

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ВЛИЯНИЯ ОГНЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**Клименко Е.В.**, д.т.н., профессор,  
klimenkoew@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4502-8504

**Гилодо А.Ю.**, к.т.н., доцент,  
gil@soborka.net, ORCID: 0000-0001-5387-5538

**Арсирій А.Н.**, к.т.н., доцент,  
arsiriy@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3262-1488

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

**Аннотация.** Разработка и проверка методики оценки технического состояния несущих железобетонных конструкций промышленного здания, повреждённого пожаром много лет назад. Результаты визуально-инструментального обследования с определением температуры, продолжительности пожара и прочности арматуры косвенными методами и прочности бетона методом упругого отскока прибором – склерометром. Оценка характера разрушения бетона по совокупности зафиксированных повреждений и вывод о техническом состоянии колонн и ферм покрытия.

**Ключевые слова:** обследование железобетонных конструкций после пожара, степень огнестойкости, прогрев сечений.

**Введение.** Стихийное явление – пожар наносит серьёзный ущерб экономике и часто приводит к гибели людей. Официальные данные службы по чрезвычайным ситуациям за последние годы свидетельствуют о том, что количество пожаров не уменьшается. Убытки исчисляются миллионами гривен. Наиболее сильные пожары происходят в промышленных и складских зданиях, где сконцентрированы горючие и легко воспламеняющиеся материалы, а температура пожара может достигать +1200...+1500<sup>0</sup>С.

Железобетонные конструкции хорошо сопротивляются высокотемпературному нагреву по сравнению с металлическими и деревянными, имея больший предел огнестойкости, но при этом они изменяют свои эксплуатационные свойства. Обследования железобетонных конструкций, подвергшихся огневому воздействию, показывают, что более 50% конструкций технически возможно и экономически целесообразно использовать для дальнейшей эксплуатации. В то же время диагностика их фактического технического состояния усложнена многочисленными факторами, влияющими на несущую способность. Она зависит от времени и температуры пожара, статической схемы работы, значений эксплуатационных нагрузок. Поэтому разработка и проверка на практике методики оценки эксплуатационных характеристик, поврежденных пожаром конструкций, а также возможность или невозможность их ремонта и усиления является актуальной.

Основные требования к сопротивлению отдельных строительных конструкций и зданий в целом регламентируются нормами [1, 2].

Известны работы, посвящённые совершенствованию методики определения несущей способности конструкций в условиях пожара, позволяющие прогнозировать изменения состояния здания, определять опасные места в конструкциях с учётом различных комбинаций нагрева, разработаны предложения по обеспечению необходимой огнестойкости зданий [3-7]. В этих публикациях обсуждается методика определения следующих факторов: степени прогрева конструкций, времени пожара, наличие скрытых дефектов и трещин, определение прочности бетона по тону звука при простукивании молотком, по цвету сажи, по цвету скола бетона, по площади отколовшихся участков бетона и по их концентрации соответственно на растянутых или на сжатых элементах. Однако указанные работы

посвящені в основному каркасним гражданським зданиям с пролётом шість метрів, піддаються рівномірному нагріву по режиму стандартного пожеги, не відображає багатообразія можливих умов реальних пожежних ситуацій в промисловому будинку. Крім того, як правило, аналізуються обстеження, виконані безпосередньо після пожеги, коли є можливість достатньо достовірно відновити картину пожеги і його основні характеристики. Ситуація значно ускладнюється, коли після пожеги пройшли роки і необхідно оцінити можливість експлуатації конструкцій з додатковою корисною навантаженням.

Об'єкт обстеження – частина виробничого будинку корпусу №1 ЧАО «ЗАВОД ФРЕГАТ» по адресу: г. Первомайск Николаевської області, ул. Корабельна, 50. Обстежуване багатопрілетне будинок побудовано в 1970 році. Дослідження проводились в повному відповідності з вимогами норм [8, 9].

Установлено, що в грудні 2010 року, в цеху № 006, вночі загорілись побутові приміщення, розташовані вздовж внутрішньої стіни. В результаті значного теплового впливу ферми світлоаераційного фонаря і зв'язи в рівні фонаря втратили несучу здатність і обрушились разом з ребристими залізобетонними плитами покриття. Експлуатація цеху була припинена. Після виконання робіт по демонтажу пошкодженого пожегою ділянки покриття, технічне обстеження несучих збірних залізобетонних конструкцій: колонн, підстропильних і стропильних ферм, плит покриття не проводили.

**Ціль і задачі дослідження** – визначити технічне стан несучих конструкцій об'єкта обстеження і можливість відновлення експлуатації кран-балки навантажувальністю 5 тс, підвішеної до залізобетонним стропильним фермам, розташованим в зоні пожеги.

**Методи дослідження.** Конфігурацію, розміри, положення в плані і по вертикалі несучих конструкцій покриття, місцеположення дефектів і пошкоджень виробляли по схематичному плану і обмірам конструкцій в натурі. Визначали основні висотні позначки: низ нижнього пояса стропильних і підстропильних ферм на опорах, верх покриття. Діляли заміри сечень елементів каркаса, їх пошкоджень і дефектів. Осмотр відкритих поверхностей конструкцій дозволив виявити пошкоджені ділянки несучих конструкцій. Для оцінки теплового впливу використовували таку характеристику, як ступінь чорноти поверхності матеріалу, яка змінюється від 0 – для прозорих і білих поверхностей, до 1 – абсолютно чорної поверхності. Чим менше значення ступеня чорноти, тим менше поглинання поверхнею конструкції падаючого на неї теплового потоку. Наступним фактором, впливаючим на несучу здатність конструкцій при пожезі, служать умови нагрівання. По зростанню теплового впливу розрізняють одностороннє, тріхстороннє і чотиристороннє нагрівання. Глибину прогріва залізобетонних конструкцій визначали



Рис. 1. Визначення міцності бетону колонн склерометром

також по зміні звуку при простукиванні молотком і кольору бетону на його відколах, наявності широко відкритих тріщин, відсутності захисного шару бетону.

Міцність бетону на стиск залізобетонних несучих конструкцій визначали методом пружного відскоку приладом – склерометром (рис. 1). Метод базується на кореляційній залежності між пружними характеристиками матеріалів і їх міцністю. Межі замірів для даної методики складають від 5 МПа до 50 МПа. Прилад складається

## БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

ударного механизма и стрелки-индикатора, помещенных в корпус цилиндрической формы. Замер проводили приведением в действие ударного механизма. Склерометр располагали на поверхности бетона под углом  $90^0$  и прижимали его к поверхности со всевозрастающим усилием. При достижении определенного усилия сжатия пружина прибора освобождается и наносит удар по поверхности бетона с одинаковой энергией. Величина отскока бойка прибора фиксируется стрелкой. Полученный показатель твердости при ударе переводили в показатель прочности с помощью графика, прилагаемого к склерометру. График составлен на основании сопоставления показаний разрушающих измерений на пробах кубической формы путем раздавливания в прессе и испытаний склерометром. Разное положение склерометра (отличающееся от горизонтального) учитывали введением соответствующих поправок.

**Результаты исследований.** Конструкции в зоне обследования частично закопчены, частично заново окрашены. Кран-балка и подвесные пути её из прокатных двутавров, деформированные под воздействием высокой температуры, не демонтированы.

Таблица 1 – Результаты испытаний прочности бетона железобетонных конструкций

№ п/п	$R_i$	$R_m$	D	$\sigma$	v	Класс, МПа
Контрольное испытание вне зоны пожара. Колонна в осях 51/Д. Отм. +1,5 м (точка 1)						
1	47	49,2	4,700	2,168	0,044	С 45,64
2	52					
3	50					
4	47					
5	50					
Колонна в осях 7/Г. Отм. +3,5 м (точка 2)						
1	28	29,4	1,800	1,342	0,044	С 27,2
2	30					
3	28					
4	31					
5	31					
Колонна в осях 51/Г. Отм. +3,5 м (точка 3)						
1	22	20,33	1,067	1,033	0,051	С 18,64
2	20					
3	20					
4	19					
5	20					
6	21					
Ферма по оси 51 в осях Г-Д. Нижний пояс (точка 4)						
1	38	39,6	2,800	1,673	0,042	С 36,86
2	42					
3	38					
4	40					
5	40					
Ферма по оси 47 в осях Г-Д. Нижний пояс (точка 5)						
1	28	29,6	2,800	1,673	0,057	С 26,86
2	32					
3	28					
4	30					
5	30					

Степень повреждения конструкций от пожара зависит не только от температуры, но и от времени горения. С учётом того, что пожар возник в ночное время, при отсутствии людей и пожарной сигнализации, можно предположить, что между его возникновением и началом работ по его тушению прошло достаточно много времени и строительные конструкции нагрелись до высоких температур.

Сравнение прочности бетона колонн на сжатие в зоне пожара с контрольным испытанием конструкций вне зоны пожара, показало его уменьшение в 1,5-2,5 раза, бетона ферм покрытия в 1,3-1,6 раза (табл. 1).

При обследовании в строительных конструкциях здания выявлен ряд повреждений:

– колонны находились под воздействием четырёхстороннего нагревания. При простукивании защитный слой бетона не имел хорошего сцепления с ядром сечения, глухо звучал и откалывался, что свидетельствует о том, что бетон прогрелся до температуры 500-550 °С. Указанные повреждения свидетельствуют о «хрупком» характере разрушения бетона колонн, при котором гарантировать их целостность во время усиления невозможно. Техническое состояние колонн – «аварийное»:

– стена кирпичная внутренняя – кладка расслоилась, при незначительных ударах молотком отлетают пластины. В связи с тем, что кирпичная кладка может выдерживать воздействие огня только один раз, стена утратила свои противопожарные свойства и подлежит демонтажу и замене. Техническое состояние – «аварийное»;

– фермы стропильные и подстропильные – находились под воздействием трёхстороннего нагревания. Максимальному воздействию температуры подверглись опорные части, где находилась основная зона пожара. Несущая способность ферм частично сохранилась, поскольку они не обрушились. Однако полная нагрузка от кран-балки с грузом к фермам после пожара приложена не была. Зафиксирован откол лещадок площадью 0,001-0,03м<sup>2</sup> на глубину 10-20 мм, что является следствием взрывообразного разрушения бетона и достоверным признаком хрупкого разрушения бетона (рис. 2). Эти повреждения характерны для участков непосредственного воздействия пламени на железобетонные конструкции над очагом пожара. Продольные трещины на приопорных участках свидетельствуют об отслоении защитного слоя бетона и являются следствием поперечного температурного расширения арматурного стержня. Значение максимальной температуры нагрева (>600°С) определили по цвету бетона на сколе – «серовато-черноватый». Степень черноты



Рис. 2. Сколы и трещины в нижнем поясе ферм покрытия

поверхности плит покрытия и ферм близка к максимальному показателю – 1. Зафиксированы откол защитного слоя бетона и трещины в верхней части ферм, в зоне сжатых элементов – верхнего пояса и расколов, а также в плитах покрытия. Предварительно напряжённая арматура в нижних поясах ферм принята в соответствии с типовым проектом в следующих вариантах: из горячекатаной стали периодического профиля класса АШ в, А-IV, из семипроволочных арматурных прядей, из холоднотянутой стальной проволоки периодического профиля. Арматура нижнего пояса находилась в очаге возгорания и получила максимальные температурные воздействия. По косвенным признакам (отколы, трещины) можно утверждать о её прогреве до критических значений (>400°С). В

результате произошла потеря предварительного напряжения в арматуре, вызванная температурной усадкой и ползучестью бетона, релаксацией напряжений в арматуре при нагреве и разностью температурных деформаций бетона и арматуры. Предварительное напряжение в продольной стержневой горячекатаной арматуре класса А-IV через 30 мин огневого воздействия исчерпывается полностью. Конструкции, работающие на изгиб, армированные высокопрочной проволокой периодического профиля класса сохраняют предварительное напряжение дольше, которое исчерпывается через 45 минут нагрева. Это объясняется большей величиной предварительного напряжения в проволочной арматуре по сравнению с горячекатаной стержневой. Условия и последствия ночного пожара в цехе № 006 позволяют предположить, что время огневого воздействия на строительные конструкции не могло быть менее 30-45 минут. Величины потерь предварительного напряжения при нагреве выше 200°C происходят за счёт релаксации напряжений в арматуре и разности температурного расширения арматуры и бетона, величина которых составляет в среднем соответственно 35 и 50% общей потери для стержневой арматуры и 50...38% для высокопрочной проволоки. Во время пожара в 2010 году в результате снижения модуля упругости и предела текучести стали произошло обрушение стальных конструкций светоаэрационного фонаря. Такие явления происходят при нагреве стали до критической температуры (500°C). В «Рекомендациях по обследованию зданий и сооружений, повреждённых пожаром», табл. 8 [3] приводятся данные о снижении прочности арматуры после пожара в процентах, в зависимости от температуры нагрева. Для различных классов арматуры диапазон составляет 25-60%. То есть лучший вариант для стропильных конструкций объекта обследования означает уменьшение прочности арматуры на четверть. Указанные повреждения свидетельствуют о «хрупком» характере разрушения бетона ферм покрытия, при котором гарантировать их целостность во время усиления невозможно. Техническое состояние ферм покрытия – «аварийное».

### **Выводы:**

1. Колонны, фермы покрытия и внутренняя кирпичная стена в зоне обследования имеют ряд повреждений: расслоение и трещины в бетоне и кирпиче, откол защитного слоя и лещадок, уменьшение плотности бетона, изменение цвета бетона на сколах, уменьшение прочности бетона.
2. Продолжительность огневого воздействия на железобетонные несущие конструкции превысила предел огнестойкости, определённый ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека». Колонны, фермы покрытия и внутренняя кирпичная стена были нагреты до температур не менее чем 400-600 °C.
3. В несущих железобетонных конструкциях произошли необратимые снижения прочности бетона и арматуры. Возможно их «хрупкое» разрушение от постоянной нагрузки.
4. Невозможно гарантировать целостность конструкций во время их усиления, железобетонные колонны, фермы покрытия и внутренняя кирпичная стена объекта обследования подлежат демонтажу.

### **Литература**

1. ДБН В.1.2-7-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. [Чинний від 2008-10-01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2008. – 31 с.
2. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 35 с.
3. Рекомендации по обследованию зданий и сооружений, повреждённых пожаром / НИИЖБ Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 76 с.
4. Фомін С.Л. Оцінка вогнестійкості багатоповерхових каркасних будинків / С.Л. Фомін // Збірник наукових праць «Ресурсо-економічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування. –

Рівне, 2008. – Вип. 16, Ч. 1. – С. 204-212.

5. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М. Ройтман. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001. – 382 с.

6. Яковлев А.И. Расчёт огнестойкости строительных конструкций / А.И. Яковлев. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.

7. Касперов Г.И. Оценка факторов, влияющих на прочность бетона классов В20-В100 при пожаре / Г.И. Касперов, И.И. Полевода, М.Н. Рыскин // Вестник БНТУ, 2003. – №2. – С. 17-21.

8. Правила обследования, оценки технического состояния и паспортизации производственных зданий и сооружений / Государственный комитет строительства и архитектуры и жилищной политики Украины. – Киев: 1999. – 36 с.

9. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. [Чинний від 2017-04-01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 44 с.

### References

1. DBN V.1.2-7-2008. Osnovni vymohy do budivel' i sporud. Pozhezhna bezpeka. [Chynnyy vid 2008-10-01]. [Basic requirements for buildings and structures. Fire Security]. K: Minrehionbud Ukrayiny, 2008.

2. DBN V.1.1-7-2016. Pozhezhna bezpeka ob'yektiv budivnytstva. Zahal'ni vymohy. [Chynnyy vid 2017-02-01]. [Fire safety of construction objects. general requirements]. K: Minrehionbud Ukrayiny, 2016.

3. Rekomendatsyy po obsledovanyyu zdanyy y sooruzhenyy, povrezhdēnykh pozharom. [Recommendations for inspection of buildings and structures damaged by fire]. NYYZHB Hosstroya SSSR. M.: Stroyzdat, 1987.

4. Fomin S.L. Otsinka vohnestiykosti bahatopoverkhovykh karkasnykh budynkiv. [Estimation of fire resistance of multi-storey carcass houses]. Zbirnyk naukovykh prats' «Resurso-ekonomni materialy, konstruktsiyi, budivli ta sporudy». Vydavnytstvo Natsional'noho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya. Rivne, Vol. 16, CH. 1, pp. 204-212, 2008.

5. Roitman V.M. Ynzhenernyye resheniya po otsenke ohnestoikosty proektyruemikh v rekonstruyruemikh zdaniy. [Engineering solutions for assessing fire resistance of designed and reconstructed buildings]. M.: Assotsyatsiya «Pozharnaia bezopasnost i nauka», 2001.

6. Yakovlev A.I. Raschot ognestoykosti stroitel'nykh konstruktsiy. [Calculation of fire resistance of building structures]. M.: Stroyizdat, 1988.

7. Kasperov G.I., Polevoda I.I., Ryskin M.N. Otsenka faktorov, vliayushchikh na prochnost' betona klassov V20-V100 pri pozhare. [Evaluation of factors affecting the strength of concrete classes B20-B100 in the event of a fire]. Vestnik BNTU, no 2, pp. 17-21, 2003.

8. Pravila obsledovaniya, otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya i pasportizatsii proizvodstvennykh zdaniy i sooruzheniy. [Rules for inspection, assessment of technical condition and certification of industrial buildings and structures]. Gosudarstvennyy komitet stroitel'stva i arkhitektury i zhilishchnoy politiki Ukrainy. Kiyev, 1999.

9. DSTU-N B V.1.2-18:2016. Nastanova shchodo obstezhennya budivel' i sporud dlya viznachennya ta otsinki ikh tekhnichnogo stanu. [Chinniy vid 2017-04-01]. [Guidelines for the inspection of buildings and structures for the determination and evaluation of their technical condition]. K: Minreghionbud Ukraїni, 2017.

**ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ І ВПЛИВУ ВОГНЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ  
НА НЕСУЧІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

**Клименко Є.В.**, д.т.н., професор,  
klimenkoew@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4502-8504

**Гілодо О.Ю.**, к.т.н., доцент,  
gil@soborka.net, ORCID: 0000-0001-5387-5538

**Арсірій А.М.**, к.т.н., доцент,  
arsiriy@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3262-1488

*Одеська державна академія будівництва та архітектури*

**Анотація.** Конструкції із залізобетону за умови високотемпературного нагріву змінюють свої експлуатаційні властивості. Для оцінки теплового ефекту використовувалася ступінь чорноти поверхні матеріалу, яка коливається від 0 для прозорих і білих поверхонь, до 1 для абсолютно чорної поверхні. Інші фактори, які впливають на несучу здатність конструкцій у вогні, є умовами нагрівання. Міцність бетону на стиск залізобетонних несучих конструкцій визначалася методом пружного відскоку за допомогою склерометра. Конструкції в зоні огляду частково закопчені, частково – перефарбовані. Кран-балка та підвісні її шляхи з прокатних двотаврів, деформовані під впливом високої температури, не демонтовані. Ступінь пошкодження конструкцій від вогню залежить не тільки від температури, але й від часу горіння. Конструкції нагрівалися до високих температур. Порівняння міцності бетонних колон на стис в пожежній зоні з контрольними випробувальними конструкціями поза зоною пожеж показало зменшення в 1,5-2,5 рази, бетонні кроквяні ферми в 1,3-1,6 рази. При обстеженні в будівельних конструкціях будівлі виявлено ряд ушкоджень:

– колони перебували під впливом чотиристороннього нагрівання. При простукуванні захисний шар бетону не мав доброго зчеплення з ядром перетину, глухо звучав і відколюються, що свідчить про те, що бетон прогрілося до температури 500-550<sup>0</sup>С. Зазначені ушкодження свідчать про «крихкий» характер руйнування бетону колон, при якому гарантувати їх цілісність під час посилення неможливо. Технічний стан колон – «аварійний»;

– стіна цегляна внутрішня – кладка розшарувалася, при незначних ударах молотком відлітають пластини. У зв'язку з тим, що цегляна кладка може витримувати вплив вогню тільки один раз, стіна втратила свої протипожежні властивості і підлягають демонтажу і заміні. Технічний стан – «аварійний»;

– ферми кроквяні і підкроквяні – перебували під впливом тристороннього нагрівання. Максимальному впливу температури зазнали опорні частини, де перебувала основна зона пожежі. Несуча здатність ферм частково збереглася, оскільки вони не обвалилися. Однак повне навантаження від кран-балки з вантажем до фермам після пожежі прикладена була. Зафіксовано відкол лещадок площею 0,001-0,03 м<sup>2</sup> на глибину 10-20мм, що є наслідком вибухового руйнування бетону і достовірною ознакою крихкого руйнування бетону. Технічний стан ферм покриття – «аварійний».

Під час їх установки підвісних кран-балок неможливо гарантувати цілісність споруд, залізобетонних колон, ферм та внутрішніх цегляних стіна об'єкта, що обстежується.

**Ключові слова:** експертиза залізобетонних конструкцій після пожежі, ступінь вогнестійкості, нагрів секцій.

**EVALUATION OF TECHNICAL CONDITION AND INFLUENCE OF FIRE IMPACT  
ON CARRIER REINFORCED CONCRETE STRUCTURES**

**Klymenko Ie.V.**, Doctor of Engineering, Professor,  
klimenkoew@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4502-8504

**Gilodo A.Y.**, Ph.D., Assistant Professor,  
gil@soborka.net, ORCID: 0000-0001-5387-5538

**Arsiriy A.N.**, Ph.D., Assistant Professor,  
arsiriy@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3262-1488

*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**Abstract.** Constructions made of reinforced concrete under the condition of high-temperature heating change their operational properties. To estimate the thermal effect, the degree of blackness of the surface of the material, which ranges from 0 for transparent and white surfaces, to 1 for a completely black surface, was used. Other factors that affect the load bearing capacity of the constructions in the fire are the heating conditions. The strength of concrete on the compression of reinforced concrete bearing structures was determined by the method of elastic rebound using a scroll meter. The designs in the viewing area are partially soaked, partially repainted. The crane-beam and its hanging paths of rolled twisted-pair, deformed under the influence of high temperature, are not dismantled. The degree of damage to structures from fire depends not only on the temperature, but also on the time of combustion. Constructions were heated to high temperatures. Comparison of the strength of concrete columns on compression in the fire zone with control test constructions outside the zone of fires showed a decrease of 1,5-2,5 times, concrete rafters in 1,3-1,6 times. During the inspection in the building structures of the building a number of damage was detected:

- the columns were under the influence of four-side heating. When tightening the protective layer of concrete did not have good adhesion to the core of the intersection, dull sound and split, which indicates that the concrete has warmed to a temperature of 500-5500S. These injuries indicate the «brittle» nature of the destruction of concrete columns, in which it is impossible to guarantee their integrity during the strengthening. Technical condition of columns – «emergency»;

- the brick wall is inside – the masonry is stratified, with small blows hammered fly plates. Due to the fact that the brickwork can withstand the impact of fire only once, the wall has lost its fire properties and are subject to dismantling and replacement. Technical condition – «emergency»;

- rectangular and substandard farms – were under the influence of triple heating. The main influence of the temperature was felt by the supporting parts, where the main fire zone was located. The bearing capacity of the farms was partially preserved, as they did not collapse. However, the full load from the crane-beam to the cargo to the farms after the fire was applied. A record of forest felling in the area of 0,001-0,03 m<sup>2</sup> at a depth of 10-20 mm, which is the result of explosive destruction of concrete and a reliable sign of fragile destruction of concrete. The technical condition of the farm covers – «emergency».

When installing hanging cranes, it is impossible to guarantee the integrity of structures, reinforced concrete columns, trusses and internal brick walls of the surveyed object.

**Keywords:** examination of reinforced concrete structures after a fire, degree of fire resistance, heating of sections.

Стаття надійшла 21.08.2018