използват термините „пожарнезащитени стоманени конструкции“ или „пожарнезащитени конструкции“. Тези термини се използват основно в Русия и някои норми на държави от бившия социалистически лагер, където за такива конструкции се прилагат специални ограничения. По-разпространена в националните норми на европейските държави е практиката да се предписва определена граница на огнеустойчивост R на носещата конструкция. Ако една пожарнезащитена стоманена конструкция отговаря на изискванията към R за конкретен случай, то употребата на такава конструкция се счита за допустима.

Дори и с усъвършенстваните методи за проектиране за пожарни въздействия съгласно Еврокод е трудно доказването на по-висока граница на огнеустойчивост от R30 за пожарнезащитените портални рамкови стоманени конструкции на едноетажни промишлени сгради.

По тази причина пожарнезащитени стоманени конструкции на такива рамки биха могли да бъдат приложени в сгради със степен на огнеустойчивост V (без изисквания към R, т.е. R0) или IV (R15) съгласно табл. 3 на Наредбата. В определени случаи пожарнезащитени стоманени елементи с R30 реално биха могли да се приложат и в покривни конструкции на едноетажни сгради със степен на огнеустойчивост III съгласно Наредбата.

В много случаи пожарнезащитените стоманени конструкции с недоказана огнеустойчивост в Наредбата са третираны като особен тип конструкции извън дефинициите за конструкции с определена степен на огнеустойчивост съгласно фиг. 2.

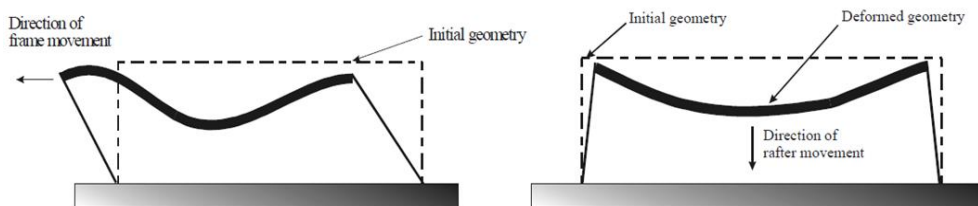
Руските норми СП 2.13130.2020 [8] допускат използването на пожарнезащитени стоманени конструкции в случаите, когато е необходима граница на огнеустойчивост R15, при условие че действителната граница на огнеустойчивост на конструкцията, доказана с изпитвания или изчисления, е по-висока от R8, или независимо от тяхната действителна огнеустойчивост, при условие че приведената дебелина на метала съгласно ГОСТ Р 53295 [9] е не по-малка от 4 mm. Така съгласно фиг. 3 руската IV (или евентуално V) степен на огнеустойчивост допуска изцяло незащитени стоманени конструкции, а руските степени на огнеустойчивост на сградите II и III допускат незащитени стоманени покривни конструкции с R15.

Особеност на руските норми СП 2.13130.2020 [8] е, че при наличие на АПГИ не се допуска увеличаване на таблично определената допустима площ на пожарните сектори на сгради от IV (носещ скелет от R15) и V степен (без изисквания за R). Както ще видим по-нататък, даже и тогава допустимите площи на пожарните сектори на складови сгради с пожарнезащитена стоманена конструкция съгласно руските норми е възможно да са по-големи от съответните площи по българската Наредба.

## 9. Някои особености на българските и руските норми за пожарна безопасност

Обща характерна черта на българските и руските норми е, че към колоните на сгради от степени на огнеустойчивост I, II, III се предявяват много по-строги изисквания към границата на огнеустойчивост R в сравнение с покривната конструкция (степени на огнеустойчивост I, II и III се използват при необходимост от големи площи на пожарните сектори). По-голямата част от европейските национални норми предписват необходима граница на огнеустойчивост R на конструкцията на едноетажните сгради като цяло, а не предявяват изисквания поотделно към колоните и гредите.

Споменатите строги изисквания към огнеустойчивостта на колоните на едноетажни промишлени сгради (и в частност складове) не могат да бъдат обосновани от съображения за запазване на живота на обитателите. Съгласно Наредбата времето за евакуация на персонала на едноетажните промишлени сгради, опериращи с горими материали, е в рамките на броени минути (до 2 min) в зависимост от категорията по пожарна опасност и обема на сградата.



Фиг. 4. По-неблагоприятна (ляво) и по-благоприятна (дясно) форма на разрушаване на едноетажна портална рамка при пожарно въздействие [10]

Вероятно с по-строгите изисквания към колоните се компенсира липсата на изискване в българските и руските норми за цялостен анализ на конструкцията за пожарно

въздействие. Чрез него може да се докаже устойчивостта на вертикалните стени на пожарните сектори за реалистичен период от време, както и благоприятната форма на разрушаване при пожар (разрушаване на конструкцията отвън-навътре, т.е. в рамките на пожарния сектор или парцела, без засягане на съседни пожарни сектори, сгради или случайни минувачи) – фиг. 4.

Редно е да се отбележи, че повечето специалисти по пожарна безопасност у нас не притежават необходимата квалификация да извършат цялостен анализ на конструкцията за пожарно въздействие с отчитане на физическата и геометричката нелинейност. За подобен анализ се изисква владението на спецификите на конструктивното поведение при пожар и работа със специализиран софтуер.

По тази причина за определяне на необходимата степен огнеустойчивост R на носещата конструкция в Наредбата се залага на консервативни таблични методи, освобождаващи проектанта от задължението да извърши цялостен анализ на конструкцията за пожар. Това води до „лесно и бързо“ проектиране, но и до висока цена за пасивна огнезащита на стоманените конструкции, особено за колоните на едноетажни складове с голяма площ.

Наредбата не дефинира ясна концепция и цели за поведение на сградите и конструкциите при пожар (т.нар. изисквания за поведение, каквито са налични например в сеизмичното инженерство). Не е обосновано какво целим и какво предпазваме (и дали можем да го предпазим) с предписваната в Наредбата твърде висока в определени случаи степен на огнеустойчивост на носещата конструкция на едноетажните складови сгради. Постигаме ли опазване на човешкия живот, складираната техника и стоки, или самоцелно предпазваме от повреди самата конструкция?

## **10. Обхват на приложение на пожарнезащитените стоманени конструкции на закрити складове с наличие на персонал съгласно Наредба 13 – 1971 и руските норми за пожарна безопасност**

**Чл. 489 (1) на Наредбата [2]** урежда въпросите, свързани със застроената площ между брандмауерите, етажността и височината на сградите, предназначени за **складове за горими материали и изделия**, както и за негорими материали и изделия в горима опаковка, при липса на АПГИ. Дефинираните критерии са:

- за сгради до пет етажа от I и II степен на огнеустойчивост с височина, не повече от 28 m – площ на пожарния сектор до 2000 m<sup>2</sup>;
- за едноетажни сгради от III степен на огнеустойчивост с височина, не повече от 14 m – площ на пожарния сектор до 900 m<sup>2</sup>;
- за едноетажни сгради от IV степен на огнеустойчивост с височина, не повече от 8 m и за едноетажни сгради с височина, не повече от 8 m, изпълнени от, **стоманени пожарнезащитени конструкции – площ на пожарния сектор до 600 m<sup>2</sup>**;
- за едноетажни сгради от V степен на огнеустойчивост с височина, не повече от 8 m – площ на пожарния сектор до 400 m<sup>2</sup>.

Струва си да се направи следният коментар на **чл. 489 (1)**. Клаузата регламентира изискванията към складове за горими материали (с изключение на складове за леснозапалими и горими течности и някои други типове складове, на които Наредбата

отделя специално внимание). Този член се използва за проектирането на масовите складове за горими материали без риск от експлозия (от категория Ф5В). В него пожаронезащитените стоманени конструкции на складове за горими материали се третираят наравно с конструкциите от IV степен на огнеустойчивост.

**Чл. 489 (2) на Наредбата** гласи: „Застроената площ не се ограничава за складове от I и II степен на огнеустойчивост и от пожаронезащитени стоманени конструкции, предназначени за съхраняване на негорими материали. В случай че сградите са от III, IV и V степен на огнеустойчивост, те се проектират едноетажни, със застроена площ между брандмауерите съответно до 1000, 800 и 500 m<sup>2</sup>“.

Коментарът към този **чл. 489 (2)** е следният. Това е клаузата на Наредбата, благодарение на която у нас логично се допуска използването на пожаронезащитени стоманени конструкции на складове за съхранение на негорими материали, при това с неограничена площ на пожарните сектори. Чл. 489 (2) показва противоречива логика, която се среща в Наредбата. В първото изречение пожаронезащитените стоманени конструкции с недоказана граница на огнеустойчивост се приравняват към конструкциите с най-висока степен на огнеустойчивост I и II. Чрез второто изречение пожаронезащитените стоманени конструкции се разграничават от конструкциите със степен на огнеустойчивост IV и V, въпреки че действителната огнеустойчивост на елементите на пожаронезащитените стоманени конструкции обикновено съответства именно на тези степени на огнеустойчивост. Логично възниква и въпросът защо за складове за негорими материали в Наредбата се предвиждат толкова строги ограничения на площта за сгради от III, IV и V степен на огнеустойчивост, при положение че пожарният риск за такива складове е незначителен.

Категория складско-го здания по пожарной и взрывопожарной опасности	Высота здания*, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Площадь этажа, м <sup>2</sup> , в пределах пожарного отсека зданий		
				одно-этажных	двух-этажных	много-этажных
А	–	I, II	C0	5200	–	–
	–	III	C0	4400	–	–
	–	IV	C0	3600	–	–
Б	18	I, II	C0	7800	5200	3500
	–	III	C0	6500	–	–
	–	IV	C0	5200	–	–
В	36	I, II	C0	10400	7800	5200
	24	III	C0	10400	5200	2600
	–	IV	C0, C1	7800	–	–
	–	IV	C2, C3	2600	–	–
	–	V	Не нормируется	1200	–	–
Д	Не ограничивается	I, II	C0	Не ограничивается	10400	7800
	36	III	C0, C1	Тоже	7800	5200
	12	IV	C0, C1	Тоже	7800	5200
	9	IV	C2, C3	5200	–	–
	9	V	Не нормируется	2200	1200	–

\* Высота здания в настоящей таблице измеряется от пола I-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий степеней огнестойкости I, II и III класса конструктивной пожарной опасности C0 не нормируется. Высоту одноэтажных зданий степени огнестойкости IV классов конструктивной пожарной опасности C0 и C1 следует принимать не более 25 м, классов C2 и C3 – не более 18 м (от пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре).

**Фиг. 5. Руските норми СП 56.13330.2021 допускат неограничени площи на пожарните сектори от категория Д на сгради от IV степен с клас на конструктивна пожарна опасност C0**

В руските норми изискванията към огнеустойчивостта на складовете зависят от категорията на склада по пожарна и взрывопожарна опасност, като се използва различна таблица от тази за промишлените сгради. Съгласно руския нормативен документ за

промишлени сгради СП 56.13330.2021 [11] площта на складовете за негорими материали (руската категория Д) не се ограничава за едноетажни конструкции от IV степен на огнеустойчивост (R15), изпълнени от негорими материали (C0) – една възможна област на приложение на пожаронезащитените конструкции (фиг. 5). Височината на едноетажните складове от IV степен (C0) се ограничава на 25 m, за по-високите степени на огнеустойчивост няма ограничения за височината. Клаузата на руските норми звучи логично, без да влиза в противоречие с дадените дефиниции на степените на огнеустойчивост на сградите, т.е. без пожаронезащитените конструкции да се изтъкват като отделен тип конструкции и да се приравняват към най-високите степени на огнеустойчивост, както е направено в българската Наредба.

**Чл. 489 (3)** разрешава петкратно увеличаване на площите между брандмауерите по ал. 1 и 2 на закритите складове, при условие че се предвижда автоматична пожарогасителна инсталация с вода за цялата площ на склада (независимо дали в приложение № 1 се изисква осигуряване на такава инсталация).

Добавяме следния коментар към **чл. 489 (3)**. Изискването му води до увеличаване на допустимата площ на пожарните сектори на складовете за горими материали до максимум 10000 m<sup>2</sup> в случая на сгради с най-високите степени на огнеустойчивост I и II, оборудвани с АПГИ. За складове за горими материали с конструкции от III, IV и V степен на огнеустойчивост допустимата площ се увеличава съответно до 4500, 3000 и 2000 m<sup>2</sup>. На 3000 m<sup>2</sup> се увеличава максималната площ на пожарния сектор на складове за горими материали с едноетажни незащитени стоманени конструкции с височина до 8 m, оборудвани с АПГИ, тъй като, както бе изяснено по-горе, пожаронезащитените конструкции се приравняват към конструкциите от IV степен съгласно чл. 489 (1).

Категория складско-го здания по пожарной и взрыво-пожарной опасности	Высота здания*, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Площадь этажа, м <sup>2</sup> , в пределах пожарного отсека зданий		
				одно-этажных	двух-этажных	много-этажных
А	–	I, II	C0	5200	–	–
	–	III	C0	4400	–	–
	–	IV	C0	3600	–	–
Б	18	I, II	C0	7800	5200	3500
	–	III	C0	6500	–	–
	–	IV	C0	5200	–	–
В	36	I, II	C0	10400	7800	5200
	24	III	C0	10400	5200	2600
	–	IV	C0, C1	7800	–	–
	–	IV	C2, C3	2600	–	–
	–	V	Не нормируется	1200	–	–
Д	Не ограничивается	I, II	C0	Не ограничивается	10400	7800
	36	III	C0, C1	То же	7800	5200
	12	IV	C0, C1	То же	2200	–
	–	IV	C2, C3	–	5200	–
	9	V	Не нормируется	2200	1200	–

\* Высота здания в настоящей таблице измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий степени огнестойкости I, II и III класса конструктивной пожарной опасности C0 не нормируется. Высоту одноэтажных зданий степени огнестойкости IV классов конструктивной пожарной опасности C0 и C1 следует принимать не более 25 м, классов C2 и C3 – не более 18 м (от пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре).

**Фиг. 6. Руските норми СП 56.13330.2021 допускат площ от 7800 m<sup>2</sup> на пожарните сектори от категория В на складове от IV степен с клас на конструктивна пожарна опасност C0**

Руските норми СП 56.13330.2021 [11] допускат площ от 7800 m<sup>2</sup> на пожарните сектори на едноетажни складове от категория В (аналог на нашата Ф5В – горими материали без риск от експлозия) на сгради от IV степен на огнеустойчивост (R15) с клас

на конструктивна пожарна опасност С0, като височината се ограничава на 25 m (фиг. 6). В България подобен склад за горими материали без риск от експлозия с пожаронезащитена стоманена конструкция може да се изгради с 2,6 пъти по-малка площ и 3 пъти по-малка височина.

За пълнота следва да се отбележи, че в Германия едноетажни складове (със стелажки, по-ниски от 9 m) без изискване за огнеустойчивост (R0) или с граница на огнеустойчивост R30 се изпълняват с площ на пожарния сектор до 10000 m<sup>2</sup>, ако е налице АПГИ, независимо от плътността на топлинното натоварване (без риск от експлозия и опасни химикали), при условие че се ползва опростено проектиране, основано на таблици [5]. Видна е голямата разлика между практиката в Германия и у нас.

Руските норми предписват редуциране на максималната площ на пожарните сектори на складове с риск от експлозия (категории А и Б), като едновременно с това се завишават изискванията към огнеустойчивостта, особено тази на колоните (фиг. 6) при складове с относително по-голяма площ.

#### **Чл. 492 на Наредбата [2] гласи:**

„За съхраняването на естествени и изкуствени текстилни влакна се проектират самостоятелни едноетажни складове, както следва:

1. От I и II степен на огнеустойчивост със застроена площ до 2000 m<sup>2</sup>.
2. От III, IV и V степен на огнеустойчивост, както и складове от пожаронезащитени стоманени конструкции съгласно чл. 489, ал. 1, т. 2, 3 и 4“.

Коментарът към **чл. 492** е следният. Складовете за текстилни влакна формално попадат в категория по пожарна опасност Ф5В. Клаузата на практика ограничава до 600 m<sup>2</sup> максималната площ на пожарните сектори на едноетажни складове за текстилни влакна с пожаронезащитени стоманени конструкции с височина до 8 m.

Съгласно Приложение № 1 на Наредбата при площи над 1000 m<sup>2</sup> е задължително наличието на АПГИ в цеховете и складовете от текстилната промишленост, но това не се отразява в по-либерални изисквания към огнеустойчивостта на носещата конструкция. Площите на пожарните сектори са както за складове за горими материали без АПГИ. Строгите изисквания към текстилните складове са характерни за времена, в които АПГИ не са били прилагани в такива складове у нас. Очевидна е нуждата от нов модерен поглед върху проблема.

## **11. Обхват на приложение на пожаронезащитените стоманени конструкции на закрити складове „без пряка работа на персонал“ съгласно Наредба 1з – 1971**

#### **Чл. 489 (4) от Наредбата гласи:**

„Складове за съхраняване на горими материали и на негорими материали в горима опаковка, оборудвани с автоматизирани системи за складиране (без пряка работа на персонал), се проектират от I и II степен на огнеустойчивост с височина до 28 m, без ограничение на застроената площ между брандмауерите.

Същите могат да се проектират и от стоманени пожаронезащитени конструкции, при условие че са осигурени с автоматична пожарогасителна инсталация“.

Коментарът към **чл. 489 (4)** е следният. Клаузата приравнява пожаронезащитените стоманени конструкции на автоматизирани складове без пряка работа на персонал, оборудвани с АПГИ, към конструкциите с най-висока огнеустойчивост (I и II степен). От една страна клаузата облагодетелства пожаронезащитените стоманени конструкции, тъй като, ако носещата конструкция на склада е стоманобетонна (или от друг вид), тя трябва

да бъде от най-високите степени на огнеустойчивост I или II. Редно е да се спомене, че обикновено автоматизираните складове са оборудвани с АПГИ поради наличието на високи стелажи в тях. Не е ясно защо наличието на АПГИ не се отразява в по-либерални изисквания към огнеустойчивостта и на стоманобетонната (или друг тип) конструкция на такива складове.

От друга страна изискванията на Наредбата към стоманените конструкции на обикновени складове за горими материали с пряка работа на персонал са много по-строги, отколкото към конструкцията на автоматизирани складове „без пряка работа на персонал“, които са обект на разглеждане от чл. 489 (4). Това навежда към заключението, че с високата огнеустойчивост на носещата конструкция на обикновените складове (с наличие на персонал) се цели основно запазването на живота на персонала, което, както стана ясно, не е адекватният подход.

На фиг. 7 е показан автоматизиран склад за текстилни продукти на фирма „Калинел“ (инженеринг на STAMH [12]). Складът е напълно автоматизиран, като операциите в него се управляват от един човек. По тази причина складът е „без пряка работа на персонал“ и за него Наредбата не изисква огнеустойчивост на носещата конструкция. Така е възможно фасадите да сградата директно да бъдат прикрепени към самоносеща конструкция на стелажите, която е пожарнезащитена.



**Фиг. 7. Автоматизиран склад без пряка работа на персонал на фирма „Калинел“ (инженеринг: STAMH [12])**

В голяма част от автоматизираните складове, в ограничени зони, има персонал (макар и малък по численост), който маркира влизашите в склада продукти и/или управлява с помощта на компютри процесите в склада. При това персоналят не е отделен с огнеустойчиви стени от складираните горими продукти, разположени най-често върху високи стелажи. При такива складове съгласно Наредбата [2] не е възможно пожарнезащитената конструкция на стелажите да бъде и носеща конструкция на сградата.

По тази причина автоматизираните широкоплощни складове с наличие на персонал, строени у нас, най-често са с конструкция от II степен на огнеустойчивост – колони с R120 и покривна конструкция с R45. Такъв автоматизиран склад с пряка работа на персонал е показан на фиг. 8. Покривната конструкция е стоманена с R45 (защитена с боя), като стъпва на стоманобетонни колони, които удовлетворяват строгите изисквания на Наредбата за колони на конструкции от II степен на огнеустойчивост (R120).

Според американските застрахователи от FM Global стоманените конструкции на автоматизирани складове не е нужно да са пожарозащитени, ако са спазени издадените от компанията предписания към активните мерки за пожарна безопасност на такива складове [13]. Споменатите изисквания са разписани в обем от около 100 страници, т.е. те са изключително подробни, въпреки че касаят само автоматизираните складове. С други

думи, за застрахователите от първостепенно значение за пожарната безопасност на автоматизираните складове е спазването на активните мерки за пожарна безопасност, а не огнеустойчивостта на носещата конструкция при пожар. Това е логично, като се имат предвид особеностите на пожарите в едноетажни складове, изяснени в т. 2 на настоящата статия.



**Фиг. 8. Автоматизиран склад с пряка работа на персонал на фирма „Office 1 Superstore“ (изпълнител: МСК АД, снимка: инж. Евгени Борисов)**

Очевидно е, че изискванията на Наредбата към границата на огнеустойчивост на носещата конструкция на широкоплощните стелажни складове „с пряка работа на персонал“ (автоматизирани или не) са твърде строги, като се има предвид, че металните стелажни, разположени в тях, обикновено не са пожарозащитени, а в такива складове обикновено е налична АПГИ.

Чл. 489 (4) на Наредбата е отражение на широко разпространения мит, че високата огнеустойчивост на носещата конструкция предпазва човешкия живот в случай на пожар. Статистиката опровергава този мит.

В Англия (държава с едни от най-либералните норми по отношение огнеустойчивостта на едноетажните промишлени сгради) в складове загиват от 0 до 4 души годишно [14]. В Русия, където изискванията към огнеустойчивостта на колоните са много по-строги, за периода 2017 – 2020 г. в складове са загинали 521 души [6]. Това за пореден път доказва, че високата огнеустойчивост на носещата конструкция не е основен фактор за запазване на живота на персонала в складовете. Тя не може да компенсира липсата на контрол върху прилагането на активните мерки за пожарна безопасност.

## **12. Къде сме ние?**

Тъй като строително-конструктивните правила на Наредбата пряко влияят върху строително-инвестиционния процес, би следвало да се направи сравнение между изискванията у нас и други държави. В табл. 1 [1] са дадени опростените таблични

предписания на националните норми за пожарна безопасност на 28 европейски държави и САЩ. Сравнява се необходимата граница на огнеустойчивост R на носещата конструкция на едноетажен закрит високостелажен логистичен склад (с пряка работа на персонал) за съхраняване на горими материали без риск от експлозия, оборудван с автоматични инсталации за пожароизвестяване, пожарогасене и отвеждане на дим и топлина, при площ на пожарния сектор 10000 m<sup>2</sup>.

**Таблица 1**

Държава	Необходима граница на огнеустойчивост на носещата конструкция	Забележка
САЩ	R0, с конструкция от негорим материал	За площ 10000 m <sup>2</sup> са нужни повече от 18,3 m до границите на парцела.
Германия	R0 или R30	При по-големи площи от 10000 m <sup>2</sup> се изисква изследване с инженерни методи.
Австрия	R30	При височина на складирания материал, по-голяма от 4 m, максималната площ е 6000 m <sup>2</sup> .
Хърватска	R30	Над 6000 m <sup>2</sup> – свободно стояща сграда.
Италия	R30 за склад с персонал	R0 за автоматизиран склад.
Испания	R15	Ако сградата е отделена поне на 3 m от съседни сгради.
Франция	R15	За автоматизиран склад: R0.
Белгия	R0 (или R15 при конструкция с тънкостенни профили)	
Нидерландия	R0 или R30	
Люксембург	Няма опростени таблични предписания за промишлени сгради.	Прилагат се усъвършенствани методи на пожарното инженерство.
Англия	R0, ако сградата е отдалечена от границите на парцела.	В противен случай R30.
Полша	R0	
Унгария	R30 – при пасивно съхраняване на силно запалими вещества в количество 300 – 3000 kg(l) в пожарния сектор.	При пасивно съхраняване на силно запалими вещества в пожарния сектор в количество под 300 kg(l) е достатъчно R15.
Чехия	Не се изисква повече от R45 в зависимост от т. нар. еквивалентна продължителност на стандартния пожар T <sub>e</sub> , зависи от плътността на топлинното натоварване, площта на отворите и активните мерки за пожарна безопасност. R45 се изисква при T <sub>e</sub> > 120 min. За складове с риск от експлозия се изисква не по-малко от R30.	Пожаронезащитени стоманени конструкции се допускат в случаите, когато не се изисква повече от R45 и са налични автоматични инсталации за пожарогасене и отвеждане на дим и топлина. Необходимо е да се докаже, че температурата на конструкцията при пожар не надвишава 450 °C.
Португалия	R0-R180 в зависимост от вида и количеството на складираните продукти.	Няма изискване към огнеустойчивостта при складове с топлинно натоварване < 5000 MJ/m <sup>2</sup> .

Турция	R30/R60/R90	При височина на сградата съответно 5/21,5/30 m.
Швеция	R15	
Норвегия	R15	
Финландия	R15	
Дания	R15, от материал с клас по реакция на огън поне A2-s <sub>1</sub> ,d <sub>0</sub>	При сгради с лека покривна конструкция.
Латвия	R0, ако материалите са с клас по реакция на огън поне A2-s <sub>1</sub> ,d <sub>0</sub>	Склад с топлинно натоварване над 1200 MJ/m <sup>2</sup> .
Литва	R0 при условие, че обектът е в обсега на напълно оборудвани екипи на пожарната команда; в противен случай R45 (за покривни елементи се допуска R20, ако разрушаването им не води до колапс на сградата като цяло).	При пълен комплект от активни мерки за пожарна безопасност. За покриви на едноетажни сгради с до 100 обитатели се допуска R0, с изключение на случаите, споменати в други нормативни актове.
Румъния	Допускат се незащитени и частично защитени метални конструкции на складове, оборудвани с автоматична пожарогасителна инсталация.	Готвят се промени в нормите.
Словения	R60	Максимална площ от 8000 m <sup>2</sup> , за по-големи площи се изисква изследване с усъвършенствани методи на пожарното инженерство.
Гърция	R60-R120 в зависимост от вида и количеството складирани продукти (плътността на топлинното натоварване).	За складове с плътност на топлинно натоварване, по-голяма от 2000 MJ/m <sup>2</sup> , се допускат не повече от 6000 m <sup>2</sup> ; при топлинно натоварване 1000 – 2000 MJ/m <sup>2</sup> се допускат не повече от 8000 m <sup>2</sup> .
Северна Македония	R180	Склад от втора категория.
Сърбия	R120 за колони; R60 за покрив.	При плътност на топлинното натоварване > 2000 MJ/m <sup>2</sup> .
Русия	R45 за колони; R15 за покрив.	При отсъствие на риск от експлозия (категория В).
България	R120 за колони; R45 за покрив.	

Това е максималната площ на пожарен сектор на склад за горими материали съгласно българската Наредба (в примерния склад не се съхраняват текстилни влакна и леснозапалими и горими течности). Част от националните норми не допускат площи на пожарния сектор, достигащи 10000 m<sup>2</sup>, което е указано в забележките на табл. 1.

От табл. 1 е видно, че индустриално развитите държави имат по-либерални изисквания към огнеустойчивостта на складовете за горими материали. Правят впечатление прекомерно строгите изисквания на българската Наредба към огнеустойчивостта на колоните на примерния едноетажен склад.

От табл. 1 е видно, че държави със сходно географско местоположение може да имат твърде различни предписания към огнеустойчивостта на носещата конструкция – пример за това са Испания и Португалия. Политическото развитие на държавите също е фактор за развитието на нормите им за пожарна безопасност на складове. Пример за това са Хърватия и Сърбия – отново държави със сходно географско местоположение. Хърватските норми за пожарна безопасност на складове са под силното влияние на немските и австрийските норми. В Сърбия за пожарната безопасност на складове се

ползват стари югославски норми, които са много сходни с българските, тъй като отново са базирани на руските, но с втвърдени предписания относно огнеустойчивостта на носещата конструкция. Любопитно е, че за разглеждания примерен склад необходимата огнеустойчивост на носещата конструкция по българските и сръбските норми е сходна.

Някои държави либерализират изискванията към огнеустойчивостта на носещата конструкция в случаите, когато сградата е отдалечена на безопасно разстояние от съседни сгради или от границата на имота. Ярък пример за този подход са нормите на САЩ, а също и тези на Испания, Англия, Хърватска и др.

Редно е да се отбележи, че повечето държави членки на Европейския съюз допускат отклонения от консервативните таблични предписания, в случай че при проектирането за пожарно въздействие се прилагат усъвършенствани инженерни методи. Такива отклонения към днешна дата на практика не се допускат в българската Наредба.

### **13. Пожаронезащитените стоманени конструкции на складове и хранилища за леснозапалими и горими течности (ЛЗТ и ГТ)**

Съгласно чл. 530 на Наредбата [2] сградите и съоръженията на територията на складове за ЛЗТ и ГТ се проектират от I или II степен на огнеустойчивост или едноетажни от стоманени пожаронезащитени конструкции.

Съгласно чл. 542 на [2] сградите на хранилищата за ЛЗТ и ГТ се проектират от I, II степен на огнеустойчивост или от стоманени пожаронезащитени конструкции.

Коментарът на чл. 530 и чл. 542 е следният. За пореден път в Наредбата пожаронезащитените стоманени конструкции нелогично се приравняват на конструкциите с най-висока степен на огнеустойчивост I или II. От друга страна обаче този подход сякаш доказва изказаната в т. 2 на настоящото изследване теза, че високата огнеустойчивост на носещата конструкция на складовите сгради не е основен фактор за повишаване на пожарната им безопасност.

### **14. Пожаронезащитените стоманени конструкции и необходимият разход на вода за външно пожарогасене в производствени обекти и закрити складове (от клас Ф5)**

По отношение на необходимия разход на вода за външно пожарогасене пожаронезащитените стоманени конструкции на закрити складове от категории Ф5Д, Ф5Г и Ф5В отново са приравнени към конструкции от I и II степен на огнеустойчивост.

Това е видно от табл. 16 към чл. 172 (1) на Наредбата [2], дадена тук като фиг. 9. За тях се предписва най-малко количество вода в сравнение с конструкциите от останалите степени на огнеустойчивост.

Съгласно Наредбата необходимият разход на вода за външно пожарогасене на сгради и съоръжения, оборудвани с АПГИ, се намалява с 50 %, което допълнително редуцира изискванията на табл. 16 от Наредбата.

Форматът на табл. 16 на Наредбата отново е взимстван от руските норми, но съдържанието на таблицата е модифицирано – този път като че ли в ущърб на безопасността.

На фиг. 10 са показани изискванията към разхода на вода за външно пожарогасене на руския документ [15]. В руската таблица пожаронезащитените стоманени конструкции

не се изтъкват като отделен тип конструкции. От фиг. 10 е видно, че руските изисквания към разхода на вода за външно пожарогасене на сгради с изцяло пожаронезащитени стоманени конструкции, които биха могли реално да бъдат от руските IV или V степен на огнеустойчивост, са доста по-строги от българските.

Степен на огнеустойчивост на сградите	Категория на производство по пожарна опасност	Разход на вода за един пожар, l/s,				
		при обем на сградата (или на част от нея, отделена с брандмауер), m <sup>3</sup>				
		≤ 3 000	≤ 5 000	≤ 20 000	≤ 50 000	> 50 000
1		3	4	5	6	7
I и II степен и от пожаронезащитени стоманени конструкции	Ф5Г и Ф5Д	5	5	5	5	5
	Ф5А, Ф5Б и Ф5В	10	10	15	15	20
III степен	Ф5Г и Ф5Д	5	10	15	20	25
	Ф5В	10	15	20	25	35
IV и V степен	Ф5Г и Ф5Д	10	15	20	-	-
	Ф5В	15	20	25	-	-

Фиг. 9. Изисквания на табл. 16 на Наредбата [2] към разхода на вода за външно пожарогасене на закрити складове

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Класс конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений	Категория зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение зданий с фонарями любой ширины, а также зданий без фонарей шириной не более 80 м на один пожар, л/с, при строительном объеме зданий, тыс. м <sup>3</sup>							
			не более 3	более 3, но не более 5	более 5, но не более 20	более 20, но не более 50	более 50, но не более 200	более 200, но не более 400	более 400, но не более 600	более 600, но не более 800
I и II	C0	Г, Д	10	10	10	10	15	20	25	35
I и II	C0	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40	50
III	C0, C1	Г, Д	10	10	15	25	35	40	45	—
III	C0	А, Б, В	10	15	20	30	45	60	75	—
IV	C0, C1	Г, Д	10	15	20	30	40	50	60	—
IV	C0, C1	А, Б, В	15	20	25	40	60	80	100	—
IV	C2, C3	Д	10	15	20	30	45	—	—	—
IV	C2, C3	А, Б, В	15	20	25	40	65	—	—	—
V	Не норм.	Д	10	15	20	30	55	—	—	—
V	Не норм.	В	15	20	25	40	70	—	—	—

Фиг. 10. Изисквания към разхода на вода за външно пожарогасене съгласно руския документ [15] (изцяло пожаронезащитените конструкции са от IV и V степен на огнеустойчивост)

Руската концепция е за сградите с най-ниска огнеустойчивост (вкл. изцяло пожаронезащитените стоманени конструкции) да се изисква най-голям разход на вода за външно пожарогасене. Концепцията на българската Наредба по отношение външното пожарогасене на пожаронезащитените стоманени конструкции е точно обратната.

Редно е да се отбележи, че в нормите за пожарна безопасност на редица европейски държави изискванията към водоснабдяването за външно и вътрешно пожарогасене не зависят от огнеустойчивостта на носещата конструкция на промишлената сграда. Така например немските норми [5] при наличие на АПГИ изискват сумарен разход на вода за вътрешно и външно пожарогасене от 27 l/s в рамките на един час, независимо от огнеустойчивостта на конструкцията.

Вероятно авторите на визираните текстове от Наредбата са считали, че поради консервативните предписания за площи на пожарните сектори на пожаронезащитените стоманени конструкции е допустимо към този тип конструкции да се предявяват по-либерални изисквания по отношение на разхода на вода за външно пожарогасене. Редно е тази концепция да бъде преосмислена в бъдеще, тъй като е в ущърб на безопасността и е в разрез с тенденциите в индустриално развитите държави.

## **15. Относно изискванията на Наредбата към вентилационните системи за отвеждане на дим и топлина**

Предписанията на Наредбата, засягащи вентилацията при пожар, са изработени от българските специалисти на базата на европейски препоръки, след анализ на множество европейски национални норми: британски, нидерландски, австрийски, руски, финландски, унгарски, естонски, словенски [16]. С други думи, заимстван е опит от държави, чиито национални норми за пожарна безопасност имат доста по-либерални изисквания към огнеустойчивостта на носещата конструкция на едноетажни промишлени сгради в сравнение с българските норми. В Наредбата са отчетени също традициите и българският опит, натрупани в периода 1989 – 2014 г. в областта на ролята на вентилацията при пожар.

Нещо повече, съгласно чл. 123 (2) на [2] стойностите на необходимата аеродинамична площ на димните люкове и кратността на въздухообмена се намаляват с 50 % при наличие на АПГИ. Това е съвсем съвременен и логичен подход, но би било редно благоприятното влияние на АПГИ да се отчита по един адекватен начин и при определяне на необходимата огнеустойчивост на носещата конструкция.

Логично е да се повдигне въпросът не е ли време в Наредбата да се отчетат и европейските тенденции в проектирането на конструкции на едноетажни промишлени сгради за пожарни въздействия и да се постави началото на модерното пожарно инженерство у нас.

## **16. Застраховане срещу пожар**

Промишлените сгради обикновено са застраховани срещу пожар, което позволява частично или пълно покриване на щетите. Според [16] изискванията на европейските застрахователи отразяват в най-голяма степен риска от развитие на даден пожар.

Застрахователните компании у нас (част от тях международни) не разполагат с официална национална статистика за пожарите в България и щетите от тях върху промишлените сгради. При определянето на застрахователните методи те се основават на „международния опит“. „Международният опит“ обикновено е свързан с държави, чиито норми за пожарна безопасност имат много по-либерални изисквания към огнеустойчивостта на носещата конструкция на промишлените сгради в сравнение с българските.

Големите международни застрахователните компании оперират на териториите на държави, чиито норми за пожарна безопасност се различават значително помежду си по отношение на изискванията към огнеустойчивостта на конструкцията и размера на пожарните сектори.

Застрахователните компании често издават свои собствени подробни изисквания към мерките за пожарна безопасност на промишлени сгради, базирани на опита в

индустриално развитите държави. Тези изисквания са свързани основно с предписания към активни мерки за пожарна безопасност като АПГИ и вътрешна сигурност, а не с изисквания към огнеустойчивостта на носещия скелет на сградата. Големите международни застрахователни компании финансират и голяма част от изследванията, водещи до подобряването на нормите за проектиране на автоматични пожарогасителни инсталации и други активни мерки. В този смисъл не е логично Наредбата да е позагрижена за материалните щети върху носещата конструкция, отколкото застрахователните компании.

## 17. Заключение

Форматът на изисквания на българските норми за пожарна безопасност [2] към носещата конструкция на промишлени сгради, заимстван от съветските/руските норми, не е променян концептуално от 60-те години на миналия век [17]. През годините са правени множество промени и допълнения в текстовете им – от една страна целящи известно либерализиране на строгите предписания към носещата конструкция на промишлените сгради, но от друга страна влизащи в противоречия помежду си, както и със съществуващи от години клаузи.

Могат да се посочат следните недостатъци на Наредба 13-1971 [2]:

- Липса на ясно дефинирана концепция за проектиране на носещата конструкция на едноетажните промишлени сгради при пожар, съобразена със съвременните тенденции и икономическите реалности.
- Налагане на по-консервативни таблични предписания към необходимата граница на огнеустойчивост на носещата конструкция въз основа на формата на руските норми, без ясна обосновка за това.
- Липса на обосновка на твърде консервативните изисквания към границата на огнеустойчивост R на едноетажни складове за горими материали с наличие на персонал.
- Непоследователност и несъгласуваност в третирането на пожаронезащитените стоманени конструкции – те се приравняват при определени условия ту към конструкциите от I и II степен, ту към конструкциите от IV степен на огнеустойчивост. Подобно третиране е в разрез с концепцията на конструктивните Еврокодове. Промените „на парче“, на които през годините са подложени текстовете на българските норми за пожарна безопасност, водят до загуба на логическа взаимовръзка между клаузите, третиращи пожаронезащитените стоманени конструкции. Необходимо ли е изобщо пожаронезащитените стоманени конструкции да се дефинират като отделен тип конструкции в Наредбата?
- Липса на критерии за приемливо поведение на конструкцията при пожар, в случай че се прилагат усъвършенствани методи на пожарното инженерство (performance based design), основани на Еврокод, като възможна алтернатива на консервативните опростени предписания на Наредбата.

Българската Наредба 13-1971 е твърде консервативна към необходимата огнеустойчивост на носещата конструкция (особено на колоните) на складове за горими материали без риск от експлозия с пряка работа на персонал при относително малки площи на пожарните сектори, дори и при наличие на автоматична пожарогасителна

инсталация. Изследването [1] ясно показва, че в този аспект Наредбата [2] е сред най-консервативните норми за пожарна безопасност в Европа. Видни са и значителните различия на европейските национални норми за пожарна безопасност по отношение на предписанията към необходимата граница на огнеустойчивост на носещата конструкция на складовете за горими материали без риск от експлозия.

Консервативността на българските норми за пожарна безопасност по отношение на необходимата огнеустойчивост на едноетажните складове за горими материали с пряка работа на персонал не може да се счита за изцяло „привнесена“ от руските норми. Целта на настоящата статия не е да се изтъкват предимства на руските норми за пожарна безопасност. Те също имат редица недостатъци. Справедливо е да се отбележи, че руските норми следват последователно определена логическа линия по отношение третирането и прилагането на пожаронезащитените стоманени конструкции, каквато липсва в българската Наредба. При равни други условия руските норми предписват по-икономично решение за огнезащитата на складовете за горими материали без риск от експлозия в сравнение с българските.

От друга страна българската Наредба [2] е твърде либерална по отношение на допускането на неограничени площи на пожарните сектори на автоматизирани високостелажни складове без пряка работа на персонал, подобно на други твърде либерални в това отношение държави като Англия, Полша и САЩ [1]. Българската Наредба е твърде либерална и по отношение на необходимия разход на вода за външно пожарогасене на промишлени сгради с пожаронезащитена стоманена конструкция.

Настоящият анализ изтъква необходимостта от преосмисляне на клаузите на Наредбата [2], предписващи необосновано висока огнеустойчивост на колоните на едноетажни складове за горими материали с наличие на персонал. В сегашния си вид тези предписания са наследство от недалечното минало (средата на миналия век), като изискванията към огнеустойчивостта не се влияят от действителното конструктивно поведение при пожар. Необходима е основна редакция на Наредбата и прилагане на научно обосновани конструктивни изисквания за огнеустойчивостта, отчитащи действителния пожарен риск за едноетажните складове, оборудвани с автоматична пожарогасителна инсталация.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Requirements of European national fire safety standards regarding the single-storey industrial buildings (research report). Bulgarian association for metal structures. 2022.

2. Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

3. ISO 834-1:1999. Fire-resistance tests – Elements of building construction – Part 1: General requirements.

4. [http://www.allianz.pl/pl\\_PL/dla-firm/informacje-ekspertyzy-opinie](http://www.allianz.pl/pl_PL/dla-firm/informacje-ekspertyzy-opinie), poseten na 04.12.2022.

5. Muster – Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau – Richtlinie – MIndBauRL).

6. Kharin, V. V., Bobrinev, E. V., Kondashov, A. A., Udavtsova, E. Yu., Shavyrina, T. A. Otsenka urovnya pozharной opasnosti ekspluatiruyemykh zdaniy (sooruzheniy) s uchetom klassa funktsionalnoy pozharной opasnosti za 2017 – 2020 gody. // Bezopasnost tekhnogennykh i prirodnykh sistem. 2022. 2: 43-48.

7. Federal Law No. 123-FZ “Technical Regulation of fire safety”.
8. SP 2.13330.2020. Fire protection systems. Fire-resistance security of protecting units.
9. GOST R 53295-2009. Fire retardant compositions for steel constructions. General requirement. Method for determining fire retardant efficiency.
10. *Lim, L., Buchanan, A.* Fire Behavior Of Slender Precast Concrete Walls. // Fire Safety Science 7:1135-1146.
11. SP 56.13330.2021 “SNiP 31-03-2001 Industrial Buildings”.
12. <https://stamh.com/bg/proekti>, poseten na 04.12.2022.
13. FM Global. Property Loss Prevention Data Sheets 8-34.
14. <https://www.gov.uk/government/collections/fire-statistics-monitor>, poseten na 04.12.2022.
15. Prikaz MChS Rossii ot 30.03.2020 N 225 Ob utverzhdenii svoda pravil SP 8.13130 Sistemy protivopozharnoy zashchity. Naruzhnoye protivopozharnoye vodosnabzheniye. Trebovaniya pozharnoy bezopasnosti.
16. *Къртов, Р.* Вентилационни системи за отвеждане на дим и топлина. FPlus, 2014, ISBN 978-619-90328-1-7.
17. Противопожарни строително-технически норми. БСА. 1968.

## **REQUIREMENTS OF THE BULGARIAN NATIONAL FIRE SAFETY ORDINANCE REGARDING THE STEEL LOAD-BEARING STRUCTURE OF SINGLE-STOREY STORAGE BUILDINGS**

**C. Penelov<sup>1</sup>**

***Keywords:** Bulgarian and European national fire safety codes, single-storey storage buildings, fire resistance, fire compartments, unprotected steel structures*

### **ABSTRACT**

The paper summarizes the basic requirements of the Bulgarian National Fire Safety Ordinance regarding the single-storey storage buildings, more specifically those with a steel load-bearing structure. The requirements for the fire resistance rating of the load-bearing structure and the permissible floor areas of the fire compartments as a function of the active fire safety measures are discussed. A special attention is paid to the possible scope of application of unprotected single-storey storage steel structures in Bulgaria. The requirements for the load-bearing structure fire resistance rating according to the national fire safety standards of 28 European countries and USA have been compared for a single-storey storage building with a fire compartment area of 10 000 m<sup>2</sup>, equipped with an automatic fire extinguishing system.

---

<sup>1</sup> Chavdar Penelov, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Steel, Timber and Plastic Structures”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: [penelov\\_fce@uacg.bg](mailto:penelov_fce@uacg.bg)