



УКРАИНСКИЙ ЦЕНТР  
СТАЛЬНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА

# ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ОГНЕЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

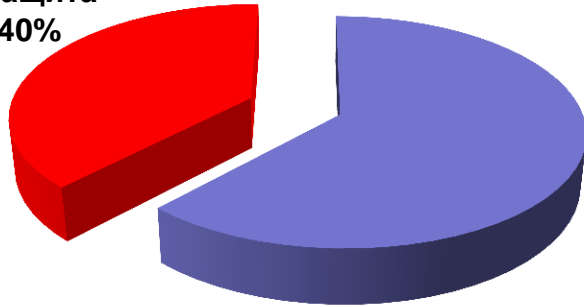
## ПЕРЕДОВАЯ ПРАКТИКА ОГНЕЗАЩИТЫ

Константин Калафат  
Руководитель комитета по огнезащите

## ВКЛАД ОГНЕЗАЩИТЫ В ОБЩУЮ СТОИМОСТЬ ЗАТРАТ ПРИ СТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УКРАИНА

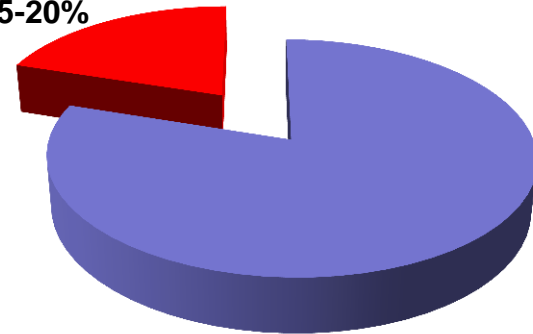
огнезащита  
30-40%



ЕВРОПА

огнезащита  
15-20%

сырьё  
изготовление МК  
транспорт  
монтаж



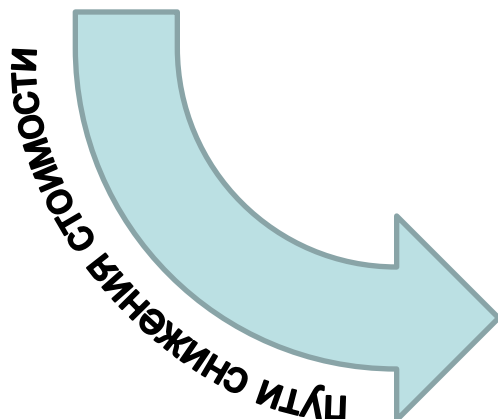
- огнезащита занимает до 40% в стоимости металлоконструкций «в деле» и существенно удорожает стоимость стального строительства
- стоимость каркаса многоэтажных зданий из стали дороже, чем бетонный каркас на 5-10%
- при снижении цен на огнезащиту на 20-25%, затраты на возведение стального каркаса сравниваются с бетонным

# СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЦЕНЫ ОГНЕЗАЩИТЫ И ПУТИ ЕЁ СНИЖЕНИЯ

## ФАКТОРЫ

### влияющие на стоимость огнезащиты

- завышенные и необоснованные требования нормативных документов
- не учитываются современные, комплексные противопожарные мероприятия в строительстве
- низкая информированность потребителей о состоянии рынка огнезащитных материалов
- коррупция и админресурс



## НЕОБХОДИМЫЕ ДЕЙСТВИЯ

- внедрение гибкого подхода к проектированию и нормированию систем пожарной безопасности в строительстве
- использование общепринятых европейских подходов к огнезащите
- проведение практических исследований поведения конструкций в пожаре
- обучающая и разъяснительная работа

# УСТАРЕВШИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОГНЕСТОКОСТИ

СНиП II-A.5-70

Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений

Таблица 2\*

Группы возгораемости и минимальные пределы огнестойкости основных строительных конструкций, ч

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Основные строительные конструкции					
	несущие стены, стены лестничных клеток, колонны	наружные стены из навесных панелей и наружные фальшивые стены	плиты, настилы и другие несущие конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий	плиты, настилы и другие несущие конструкции покрытий	внутренние несущие стены (перегородки)	противопожарные стены (брандмауэры)
1	2	3	4	5	6	7
I	Несгораемые 2,5	Несгораемые 0,5	Несгораемые 1	Несгораемые 0,5	Несгораемые 0,5	Несгораемые 2,5
II	Несгораемые 2	Несгораемые 0,25	Несгораемые 0,75	Несгораемые 0,25	Несгораемые 0,25	Несгораемые 2,5
III	Несгораемые 2	Трудногораемые 0,5	Трудногораемые 0,75	Сгораемые	Трудногораемые 0,25	Несгораемые 2,5
IV	Трудногораемые 0,5	Трудногораемые 0,25	Трудногораемые 0,25	Сгораемые	Трудногораемые 0,25	Несгораемые 2,5
V	Сгораемые	Сгораемые	Сгораемые	Сгораемые	Сгораемые	Несгораемые 2,5

I степень огнестойкости  
КОЛОННЫ - 150 минут

ДБН В.1.1-7-2002  
Пожарная безопасность объектов строительства

II степень огнестойкости  
КОЛОННЫ - 120 минут

Таблица 4

Степень огнестойкости зданий	Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций (в минутах) и максимальные пределы распространения огня по ним (см)								
	стены				колонны	лестничные площадки, косоуры, лестницы, балки, марши лестничных клеток	перекрытия междуэтажные (в т.ч. чердачные и над подвалами)	элементы совмещенных покрытий	
	несущие и лестничных клеток	самонесущие	внешние ненесущие	внутренние ненесущие (перегородки)				плиты, настилы, прогоны	балки, фермы, арки, рамы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	REI 150 M0	REI 75 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормируются	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормируются	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормируются								

# ТРЕБОВАНИЯ ПО ОГНЕСТОКОСТИ В СОСЕДНИХ СТРАНАХ

## Россия Федеральный закон ФЗ-123

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные не 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 и 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

## Беларусь Строительные нормы СНБ 2.02.01-98

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости - класс пожарной опасности строительных конструкций/класс пожарной опасности систем наружного утепления (облицовок наружных стен с внешней стороны)							
	Несущие элементы здания	Самонесущие стены	Наружные не несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
					Настилы, в том числе с утеплителем	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120-K0/KH0	RE 90-K0/KH0	E 60-K0/KH0	REI 90-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 120-K0	R 60-K0
II	R 120-K0/KH0	RE 60-K0/KH0	E 30-K0/KH0	REI 60-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 120-K0	R 60-K0
III	R 90-K0/KH0	RE 60-K0/KH0	E 30-K0/KH0	REI 60-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 90-K0	R 45-K0
IV	R 60-K0/KH1*	RE 45-K0/KH1*	E 30-K1/KH1*	REI 45-K0	RE 15-K1	R 15-K1	REI 90-K0	R 45-K0
V	R 45-K1/KH1*	RE 30-K1/KH2	E 15-K2/KH2	REI 45-K1	RE 15-K1	R 15-K1	REI 60-K0	R 45-K0
VI	R 30-K2/KH2	RE 15-K2/KH2	E 15-K2/KH2	REI 30-K2	RE 15-K2	R 15-K2	REI 45-K0	R 30-K1
VII	R 15-K3/KH3	RE 15-K3/KH3	E 15-K3/KH3	REI 15-K3	H.H.-K3	H.H.-K3	REI 30-K1	R 15-K2
VIII	H.H.-K3/KH3	H.H.-K3/KH3	H.H.-K3/KH3	H.H.-K3	H.H.-K3	H.H.-K3	H.H.-K1	H.H.-K2

**Снижение требований к классу огнестойкости на 30 минут, дает экономию на огнезащите - 15-20%**

	Single-family house 2 storeys	3 storeys	Blocks of flats 8 storeys	15 storeys
<b>Belgium</b> <i>AR du 07-07-1994 modified by AR du 19-12-1997</i>	— (no requirements for single-family dwellings) KEY: BB: batiments bas < 10m (low buildings); BM: batiments moyens 10-25m (medium height buildings); BE: batiments élevés > 25m (tall buildings).	60 (BB top floor < 10m)	60 120 in basements (BM top floor 10-25m)	120 (BE top floor > 25m)
<b>Denmark</b> <i>Building Regs. for Small Dwellings BR-S 98 (1998); Building Regs. (1995)</i>	BD 30 (fire retarding)	BS 60 (load-bearing structures up to top floor, with top storey floor ≤ 12m)	BS 60 (top 12m) BS 120 (load-bearing structure, storeys supporting top 12m)	
<b>England and Wales</b> <i>Approved Document Part B Fire Safety (2000)</i>	30 60 (walls separating buildings) (ground, upper storeys; with top floor ≤ 5m)	60 (ground, upper storeys; with top floor ≤ 18m)	90 (ground, upper storeys; with top floor ≤ 30m);	120 (ground, upper storeys; with top floor > 30m);
60 (basement < 10m), 90 (basement > 10m)				

**В странах ЕС применение спринклерной системы пожаротушения позволяет снизить требуемые пределы огнестойкости на 30 минут**

# ИННОВАЦИИ ЕВРОКОДОВ В ВОПРОСАХ ОГНЕСТОКОСТИ

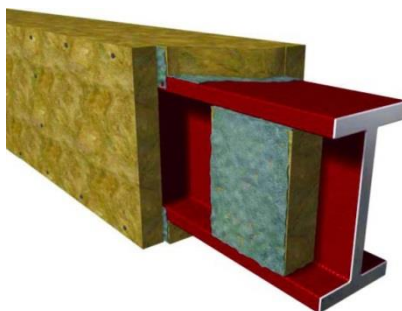
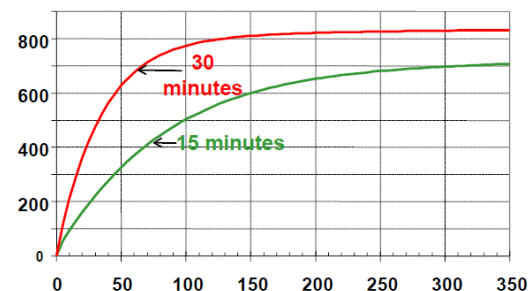
## Расчет возможных сценариев пожара



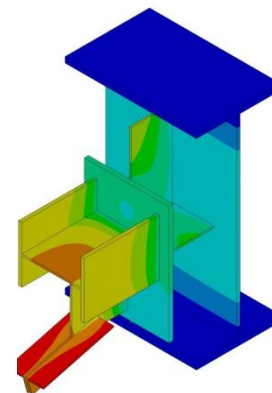
РАСЧЕТ ОГНЕСТОЙКОСТИ  
СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТЫ  
В СООТВЕТСТВИИ С ЕВРОКОДОМ 3  
и национальными приложениями Украины



## Расчет огнестойкостей стальных конструкций



## Расчет толщин огнезащитных покрытий

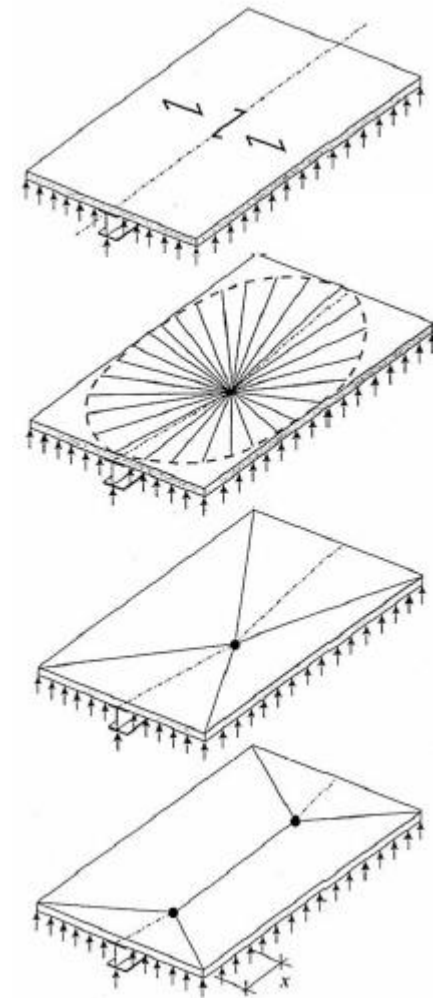
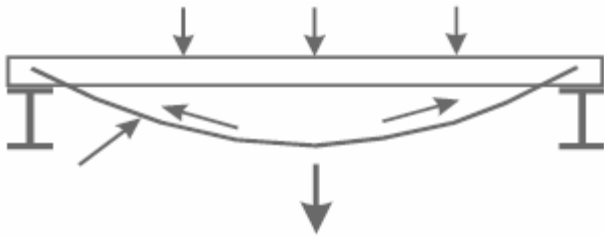


## Расчет критических температур стальных конструкций

Проектирование стальных конструкций по Еврокодам позволяет снизить затраты на огнезащиту на **20-30%**



## МЕМБРАННЫЙ ЭФФЕКТ



**«КАРДИНГТОНСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ» (пожар в современном офисе в течение 90 минут).**

**Колонны и главные балки были огнезащищены.**

**Температура на второстепенных балках во время натурального пожара достигала 1150 °С.**

## МЕМБРАННЫЙ ЭФФЕКТ экономия на огнезащите второстепенных балок



Офис T-mobile  
Англия



Школа  
Турция



**ЭКОНОМИЯ**  
на  
огнезащите  
до **50%**

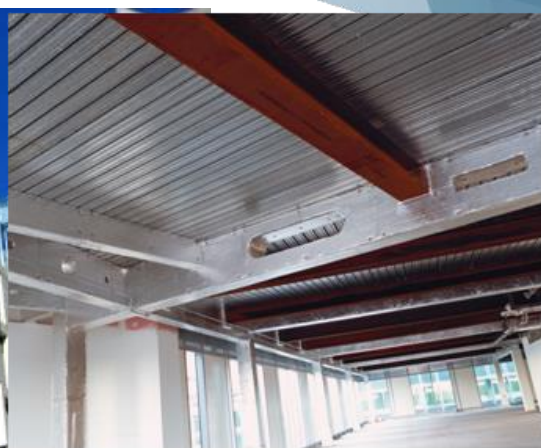




# FIRE ENGINEERING

## THE SHARD

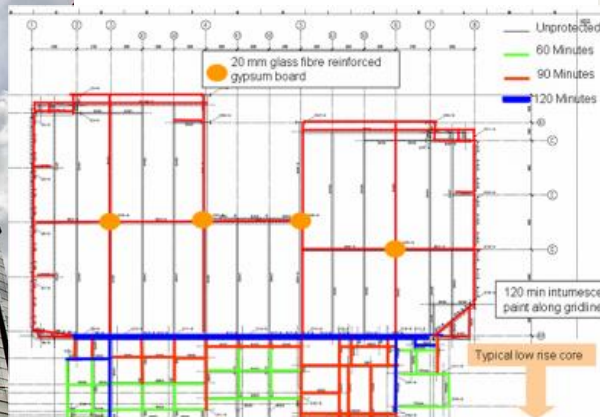
## PLANTATION PLACE SOUTH



## ST MARY AXE

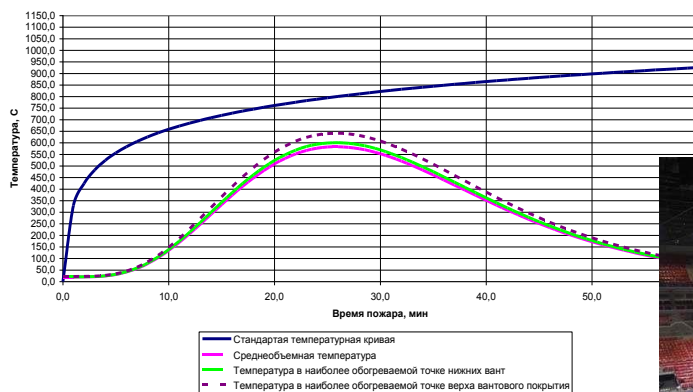


## HERON TOWER

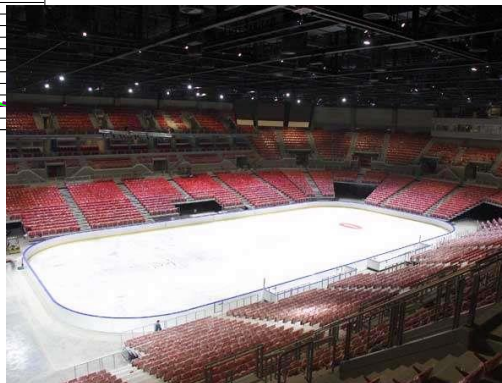


**FIRE  
ENGINEERING –  
ВОЗМОЖНОСТЬ  
РАЗУМНО  
ПРОЕКТИРОВАТЬ  
ОГНЕЗАЩИТУ**

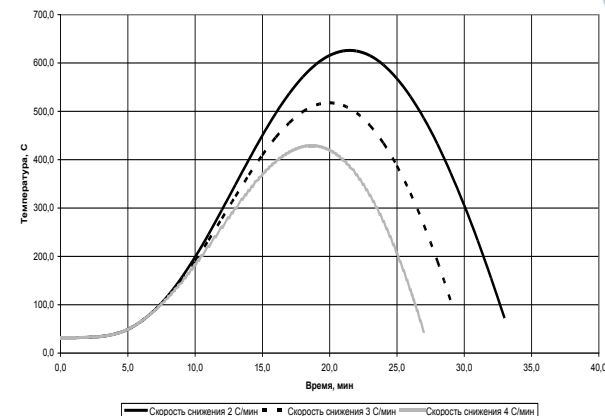
Динамика температурного режима (без учета лучистого теплового потока) в помещении арены при возникновении пожара на отм.+14.000



## РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



Динамика температуры в наиболее обогреваемой точке верха вантового покрытия (отм.0.000)



Наименование объекта	Проведенные расчеты	Полученные результаты	Экономический эффект
«Минск-Арена»	Расчет параметров путей эвакуации Расчет динамики возможного пожара	Исключение огнезащиты металлических конструкций покрытия главной арены	50.000 \$
Трубопрокатный комплекс «Белорусский мет. завод»	Расчет параметров путей эвакуации Расчет динамики возможного пожара	Исключение огнезащиты по металлу конструкций покрытия и колонн	651.000 \$
Здание цеха стеклотары СЗАО «Гомельский стеклотарный завод»	Расчет динамики возможного пожара	Исключение огнезащиты по металлу конструкций покрытия	140.000 \$
Здание печи и флот-ванны ОАО «Гомельстекло»	Расчет динамики возможного пожара	Исключение огнезащиты по металлу конструкций покрытия и частично колонн	745.000 \$
Футбольный манеж в г. Минске	Расчет параметров путей эвакуации	Снижены требования к пределам огнестойкости несущих конструкций	95.000 \$



# КОМИТЕТ ПО ОГНЕЗАЩИТЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ УКРАИНСКОГО ЦЕНТРА СТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



Популяризация стали  
Издание специализированной и обучающей литературы  
Обучающие семинары  
Круглые столы  
Центр технического консалтинга по огнезащите

# **СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

## **Вопросы & Ответы**

**УКРАИНСКИЙ ЦЕНТР СТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**комитет по огнезащите**

**+380 44 590 01 56**

**info@uscc.com.ua**

**www.uscc.com.ua**