ПБіС
4'2018

ПРОМИСЛОВЕ БУДІВНИЦТВО ТА ІНЖЕНЕРНІ СПОРУДИ

ВІТАЄМО
ІЗ 100-ЛІТНІМ ЮВІЛЕЄМ
ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО ЗІ СВІТОВИМ ІМЕНЕМ

ПАТОНА
БОРИСА ЄВГЕНОВИЧА

Патон Борис Євгенович – всесвітньо відомий вчений у галузі зварювання, металургії та матеріалознавства – протягом 56 років очолює Національну академію наук України та майже 85 років Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона, створивши відому патонівську наукову школу.

Під його керівництвом та за безпосередньої участі вперше у світовій практиці були створені системи багатофакторного керування процесом контактного зварювання оплавленням, розроблена електропроменева технологія нанесення покриттів, розроблені системи неперервного моніторингу зварних конструкцій із підвищеними вимогами безпеки експлуатації, створені унікальні пристрої для реалізації космічних технологій та багато інших наукових розробок світового значення.

Борис Євгенович Патон є президентом Міжнародної асоціації академій наук (МААН), яка об'єднала академії багатьох країни Європи та Азії, почесним президентом Міжнародної інженерної академії, членом Академії Європи, почесним членом Римського клубу, Міжнародної академії технологічних наук, почесним членом Міжнародної академії наук, освіти та мистецтв, Міжнародної астронавтичної академії, іноземним членом академій та науково-технічних товариств різних країн, почесним доктором багатьох вітчизняних і зарубіжних університетів.

За величезні заслуги перед наукою і державою Б.Є. Патон удостоєний високих звань двічі Героя Соціалістичної Праці. Він — кавалер чотирьох орденів Леніна, орденів Жовтневої революції, Трудового Червоного Прапора, Дружби народів, орденів Держави, Свободи, За заслуги I ступеня, князя Ярослава Мудрого I і V ступеня, ордена Франциска Скорини Республіки Білорусь, «Ордена Честі» Грузії, ордена «Достик» Республіки Казахстан і багатьох інших нагород, нагороджений Золотими медалями ім. М.В. Ломоносова, С.І. Вавілова, С.П. Корольова, Срібною медаллю ім. А. Ейнштейна ЮНЕСКО та багатьма іншими нагородами й відзнаками.

Б.Є. Патону першому в державі присвоєно звання Героя України.

Щиро зичимо Борису Євгеновичу наснаги і доброго здоров'я.

ЗАСНОВНИКИ

ДЕРЖАВНА КОРПОРАЦІЯ «УКРМОНТАЖСПЕЦБУД»

ТОВ «УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ім. В.М. ШИМАНОВСЬКОГО»

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 17750-6600 ПР від 07.04.2011 р.

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР
Адріанов В.П.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР
Лукашевич Т.І.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Абрашкевич Ю.Д., д.т.н., проф.
Беркута А.В., к.е.н.
Гайдайчук В.В., д.т.н., проф.
Голоднов О.І., д.т.н., проф.
Гончаренко Д.Ф., д.т.н., проф.
Гордеєв В.М., д.т.н., проф.
Гуляєв В.І., д.т.н., проф.
Єгоров Є.А., д.т.н., проф.
Кваша В.Г., д.т.н., проф.
Корольов В.П., д.т.н., проф.
Лантух-Лященко А.І., д.т.н., проф.
Лобанов Л.М., академік НАНУ, д.т.н., проф.
Оглобля О.І., д.т.н., проф.
Пасечнюк В.Л.
Пічугін С.Ф., д.т.н., проф.
Стоянов В.В., д.т.н., проф.
Шимановський О.В., член-кор. НАНУ, д.т.н., проф.

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА на 2017 — 2018 роки

Абель Д., д.т.н., проф. (США)
Агощ З., д.т.н., проф. (Словаччина)
Белоєв М., к.т.н. (Болгарія)
Ведяков І.І., д.т.н., проф. (Росія)
Грінченко В.Т., академік НАНУ, д.т.н., проф. (Україна)
Зюлко Є., д.т.н., проф. (Польща)
Кавагучі М., д.т.н., проф. (Японія)
Каравайченко М.Г., д.т.н., проф. (Росія)
Като Ш., д.т.н., проф. (Японія)
Кульбах В., академік НАНЕ, д.т.н., проф. (Естонія)
Лан Т., д.т.н., проф. (Китай)
Назаров Ю.П., д.т.н., проф. (Росія)
Новак А., д.т.н., проф. (США)
Розерт Х., д.т.н., проф. (Німеччина)
Сидорович Є.М., д.т.н., проф. (Білорусь)
Спарлінг Б., д.т.н., проф. (Канада)
Трощенко В.Т., академік НАНУ, д.т.н., проф. (Україна)
Тулєбаєв К.Р., д.т.н. (Казахстан)
Янковяк Р., д.т.н., проф. (Польща)

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ

ПБіС

4'2018

ПРОМИСЛОВЕ БУДІВНИЦТВО ТА ІНЖЕНЕРНІ СПОРУДИ

Виходить 4 рази на рік

Заснований у листопаді 2007 року

ЗМІСТ

БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ

О.В. Шимановський

ОСОБЛИВОСТІ УБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ПРИ ТЕРОРИСТИЧНИХ НАПАДАХ 2

НОРМАТИВНА БАЗА

М.В. Омельяненко, Д.В. Ісаєнко

ДОСВІД УКРАЇНИ З АДАПТАЦІЇ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ 12

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ

А.М. Мороз

СТРАХУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ОРГАНІВ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ 15

НАУКА – ВИРОБНИЦТВУ

А.И. Менейлюк, А.Л. Никифоров

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ДОХОДОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ РАЗНОМАСШТАБНЫХ ОБЪЕКТОВ 23

МОСТОВІ СПОРУДИ

О.В. Шимановський, Д.О. Котлубей, В.В. Шалінський

АВАРІЙНА СИТУАЦІЯ НА МОСТУ ім. Є.О.ПАТОНА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ ВИРІШЕННЯ 30

ПІДЗЕМНІ КОМУНІКАЦІЇ

Д.Ф. Гончаренко, А.А. Гармаш, В.В. Рюмін, Д.О. Бондаренко

КОНСТРУКЦІЯ КРІПЛЕННЯ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТУНЕЛІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВТОРИННИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ. 34

ПРОСТОРОВІ КОНСТРУКЦІЇ

Е.И. Гезенцвей, Е.С. Иосилевич

ТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ 39

АРХІТЕКТУРА АЕРОПОРТІВ

Касім Мухаммед Басім

РОЛЬ ПАСАЖИРСЬКИХ ТЕРМІНАЛІВ У ФОРМОУТВОРЕННІ МАЙБУТНІХ АЕРОВОКЗАЛІВ 44

Згідно з наказом МОН України від 13.03.2017 р. № 374 журнал включено до Переліку наукових фахових видань України з технічних наук

Київ • 2018

© Промислове будівництво та інженерні споруди, 2018

ОСОБЛИВОСТІ УБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ПРИ ТЕРОРИСТИЧНИХ НАПАДАХ

О.В. Шимановський
генеральний директор
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського»,
член-кореспондент НАН України,
заслужений діяч науки і техніки
України, д.т.н., професор

Добре відомо, що традиційна система будівельного проектування за наявності змінних навантажень була розроблена на основі ретельного вивчення повторюваних явищ (приміром, навантажень, які виникають через регулярні проміжки часу, починаючи з помірного і закінчуючи сильним ступенем інтенсивності), які можна передбачити за допомогою статистичного підходу. На відміну від цього, випадки вибухів або нанесення навмисного удару надзвичайної сили при терористичних нападах характеризуються як навантаження з дуже низьким ступенем ймовірності, хоча саме вони призводять до найкатастрофічніших наслідків.

Тісна взаємодія між навантаженнями вибухового характеру і типовими будівельними навантаженнями є одним із важливих чинників, який почав враховуватися у практичній проектній діяльності лише останнім часом. І тому в багатьох випадках наразі потрібно брати до уваги всі навантаження, як би рідко вони не зустрічалися або якими б неймовірними вони не були, а саме: навантаження, викликані нападами злочинних елементів на будівлі та інженерні споруди з огляду на наміри терористів використовувати руйнування об'єктів задля досягнення своїх цілей.

Особливе і одночасно першорядне значення все вказане має для України у зв'язку з воєнними діями на сході країни та пов'язаними з цими діями можливостями терористичних загроз чи атак не лише у східних регіонах, а й в інших областях країни. Через це Служба безпеки України відповідно до Постанови № 92 від 18.02.2016 р. Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про єдину державну систему запобігання, реагування і припинення терористичних актів та мінімізації їх наслідків» визначила чотири рівні терористичної загрози для регіонів України, а саме:

- «червоний» найвищий рівень (Донецька і Луганська області та анексована Росією Автономна Республіка Крим) означає реальну загрозу й призначається у разі вчинення терористичного акту;
- «жовтий» рівень (Запорізька, Миколаївська, Одеська, Сумська, Харківська, Херсонська і Чернігівська області) свідчить про ймовірну загрозу й встановлюється за наявності підтвердженої інформації про підготовку до вчинення терористичного акту;
- «синій» рівень (Дніпропетровська, Закарпатська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Київська області та м. Київ) вказує на потенційну загрозу й призначається за наявності інформації, що потребує підтвердження, про підготовку до вчинення терористичного акту;
- «сірий» рівень (Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Львівська, Полтавська і Тернопільська області) означає можливу загрозу й встановлюється за наявності факторів (умов), що сприяють вчиненню терористичного акту.

У цьому сенсі є дуже актуальним завчасне розпізнавання надзвичайних ситуацій і забезпечення безпеки об'єктів можливих терористичних посягань, до яких найчастіше належать об'єкти стратегічно життєво важливого значення (державні об'єкти, об'єкти підвищеної небезпеки, об'єкти єдиної транспортної інфраструктури, особливо важливі об'єкти електроенергетики, місця масового перебування людей тощо) та прийняття відповідних випереджувальних заходів задля забезпечення роботи їх основних несних будівельних систем і конструктивних елементів, достатніх для протидії розвитку таких ситуацій.

Спираючись на попередні міркування, розглянемо найбільш важливі складові загальної проблеми виявлення й усунення причин і умов, що сприяють вчиненню терористичних актів, які мають суттєве значення для запобігання, реагування, припинення та мінімізації наслідків можливих терористичних нападів.

© Шимановський О.В.

1. Основні відмінності вибухових і ударних впливів від звичайних навантажень, які враховуються при будівельному проектуванні. Вибухові навантаження і навантаження від ударної хвилі мають досить складний перехідний характер і враховуються, як правило, у динамічній постановці у вигляді короткочасного впливу повітряної хвилі, або у вигляді контактних впливів, а також вібрації при передачі енергії. Це перехідне навантаження додається виключно протягом конкретного і зазвичай дуже стислого періоду часу, як-от у разі навантаження від ударної хвилі час її дії не перевищує однієї десятої частки секунди. Останнє означає, що додатковий набір динамічних конструктивних властивостей, які зазвичай не беруться до уваги, таких, зокрема, як властивості матеріалу й інерційні ефекти, залежні від швидкості впливів, слід неодмінно враховувати.

Розрахунок на протидію вибуху, удару або інших особливих видів навантажень часто-густо повинен проводитись у контексті безпеки експлуатації, а не у плані зручності експлуатації або життєвого циклу споруди. Критерії експлуатаційних якостей окремих особливо відповідальних об'єктів можуть відігравати важливу роль при визначенні зручності експлуатації і повторного використання, проте більшість громадських підприємств і інженерних споруд не потребують забезпечення такого рівня безпеки. Споруди, запроектовані для протидії підривним і ударним впливам, допускають об'єднання всіх своїх можливостей опірності як за лінійними, так і за нелінійними параметрами (пружними і непружними) місцевому сприйняттю ушкоджень із таким розрахунком, щоб не порушувалась цілісність усієї конструкції. Втім, руйнування місцевого характеру не тільки можуть, а й повинні враховуватися у проектуванні в зв'язку з істотною невизначеністю, властивою таким екстраординарним навантаженням.

Цілком зрозуміло, що вибухова хвиля значно відрізняється від усіх інших видів навантажень, спричинених надзвичайними природними явищами, такими як землетруси або ураганні вітри. Вказані види навантажень призводять до пошкодження, яке сприймається лише небагатьма конструктивними механізмами, тим не менш впливають вони «глобально», так що вся конструктивна система працює на протидію таким навантаженням. На відміну від зазначеного, вибухова хвиля запускає безліч конструктивних механізмів, що реагують на навантаження, з огляду на особливі просторові й часові зміни по силі й тривалості впливу. У цьому сенсі особливо важливим є те, що основною метою протидії вибуху є захист людей. І саме через це потрібно мати уявлення про звичайні механізми, які проявляються в умовах вибуху, задля підготовки такого проекту об'єкта, який зможе мінімізувати вплив згаданих механізмів. Також необхідно брати до уваги важливість виходу живих і евакуації поранених після вибуху. Звичайно, неможливо повністю запобігти нещасним випадкам в умовах вибуху, проте можна багато чого зробити задля мінімізації пошкоджень і руйнувань. Причому цю мінімізацію значно легше реалізувати, якщо мати на увазі, що нещасні випадки під час вибуху відбуваються, як правило, внаслідок:

- потрапляння в людей уламків, що розлітаються, зовнішніх і внутрішніх стін, віконного скла і т.ін.;
- безпосереднього впливу вибухової хвилі на людей, наслідком чого є падіння чи натикання людей з різною швидкістю на тверді поверхні, закріплені й незакріплені предмети або інших людей (довідково – удар людини головою об тверду поверхню зі швидкістю близько 7 м/с призводить до фатального результату);
- удару людини об поверхню землі, якщо вона викинута з нижніх і особливо з верхніх поверхів будівлі.

2. Впливи, яким повинна протистояти будівельна конструкція. Ударні хвилі у повітрі характеризуються експоненціальним загасанням по мірі віддалення від центра вибуху. Крім того, при зустрічі з перешкодою на своєму шляху ударні хвилі «відбивають» амплітуди багато разів за своїм обсягом «атмосферного повітря». Це відбивання є функцією потужності повітряного удару, а також кута α нахилу фронту ударної хвилі по відношенню до споруди. Коли конструкція піддається впливу ударної або вибухової хвилі, то вона реагує на це декількома способами в залежності від потужності вибуху (функції відстані від центра вибуху, розміру і розташування конструкції по відношенню до центра вибуху), а також від часу впливу хвилі (рис. 1).

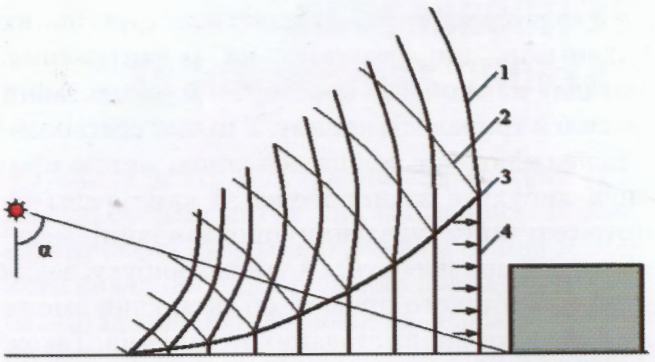


Рис. 1. Принципова схема впливу вибуху в повітрі на споруду:

1 – падаюча ударна хвиля; **2** – відбита ударна хвиля;
3 – шлях потрійної точки; **4** – фронт головної ударної хвилі;
– центр вибуху

Також цілком очевидно, що тривалість типового імпульсу вибуху вкладається у дуже невеликий проміжок часу порівняно з часом експлуатації будівельної конструкції. Ба більше, навантаження від вибуху мають доволі незначний вплив на сукупні бічні зусилля при протидії їм усіх систем будівлі. Проте частоти коливань окремих конструктивних елементів доволі часто знаходяться в діапазоні коливань ударної хвилі й саме через це в таких елементах можуть трапитися серйозні пошкодження. Природно, якщо вказана ситуація має місце, то це з великою вірогідністю призводить до нестійкості усієї конструкції.

Що ж стосується реакції конструкції на вплив вибухової хвилі, то вона може реагувати локально шляхом струсу, зміщення або стирання свого матеріалу. Це явище історично отримало назву «бризантної дії (роздроблення)» або ефекту впливу дуже високого тиску від вибуху. А на ділянці меншого і більш рівномірного тиску конструкція реагує, як правило, традиційним чином, тобто її деформації обумовлюються параметрами вигину або опорного зсуву. При цьому пластичність конструкції має дуже важливе значення через те, що під час деформування її елементів енергія вибуху гаситься до початку обвалення або падіння конструкції. Характерний приклад такої деформації приведений на рис. 2, на якому зображена значна пластична деформація сталевих елементів, що спостерігалася під час реального вибуху.

І тому, одними з головних цілей розрахунку й проектування з метою протистояння вибуховим і ударним впливам є, по-перше, запобігання ушкодженню або руйнуванню конструктивної системи та забезпечення її цілісності й надійності з використанням пластичної роботи споруди. Причому, ця цілісність повинна зберігатися навіть після локального виходу з ладу основних конструктивних елементів, перешкоджаючи, таким чином, непропорційному чи наростаючому обваленню споруди. А друге взаємопов'язане (а може навіть і більш важливе!) завдання полягає у зменшенні кількості або усуненні уламків, які після руйнування призводять до нещасних і смертельних випадків під час вибуху.

У сенсі забезпечення конструктивної цілісності споруди наведемо ще й такі міркування. Якщо навантаження від вибуху досить велике для збереження несної здатності при вертикальному навантаженні колони або іншого опорного елемента, який сприймає вертикальне навантаження, то післявибухове розвинення великих розтягувальних зусиль у балках навряд чи буде мати місце внаслідок значних прогинів, викликаних утворенням так званого «подвійного прогону» — себто подвійним збільшенням відстані між колонами через руйнування якоїсь однієї колони. Останнє пов'язане з тим, що у таких випадках балки починають працювати не за балковими схемами (іншими словами, протидіючи вертикальним навантаженням своїм вигином), а, скоріше, як тяжі, що сприймають вертикальні навантаження подібно провислій нитці при роботі за межею пружності від згинальних моментів і осьових зусиль у балках і вузлах їх кріплення до колон.

До речі, до виникнення згаданого подвійного прогону крім безпосереднього впливу ударної хвилі може призвести й руйнування поверхів (перекриттів) внаслідок поширення вибухових тисків ззовні споруди крізь її пошкоджені

Рис. 2. Деформація колони від впливу вибухової хвилі

фасади (облицювання та скління). А самі вибухи стають причиною появи первинних уламків (від бомби або фрагментів автомобіля) або вторинного сміття, яке складається з продуктів вибуху або уламків зруйнованої споруди у межах джерела вибуху. Тому конче необхідно брати до уваги можливість формування цих уламків під час проектування конструкцій із метою зменшення небезпеки для населення і запобігання втрати ключових конструктивних елементів.

Щодо особливостей роботи цих ключових елементів під час вибуху зазначимо наступне. Коли конструкція сталевого каркаса піддається удару повітряної хвилі або іншим потужним місцевим впливам, то у більшості випадків відбувається, по-перше, кручення балок, викликане бічним закріпленням їх верхніх полиць. Це кручення є результатом безпосереднього кріплення до плоского елемента жорсткості при приєднанні до плити перекриття (при допущенні, що плита перекриття залишається прикріпленою до полиці балки). Поза тим, цьому крученню сприяє бічний вигин балок, які утворюють із колонами рамні системи. Зауважимо, що такі випадки роботи не є типовими у практиці стандартного проектування балок і їх вузлових з'єднань із колонами, оскільки за таких обставин сили тяжіння, які діють на прилеглі системи перекриттів, здатні здійснювати несприятливий вплив на підтримуючі їх балки і з'єднання, що піддаються крученню. По-друге, в колонах сталевого каркаса спостерігаються такі ефекти: скручування, місцеві деформації стінок і полиць балки, а також інтенсивні динамічні зміщення у їхніх основах і зонах спирання перекриття.

3. Ступінь врахування рівня ризику під час проектування. Вимоги проектування споруд із урахуванням їх протистояння вибуховому, ударному і наростаючому руйнуванню включають кількісне визначення рівнів ризику й відповідних критеріїв експлуатаційних характеристик. До того ж відповідальні споруди, як мінімум, підпадають під вимоги послаблення наростаючих руйнувань; також для них заздалегідь можуть бути передбачені розміри загроз аварійних ситуацій під час вибухів.

Тому в згаданих випадках проектування і розрахунок будівель потрібно проводити з використанням способів оцінювання загроз, коли кількісно встановлюється ймовірність загроз вибуху або удару. Звичайно це визначення повинно проводитися експертами у галузі безпеки, які володіють інформацією про загрози локального і національного масштабу й уразливість споруд і залучаються до роботи з метою формулювання, подальшого оброблення та необхідного деталізування такої інформації. Зокрема такий експерт може підготувати об'єктивну оцінку щодо можливості доступу транспортних засобів і персоналу в зону об'єкта, діяльності з отримання/відправлення/доставлення і постачання різноманітних вантажів, візуально з'ясувати можливість балістичної атаки, а також проаналізувати робочі процедури забезпечення безпеки задля виявлення і кількісного визначення загроз загоряння, удару або балістичного вибуху. При цьому тільки треба мати на увазі, що оцінювання загроз і рівня ризику як правило проводиться покроково приблизно у такій послідовності:

1. Визначення видів, типів і кількості активів, які підлягають захисту, а саме: люди? обладнання? інформація? А також окреслення рівнів критичності наслідків потенційної загрози для сталої роботи.

2. Визначення агресивних чинників, яке полягає в оцінюванні типу об'єкта, який підлягає захисту, а саме: національна або місцева історична, політична або естетична цінність? чітка видимість? доступність? впізнаваність? цінність для агресора (або «чого він, власне, хоче»)? історія нападів? засіб стримування?

3. Визначення тактики і рівнів серйозності загрози, а саме: оцінювання відповідності тактики потенційних агресорів і визначення рівнів серйозності загрози.

4. Визначення комбінацій вищевказаних чинників для розрахунку основної загрози.

5. Визначення рівня захисту, який пов'язаний з вартістю активів і розрахунковою основною загрозою.

6. Визначення рівня ризику та допустимості такого ризику з урахуванням деталізованих параметрів тактики і захисту.

7. Встановлення обмежень для користувача в частині вартості, наявного операційного контролю, розташування прилеглих об'єктів, архітектурних та естетичних вимог.

З викладеного випливає, що проектування будівлі й будівельного майданчика повинно здійснюватись комплексно з урахуванням експлуатаційної безпеки, максимальних відстаней і зворотних переміщень транспортних засобів.

Також необхідно враховувати ступінь захисту у функціональній схемі, приділяючи особливу увагу розгляду загроз високого рівня й уразливості прилеглих споруд.

4. Визначення вірогідності навмисного нападу із застосуванням вибухівки. Звичайно навмисні напади розподіляються на два типи: із використанням автомобіля з бомбою або при посередництві терориста, який несе вибухівку на собі. Причому з урахуванням набутого останнім часом досвіду численних терористичних атак можна стверджувати, що масштаби нападів першого типу між собою сильно відрізняються – від застосування декількох десятків кілограмів вибухівки аж до приблизно 10 т вибухового матеріалу. У другому ж випадку – вага вибухівки, яка проноситься терористом, зазначимо, що вона в залежності від фізичних можливостей людини, як правило, не перевищує 50 кг, зазвичай обмежується 25 кілограмами. Тож з метою візуалізації наслідків цих нападів на рис. 3 наведено декілька графіків залежності між вагою вибухівки у закладених в автомобілях різних типах бомб та їх відстаней від об'єкта при характерних значеннях тиску, які вказані на кривих.

Цілком зрозуміло, що випадки нападів із бомбами на транспортних засобах обмежуються умовами можливого їх проривання до наміченого пункту. І саме тому необхідно заздалегідь припускати різні варіанти несанкціонованого проникнення на бажану позицію неконтрольованого транспортного засобу, пам'ятаючи, що терористи не дотримуються жодних правил дорожнього руху. Через це задля забезпечення цілісності границі уздовж усього периметра об'єкта доцільно облаштовувати захисні огорожі і спеціальні бар'єри.

Що ж стосується ймовірності вчинення будь-якого з таких нападів і визначення зони застосування вибухівки, то вони пов'язані очевидною функціональною залежністю з доступністю об'єкта та його максимальною близькістю до епіцентра вибуху. На відміну від цього, на жаль, житлові будівлі також можуть наражатися на небезпеку, просто у значній мірі з огляду на їхню близькість до основної мети нападу: наявний досвід свідчить, що найбільші бомбові удари викликали значні «побічні пошкодження» у довколишніх будівлях.

У розвиток наведеного наголосимо ще й на тому, що максимізація відстані істотно зменшує ефект від вибуху конкретної ваги заряду, оскільки вибухові тиски значно зменшуються при збільшенні відстані. Проте зрозумілим є й те, що хоча дотримання належної відстані є ефективним засобом зменшення ризику від вибухових впливів, однак саме по собі це не є достатнім. Остання теза пояснюється тим, що ранцеві заряди, впливи військової техніки і невизначеність під час небезпеки можуть призвести до наперед неочікуваних рівнів навантаження від вибуху на споруди. Тому під час розрахунку і проектування сталевого каркаса необхідно застосовувати низку заходів захисту розпорядчого характеру, в тому числі: прогнозувати можливість видалення окремих конструктивних елементів, проводити деталізацію елементів і їхніх вузлових з'єднань задля забезпечення пластичної роботи, забезпечувати цілісність і запас міцності як глобально, так і локально.

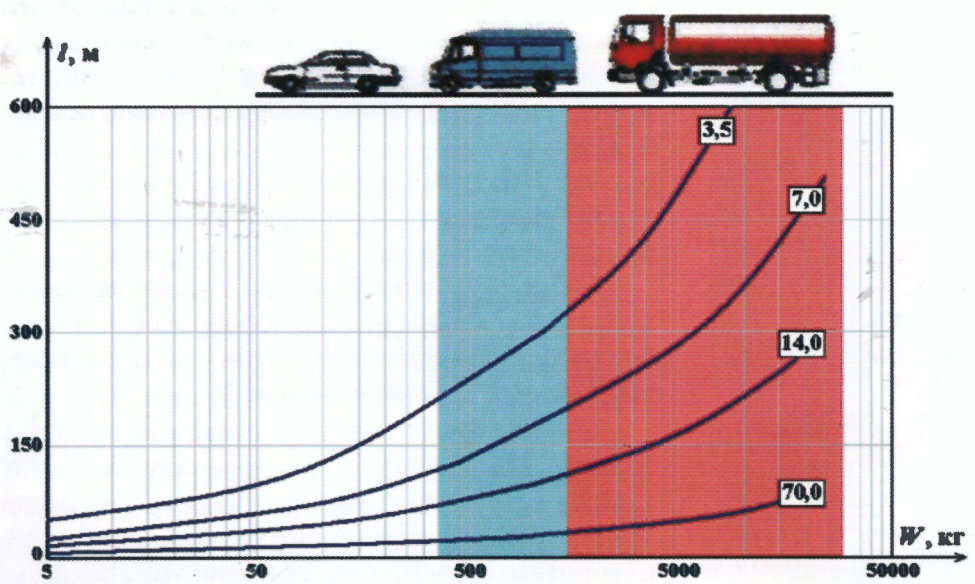


Рис. 3.
Графіки залежності між вагою вибухівки у закладених в автомобілях різних типах бомб та їх відстаней від об'єкта при різних значеннях тиску (величина тиску вказана в кПа)

5. Експлуатаційні й «неконструктивні» заходи безпеки. Захист будівель та інженерних споруд краще за все проводити в термінах «шарів захисту», «кілець захисту» або «захисту в глибину», метою якого є виявлення й ослаблення небезпек на якомога більш віддаленому зовнішньому кільці безпеки. Втім, усі небезпеки не завжди можна (а точніше, майже ніколи!) зупинити на одному і тому ж шарі або кільці, тому застосування підходу з пошаровим і об'єднаним забезпеченням безпеки є надзвичайно важливим. Ефективний пошаровий захист передбачає використання усіх захисних ресурсів, що включають:

- постійне відстежування і своєчасне оповіщення про місцеві та національні джерела загроз і повідомлення інформації секретного характеру;
- здійснення постійного нагляду за прилеглою територією;
- ефективне використання майна на прилеглій території, місцях доступу сторонніх і транспортних шляхах;
- ефективне використання адміністративного контролю, ідентифікації транспортних засобів і персоналу;
- постійне проведення інспекцій транспортних засобів і персоналу, а також техніки разом із ефективними протоколами їх використання;
- створення фізичних бар'єрів для перешкоджання пересуванню транспортних засобів і персоналу;
- застосування сучасних методів і технічних засобів контролю доступу;
- використання захисних пристосувань при проектуванні та зведенні елементів будівель;
- ефективне залучення до роботи експертів із захисту споруд та вжиття захисних заходів.

Як вбачається з наведеного переліку, експлуатаційні обмеження і проведення контролю є важливими складовими забезпечення безпеки як території зокрема, так і захисної системи будівлі й території в цілому. При цьому безперечним є те, що облаштування уздовж периметра бар'єрів проти проникнення транспортних засобів допомагає збільшити відстань до вибуху. Типові підходи, що найчастіше застосовуються задля захисту периметра території, які не «ображають» смак із точки зору архітектури, показані на рис. 4.

Додатково до рекомендацій щодо облаштування території та встановлення обмежень, розподіл внутрішнього простору будівлі варто проектувати таким чином, щоб мінімізувати для людей небезпеку наслідків вибуху і уламків, які розлітаються. Скажімо приміщення уздовж периметра, які мають невеликі розміри та площі, можуть бути перепланованої під склад або приміщення, де заборонено постійне перебування людей. Дуже важливе значення має контролювання доступу біля входів у будівлю, яке безсумнівно не тільки запобігає проникненню всередину осіб, які несуть вибухівку, а й усуває необхідність посилення внутрішніх конструктивних елементів. Також у багато разів обмежує небезпеку вибуху в головній будівлі ще й проведення перевірки предметів, пошти та пакетів, які доставляються до неї, яку конче необхідно виконувати поза стінами будівлі або навіть поза прилеглою територією в окремому спеціально обладнаному приміщенні.

Стосовно ж прийнятних експлуатаційних якостей конструкції в умовах вибухових, ударних чи наростаючих руйнувань зауважимо, що ці якості пов'язані з послабленням небезпеки і запобіганням нещасним випадкам. Зазвичай, оскільки допускається непружна робота елементів, які піддаються впливу цих навантажень,

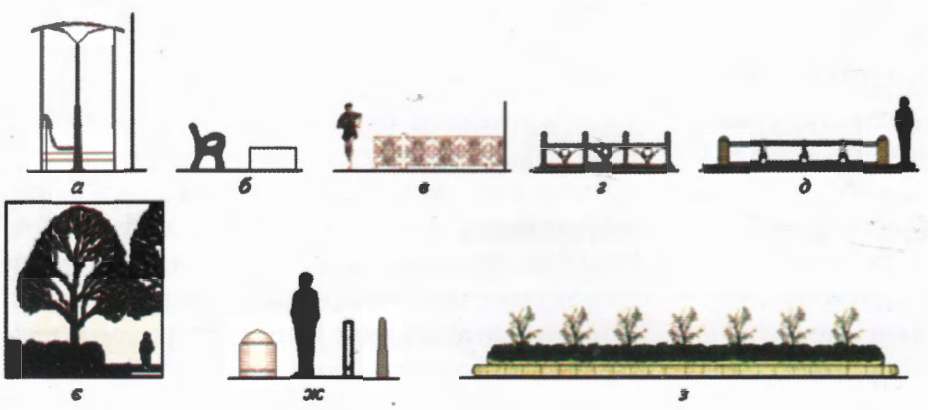


Рис. 4.
Найбільш поширені типи бар'єрів проти проникнення транспортних засобів:
а – елементи важкого вуличного обладнання;
б – посадкові місця вуличних кав'ярень;
в – декоративні стіни;
г – декоративні огорожі;
д – огорожі та лавки;
є – стіни з рослин і зелених насаджень;
ж – огорожі та тумби;
з – зелені насадження

вони працюють в умовах контрольованих деформацій, тобто вказуються деякі допустимі переміщення, повороти або пластичність (на основі мінімізації уламків) для кожного типу конструктивного елемента в розрахунку на вибухові навантаження. А для прогресуючих руйнувань необхідно додатково обумовлювати межі деформацій задля забезпечення існування деяких залишкових можливостей.

6. Відмінності проектування з урахуванням ослаблення вибуху від проектування опору наростаючому руйнуванню. Проектування з урахуванням ослаблення вибуху або розрахунку сталевої конструкції на опір вибуховим впливам передбачає оцінювання окремих будівельних елементів або всієї системи загалом в залежності від розподілу вибухового навантаження. Тому в цьому випадку завданням проекту є зменшення або усунення уламків у результаті утворення захисної «оболонки» для обладнання і людей всередині або запобігання руйнуванню основних будівельних елементів шляхом забезпечення місцевого опору вибуховим навантаженням.

На відміну від цього, розрахунок на опір наростаючому руйнуванню є, у певному сенсі, незалежним від загрози, оскільки в такій ситуації концепція проектування полягає у досягненні достатнього запасу міцності будівельної системи з метою запобігання розвитку руйнувань. Разом з тим очікується, що руйнування місцевого характеру можуть траплятися, через що під час розрахунку видаляється єдиний вертикальний конструктивний елемент (зазвичай колона), а до всієї конструкції висувається вимога щодо забезпечення її роботоздатності у вигляді «мостового перекриття» над видаленим елементом. З огляду на вказане значна частина розрахунків на наростаючі руйнування стосується «перерозподілу» запасу міцності по всій конструкції таким чином, щоб ефект «мостового перекриття» мав змогу виявитися у будь-якому місці, де потенційно може бути втрачена колона.

7. Забезпечення живучості конструктивних систем при вибухових навантаженнях. Цілком зрозуміло, що будь-яка вибухостійка споруда має бути запроектована у такий спосіб, щоб була забезпечена її живучість, необхідна для протистояння прикладеним вибуховим навантаженням як локально на рівні елемента і вузлового з'єднання, так і глобально – на рівні усієї конструктивної системи. Іншими словами, міцна і стійка конструкція з достатнім запасом міцності повинна працювати найкращим чином під впливом потужних перехідних навантажень, викликаних вибухом. Саме через це існує думка, що залізобетон є оптимальним матеріалом для протистояння вибуху завдяки своїм масивним, монолітним якостям. І дійсно, детально опрацьована і побудована належним чином споруда з монолітного залізобетону з характерною для нього масою має хороші експлуатаційні можливості. Однак відомо також і те, що бетонні конструкції з конструктивними розривами і зонами нестійкості (збірні попередньо напружені балки, ригелі, системи перекриттів) за деякими напрямками прикладення навантаження часто-густо ведуть себе вкрай незадовільно під дією вибухових навантажень.

На противагу цьому відомо, що сталеві конструкції мають значну пластичність у випадках належного проектування та виконання вузлових з'єднань, що дозволяє їм бути цілком ефективними у протистоянні ефекту вибуху. Більше того, ці конструкції страждають скоріше від нестачі основної інформації стосовно навантажень від вибухів, ніж від прямих фізичних впливів вибухових хвиль.

Стосовно ж матеріалів, які використовуються для систем перекриттів, облицювання зовнішніх стін та їх вузлових з'єднань зі сталевим каркасом, то вони мають менший спротив вибуховим впливам. Отже каркас може встояти, проте люди, які перебувають у будівлі, і її внутрішній вміст можуть постраждати. Тому незаперечним є той факт, що належна деталізація розміщення віконних прорізів, заповнення каркаса і перекриттів, солідна вага і наявність систем опору бічним навантаженням і, як правило, пластична робота конструктивної системи визначають ефективність будь-якого будівельного проекту та його стійкість до вибухових впливів.

З викладеного випливає, що проект протидії вибухам та іншим екстремальним навантаженням повинен бути збалансованим у розумінні того, що посилення одного ключового конструктивного компонента викликає перерозподіл навантажень на прилеглі опорні або інші несні елементи, які можуть бути, а можуть і не бути заздалегідь розраховані на опір цим додатковим навантаженням. Прикладом цього може слугувати оболонка або система облицювання

ненесної стіни, які модернізуються з метою протидії вибуху або принаймні забезпечення протистояння інтенсивним вибуховим навантаженням. Ця ненесна стіна буде передавати більш інтенсивні вибухові навантаження (більший тиск із більшою тривалістю) на перекриття і колонний каркас на відміну від непідсиленої системи. І тому такі навантаження необхідно брати до уваги задля запобігання виникненню «слабкої ланки» в існуючій конструктивній системі.

8. Принципова стратегія використання геометрії будівлі чи споруди для послаблення дії вибуху. Безсумнівно, що форма будівлі значно впливає на обсяг загальних руйнувань усієї споруди від вибухових навантажень. У нових будівлях правильне та рівномірне розташування конструктивних елементів (балки, колони, стіни тощо) є істотним чинником підсилення здатності конструкції витримувати наростаючі руйнування, спричинені вибухом. До того ж рівномірність проекту дозволяє забезпечити міцність і цілісність, більший запас міцності й більш легкий перерозподіл навантаження у разі виходу елемента з ладу. На відміну від цього, наявність нерівномірностей, таких як вхідні кути і нависаючі елементи, сприяє уловлюванню ударної хвилі з подальшим посиленням навантаження від вибуху. Загалом, для зовнішньої частини будівлі кращими є опуклі, а не увігнуті поверхні, оскільки тиск, що відбивається, зменшуватиметься на опуклих поверхнях у порівнянні з плоскими або увігнутими.

Отже, загальні рекомендації з розроблення вибухостійкого проекту споруди полягають у наступному:

- обмежувати відстані між колонами через те, що великі відстані між ними суттєво зменшують здатність конструкції компенсувати несну спроможність втрачених вертикальних елементів. Проте, слід пам'ятати, що короткі проміжки між колонами посилюють вразливість двох сусідніх колон у залежності від розміру вибухового заряду;
- використовувати для облицювання зовнішніх стін порожнисті панелі, адже зовнішні прогони завжди є найбільш уразливими;
- вводити додаткові передавальні конструктивні системи виключно зі зовнішньої сторони будівлі через те, що руйнація внутрішніх передавальних балок або колон, які їх підтримують, значно посилює завдані будівлі загальні пошкодження;
- передбачати зовнішню обробку (або облицювання) відкритих зовнішніх колон через те, що кожен сантиметр додаткового віддалення від колон, закладених вручну або принесених із собою вибухових зарядів, може істотно поліпшити їхню (зовнішніх колон) живучість і здатність до безвідмовної роботи;
- застосовувати часте розташування ригелів між балками, оскільки таке розташування допомагає оптимізувати перерозподіл навантаження при виході з ладу хоча б однієї балки;
- застосовувати перші консольні прогони від першого ряду втоплених урівень колон уздовж периметра будівлі, що створює додаткову відстань до першого ряду колон; однак консольні прогони повинні проектуватися з урахуванням їх підйому вгору;
- всіляко полегшувати облицювання стін, що зменшує навантаження, які передаються на конструктивну систему;
- планувати кріплення облицювання до прогонових будов у вертикальному положенні між плитами перекриття.

9. Вплив властивостей матеріалу та геометрії перерізів на опір вибуховим навантаженням. Як вже зазначалося раніше, основна властивість матеріалу, яка сприяє успішній роботі конструкцій під час вибухових навантажень, – пластичність. Ця властивість є здатністю матеріалу або всієї конструкції реагувати на значну сталу деформацію, включаючи пластичні деформації матеріалу, до моменту розриву або досягнення нею будь-якого іншого граничного стану. Міцність і жорсткість є дуже важливими параметрами, проте маса елемента, який сприймає безпосереднє навантаження від вибуху, сприяє посиленню загальної опірності завдяки інерційному опору. Крім того, поняття маси нерозривно поєднане з таким параметром, як товщина, яка у сталевих елементах і вузлових з'єднаннях сприяє загальному позитивному ефекту, забезпечуючи опір місцевому зсуву, відриву, а також місцевому викривленню. Тому з метою підвищення живучості будівлі або споруди рекомендується використовувати при розробленні проекту так звані «сейсмічні» секції, які можуть із більшим ступенем ймовірності сприяти досягненню очікуваного рівня роботи конструкції без передчасних деформацій. Характерне вузлове з'єднання сейсмічного типу,

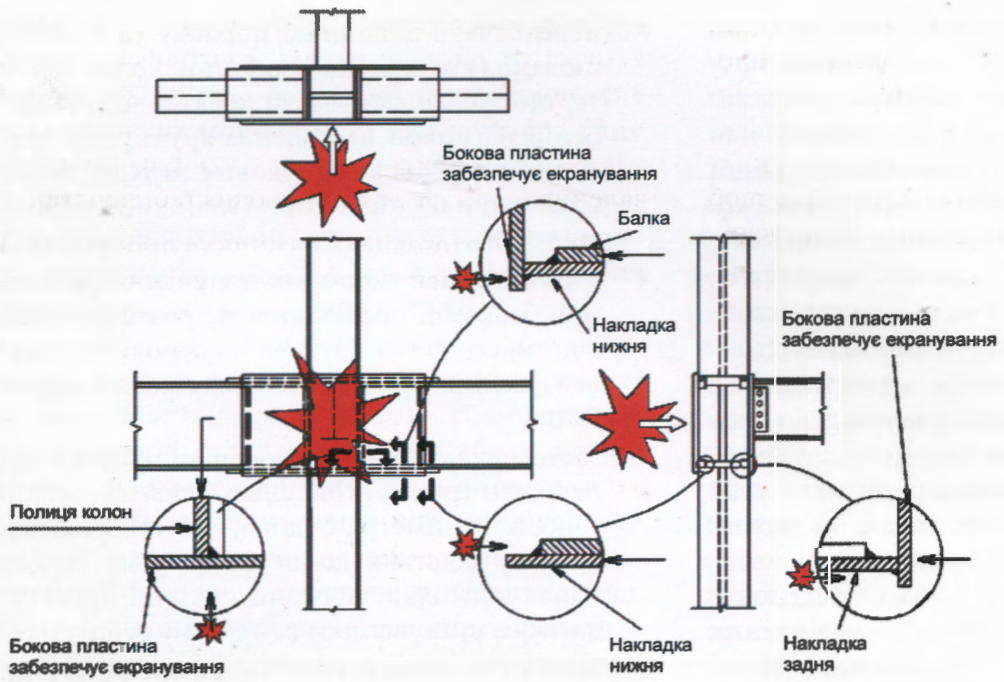


Рис. 5.
Приклад сейсмічного вузлового з'єднання сталевих несних елементів, які забезпечують також захист від вибуху

яке може бути використане у проектуванні на вибухобезпечність завдяки своїм потенційним можливостям щодо сприйняття пластичних деформацій, приведено на рис. 5.

10. Особливості проектування вузлових з'єднань несних сталевих елементів. Не викликає сумніву факт того, що для сталевих конструкцій робота усієї системи буде настільки ефективна, наскільки ефективними виявляться її з'єднувальні елементи. Оскільки вузлові з'єднання є найбільш уразливими місцями системи (особливо під дією вибухових навантажень), то дуже важливим є їхній ретельний розрахунок, належне проектування і деталізація задля забезпечення пластичної роботи. Безсумнівним тут є те, що якщо сталеві елементи спроектовані відповідним чином, вони можуть мати необхідну пластичність, щоб забезпечити належний опір впливу вибуху й наростаючим руйнуванням. Однак через характерні складнощі при створенні конгруентних «однорідних» будівельних систем із серії дискретних взаємоз'єднаних елементів, які розраховуються на вибух, часто не застосовується конструктивна сталь. Внаслідок чого вузлові з'єднання викликають найбільшу кількість питань під час проектування вибухобезпечних конструкцій через наявність широкого спектра типів з'єднань із властивими їм різноманітними конфігураціями і параметрами пластичності. В цілому, обґрунтований розрахунок вузлових з'єднань несних елементів сталевих каркасів повинен враховувати наступні вимоги:

- брати до уваги основні конструктивні властивості з'єднань;
- застосовувати з'єднання, які відповідають положенням обертально-поворотного потенціалу для каркасів, розрахованих на особливі моменти;
- проектувати з'єднання з урахуванням розвинення у балці пластичного моменту, а також здатності балки до осьового розтягування; крім того, з'єднання повинні перевірятись на сумісність щодо деформацій;
- використовувати з'єднання, розраховані на вигинальний момент в обох напрямках від периметра, що дозволяє балкам працювати як консоль з одного прогону всередину від зовнішньої частини;
- приймати розміри болтових з'єднань такими, щоб модулі руйнування з меншими механізмами розсіювання енергії (скажімо при зсуві блока) не контролювали ситуацію;
- виконувати розрахунок з'єднань, які працюють лише на зсув, у такий спосіб, щоб вони дозволяли розвиватися достатнім осьовим розтягувальним зусиллям у балках;
- практикувати з'єднання на високоміцних болтах задля запобігання крихкому руйнуванню від напружень, зосереджених у зонах зварних швів;
- використовувати наплавлений метал із початковою ударною в'язкістю;

- уникати з'єднань, які мають тенденцію до концентрації пластичності на невеликих площах споруди. Через це, на відміну від випадків урахування сейсмічних впливів у проектуванні, краще за все розподіляти пластичність по конструктивних елементах щоб звести до мінімуму концентрацію напружень.

11. Вплив облицювання і перекриттів на передавання навантажень. Системи облицювання приймають на себе принаймні частину загального вибухового навантаження і розподіляють його через свої реакції на несні стіни, балки і колони. Причому, що зрозуміло, навантаження передається на опорні елементи лише тоді, коли системи облицювання протидіють вибуховому навантаженню, тому що після руйнування ніяке додаткове навантаження вже не передається. Загалом всі облицювальні системи, які реагують на вибухові навантаження, повинні проектуватися спільно з несним каркасом або конструкцією. У цьому сенсі підкреслимо, що застосування надмірно жорсткого або потужного облицювання може фактично завдати шкоди усій роботі конструктивної системи. Також необхідно відзначити, що навіть найлегші облицювальні системи у змозі витримувати навантаження від звичайних вибухових речовин достатньо довго для того, щоб забезпечити повний розвиток відбитих тисків.

Що ж стосується міжповерхових перекриттів, зокрема розташованих у прогонах уздовж периметра споруди, вони можуть піддаватися впливу вибуху, який проривається у внутрішній простір крізь зруйноване облицювання. При кращому розвитку подій вказані системи перекриття відповідатимуть на вибух і реактивні навантаження, впливаючи, в свою чергу, на несні балки або прогони. А в найгіршому варіанті ці міжповерхові балкові системи й крокви піддадуться руйнуванню, що позбавить несні балки, прогони або колони бічної опори, тим самим не тільки збільшуючи вільні довжини цих елементів, а й провокуючи їхнє руйнування й обвалення, пов'язане з набутою нестабільністю.

12. Найтиповіші помилки проектних і технічних рішень. Результати виконаного останнім часом аналізу багатьох проектних рішень будівель і споруд (у т.ч. відповідальних) дали змогу сформулювати перелік найбільш типових помилок у конструктивних підходах, які не слід застосовувати у реальному проектуванні у сенсі забезпечення потрібного рівня безпеки при вибухових навантаженнях. А рекомендації щодо попередження цих помилок пов'язані з невикористанням при розробленні проектів:

- деталей вузлових з'єднань, робота яких потенційно може проходити в режимах непластичного або крихкого руйнування;
- передавальних систем уздовж периметра будівлі, які не мають достатнього запасу міцності;
- колон або бічних елементів, розташованих із великими інтервалами;
- фасадних або облицювальних систем, які «збирають» вибухове навантаження внаслідок ввігнутої форми або кутів, більших 180°;
- потужних облицювальних і слабких рамних систем, де руйнування облицювального покриття не відбувається до руйнування каркаса;
- слабких вузлових з'єднань колон внапуск у районі нижніх рівнів.

Надійшла 05.10.2018 р.

ДОСВІД УКРАЇНИ З АДАПТАЦІЇ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

М.В. Омельяненко
доктор технічних наук,
Київський міжнародний університет

Д.В. Ісаєнко
кандидат наук з державного управління,
Конфедерація будівельників України

Взятий Україною курс на євроінтеграцію, перебудова економіки на ринкові засади вимагають створення конкурентоспроможної будівельної галузі держави як основи формування основних фондів усіх сфер економіки. Гостро постало питання щодо створення власної повноцінної сучасної нормативної бази у будівництві. З метою реалізації цього завдання було проаналізовано досвід формування нормативного забезпечення будівельної галузі в Російській Федерації та Європейському Союзі та за результатами цього аналізу прийнято рішення щодо розгортання робіт з адаптації нормативного забезпечення будівельної галузі України до вимог Європейського Союзу.

Різним питанням адаптації нормативної бази будівельної галузі було присвячено немало публікацій науковців і практиків. Серед них: Барзилович Д.В., Грінберг М.Л., Перельмутер А.В., Тарасюк В.Г., Фаренюк Г.Г., Шимановський О.В. та багато інших.

Метою статті є аналіз досвіду адаптації нормативної бази будівельної галузі України до вимог європейських документів та визначення основних завдань із подальшого розвитку нормативного забезпечення у будівництві.

В основі нормативної бази Європейського Союзу лежить параметричний метод формування нормативного забезпечення, який має суттєві відмінності від приписувального методу, що донині є основою нормативної бази будівельної галузі України. Також на рівні Європейського Союзу регламентуються вимоги лише щодо проектування будівельних конструкцій, а також визначаються основні вимоги до продукції будівельного призначення.

Відомо, що структура нормативного забезпечення ЄС має такий вигляд: на найвищому рівні знаходиться Регламент 305/2011/EU (до 2011 р. – Директива Ради ЄС 89/106/ЄЕС); в розвиток цього документа розроблено шість тлумачних документів, кожен з яких присвячений одній з основних вимог, 13 керівних документів, присвячених окремим процедурним питанням щодо реалізації положень Регламенту; стандарти категорії А (Єврокоди); стандарти категорії В; європейські технічні ухвалення.

Цілеспрямована робота з адаптації національної нормативної бази будівництва в Україні розпочалася в 2006 р., коли на основі Директиви 89/106/ЄЕС були розроблені два документи.

Перший – Правила підтвердження придатності нових будівельних виробів до застосування – визначає вимоги до проведення перевірки на відповідність вимогам безпеки для життя і здоров'я людини, майна та довкілля, а також вимоги щодо підтвердження придатності для застосування в будівництві нових матеріалів, виробів та конструкцій, зокрема іноземного походження, у разі їх невідповідності нормативним документам, обов'язковість застосування яких встановлена нормативно-правовими актами [1].

Цей документ вкрай важливий для України, оскільки на ринку продукції будівельного призначення з'являється дуже багато матеріалів і виробів, щодо яких відсутні нормативні вимоги. Тому процедура підтвердження придатності є необхідною за цих умов.

На підставі зазначених правил з 2007 р. здійснюється процедура підтвердження придатності, за результатами якої надаються технічні свідоцтва про підтвердження придатності нових будівельних виробів до застосування. Ці свідоцтва є аналогами європейських технічних ухвалень.

Другий документ, прийнятий у 2006 р. – Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд – встановлює основні вимоги до об'єктів будівництва та продукції будівельного призначення, а також визначає процедури оцінки відповідності виробів установленим вимогам

та порядок їх застосування [2]. Це перший технічний регламент у галузі будівництва, який був прийнятий та є чинним.

Основні вимоги, визначені цим регламентом:

- забезпечення безпеки життя і здоров'я людини;
- безпека експлуатації;
- механічний опір та стійкість;
- пожежна безпека;
- економія енергії;
- захист довкілля.

Технічний регламент встановлює також такі процедури оцінки відповідності:

1) випробування виробником виробу певного типу;
2) випробування органом оцінки виробу певного типу;
3) здійснення контролю за виробництвом на підприємстві;
4) випробування виробником зразків виробу, відібраних на підприємстві відповідно до програми випробувань;
5) проведення органом оцінки перевірки та оцінювання системи контролю за виробництвом;
6) подальше випробування виробником зразків виробу, відібраних на підприємстві відповідно до програми випробувань;
7) проведення органом оцінки постійного нагляду, аналізу та оцінювання системи контролю за виробництвом;
8) випробування органом оцінки зразків виробу, відібраних на підприємстві, ринку або будівельному майданчику відповідно до програми аудиту.

Також Технічним регламентом визначаються модулі, з використанням яких здійснюється декларування виробником відповідності виробів:

- модуль A (внутрішній контроль виробництва);
- модуль D (забезпечення якості виробництва).

Крім того, встановлено, що сертифікація будівельного виробу органом оцінки здійснюється з використанням модуля B (перевірка виробу певного типу) в комбінації з модулем D (забезпечення належної якості виробництва) або модулем F (перевірка продукції).

У 2007–2008 рр. були прийняті документи, розроблені на основі тлумачних і керівних документів.

Кожен із тлумачних документів чітко характеризує конкретну вимогу до споруд і продукції будівельного призначення. Кожному тлумачному документу відповідає документ державних будівельних норм. Також розроблено та прийнято стандарт-настанову щодо термінології, яка застосовується у тлумачних документах (усього 84 терміни).

Керівні документи присвячені окремим процедурним питанням з реалізації положень Регламенту ЄС. На основі цих документів розроблені та прийняті національні стандарти-настанови.

Протягом 2008–2013 рр. розроблялися національні документи на основі частин Єврокодів (стандартів категорії А). Вони містять основні вимоги до проектування різних типів конструкцій як за видами матеріалу, так і за призначенням.

Слід зазначити, що методика проектування будівельних конструкцій, викладена у Єврокодах, суттєво відрізняється від методики, яка застосовується в традиційних документах України. Тому з метою уникнення некоректного застосування нормативної документації у 2011 р. був прийнятий *Порядок застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу*, у якому зазначено, що у разі проектування будівельних конструкцій допускається використовувати лише один з двох пакетів документів – або документи, розроблені на основі національних технологічних традицій, або документи, гармонізовані з нормативними документами ЄС.

Крім того, протягом останніх понад 10 років ведеться постійна робота з розроблення національних стандартів на основі стандартів Європейського Союзу категорії В на продукцію будівельного призначення. Таких національних стандартів розроблено та прийнято близько 200.

Протягом 2011–2018 рр. на основі Регламенту ЄС 305 здійснювалася робота з розроблення проекту Закону України «Про основні вимоги до споруд, а також умови розміщення на ринку будівельних виробів». Законопроект визначає основні вимоги до споруд, засади визначення суттєвих характеристик будівельних виробів, а також декларування будівельних виробів [3].

Проект закону складається з таких розділів:

- Розділ I Загальні положення;
- Розділ II Суб'єкти, які забезпечують декларування будівельних виробів;
- Розділ III Основні вимоги до споруд та суттєві характеристики будівельних виробів;
- Розділ IV Декларація експлуатаційних характеристик (показників) та маркування;
- Розділ V Регламентні технічні умови;
- Розділ VI Спрощені процедури;
- Розділ VII Прикінцеві положення.

Цим законопроектом докорінно змінюється процедура визначення суттєвих характерис-

тик будівельних виробів і декларування будівельних виробів відповідно до сучасної міжнародної практики.

Проектом закону визначаються суб'єкти, які забезпечують декларування будівельних виробів. Ними є:

- центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у галузі будівництва;
- центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у галузі будівництва;
- комісія з технічного регулювання;
- органи технічної апробації;
- виробники будівельних виробів;
- уповноважені представники;
- імпортери;
- дистриб'ютор;
- органи з оцінки стабільності експлуатаційних характеристик (показників) будівельних виробів;
- бюро з надання технічної інформації.

Законопроектом визначені повноваження, права та обов'язки кожного із суб'єктів декларування будівельних виробів, а також загальні правові підстави здійснення процедур декларування будівельних виробів, у тому числі спрощених процедур.

Одним із важливих моментів цього проекту закону є усунення центральних органів виконавчої влади від виконання таких функцій, як організація проведення процедур з оцінки та підтвердження відповідності та придатності продукції будівельного призначення. За ними залишається тільки створення правового підґрунтя для здійснення цих процедур. Хоча загальні правила здійснення цих процедур відповідно до компетенції визначають центральні органи виконавчої влади.

Однак представники центральних органів виконавчої влади можуть входити до складу суб'єктів, які безпосередньо забезпечують декларування будівельних виробів.

Це серйозний крок на шляху до відмови від адміністративного регулювання питань взаємовідносин на ринку продукції будівельного призначення, що відповідає реалізації завдань із запровадження механізмів технічного регулювання в будівельній галузі відповідно до міжнародної практики.

Прийняття цього законопроекту дозволить докорінно змінити систему взаємовідносин на ринку продукції будівельного призначення та створити ґрунтовні передумови для подальшого впровадження механізмів технічного регулювання в галузі.

Крім того, оскільки європейськими документами визначаються загальні вимоги до споруд і продукції будівельного призначення, а також вимоги до проектування лише будівельних конструкцій, важливою складовою національної нормативної бази є документи, що містять вимоги до об'єктів будівництва. І тут треба буде провести кропітку роботу з перепрацювання документів відповідно до параметричного методу визначення нормативних вимог.

Висновок. Адаптацію нормативного забезпечення у будівництві в Україні до вимог документів Європейського Союзу в цілому здійснено. Однак дуже важливим є поступовий перехід від документів, розроблених на основі національних технологічних традицій, до документів, розроблених на основі європейських вимог. Такий перехідний період у різних країнах – членах ЄС різний, але, як правило, складає не менше 10 років. За цей час необхідно не лише завершити розроблення всіх необхідних документів на основі європейських, а й адаптувати працюючих та підготувати нових фахівців у закладах вищої освіти. Тому крім вжиття організаційних заходів щодо адаптації власне нормативного забезпечення слід виконати ґрунтовну підготовчу роботу для практичного запровадження вже здійснених напрацювань, спираючись на досвід країн – членів Європейського Співтовариства та враховуючи національні традиції та особливості роботи будівельної галузі в Україні.

[1] Про затвердження Правил підтвердження придатності нових будівельних виробів для застосування [Текст] : постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2006 р. № 240 // Офіційний вісник України. – 2006. – № 10. – С. 168. – Стаття 613. – Код акта 35437/2006. – Зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 4 жовтня 2017 р. № 753 // Офіційний вісник України. – 2017. – № 82. – С. 94. – Стаття 2515. – Код акта 87566/2017.

[2] Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд [Текст] : постанова Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р. № 1764 // Офіційний вісник України. – 2006. – № 51. – С. 145. – Стаття 3415. – Код акта 38230/2006.

[3] Проект Закону України «Про основні вимоги до споруд, а також умови розміщення на ринку будівельних виробів» [Електронний ресурс]:http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/ zweb2/ webproc4_1?pf3511=62622.

Надійшла 16.10.2018 р.

СТРАХУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ОРГАНІВ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ

А.М. Мороз
заступник начальника
юридичного відділу
ПрАТ «УКРСТАЛЬ КОНСТРУКЦІЯ»,
аспірантка кафедри
адміністративного права і процесу
Національної академії
внутрішніх справ

У рамках Асоціації з ЄС Україна має поступово досягти відповідності з технічними регламентами ЄС та системами стандартизації, акредитації, робіт з оцінки відповідності та ринкового нагляду ЄС, а також дотримуватись принципів та практик, передбачених актуальними рішеннями та регламентами ЄС.

Україна зобов'язалась здійснити необхідні адміністративні та інституційні реформи для виконання зобов'язань з гармонізації та щорічно інформувати ЄС про процес реформ.

Україна взяла на себе зобов'язання поступово впроваджувати звід Європейських стандартів як національних та одночасно скасовувати суперечливі національні стандарти.

Протягом перехідного періоду, що триватиме від двох до п'яти років, Україна зобов'язалась гармонізувати законодавство у 27 сферах із відповідним законодавством ЄС. До переліку сфер (галузей), законодавство яких повинно бути гармонізоване, віднесено і сферу будівельних виробів, включаючи заходи для їх впровадження.

Зобов'язання України узгодити національне законодавство у сфері технічного регулювання з європейським містить як переваги, так і виклики для українського бізнесу. Безперечно, перевагою є остаточний перехід на технічні регламенти, що визнаються в ЄС та багатьох інших країнах світу, що знизить нетарифні бар'єри в торгівлі з цими країнами, покращить доступ на ринки та стимулюватиме експорт. Водночас, перехід вимагає як витрат, так і часу на пристосування. Хоча, зважаючи на досить тривалий вже перехідний період і на той факт, що Україна вже багато зробила для гармонізації свого законодавства з європейським у зазначеній сфері, ці витрати є давноочікуваними.

Так, з прийняттям у 2001 р. законів щодо стандартизації, підтвердження відповідності, акредитації органів з оцінювання відповідності в Україні розпочався новий етап реформування національної системи технічного регулювання, що базується на принципах «нового» і «глобального» підходів, чинних у країнах ЄС. Згідно з принципами «нового» підходу в законодавчо нерегульованій сфері стандарти є добровільними для застосування безпосередньо або завдяки посиланням на них в інших документах і стають обов'язковими лише якщо це передбачено технічними регламентами (ТР) або іншими нормативно-правовими актами, за угоди між зацікавленими сторонами та у разі декларації про відповідність або про постачання сертифікованої продукції. В законодавчо регульованій сфері основними документами, які регламентують обов'язкові до виконання вимоги безпеки продукції для здоров'я й життя людини та довкілля, запобігання введенню в оману споживачів щодо призначення та безпечності продукції, є нормативно-правові акти – технічні регламенті (ТР), що є аналогами Директив ЄС.

Принципи «нового» і «глобального» підходів знайшли своє відображення у Законі України від 15.01.2015 р. № 124-VIII «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» (далі – Закон № 124), що набув чинності 10 лютого 2016 року. З прийняттям Закону № 124 втратив чинність Закон України від 01.12.2005 р. № 3164-IV «Про технічні регламенти та процедури оцінки відповідності».

Закон № 124 містить положення щодо особливостей розроблення та прийняття технічних регламентів та процедур оцінки відповідності, повноважень центральних органів виконавчої влади у сфері технічного регулювання, вимог до технічних регламентів та органів з оцінки відповідності тощо.

У Законі № 124 розрізняються такі поняття, як: оцінка відповідності, підтвердження відповідності та презумпція відповідності. Щодо поняття «оцінка відповідності» Закон № 124 визначає процес доведення того, що визначені вимоги, які стосуються продукції, процесу, послуги, системи, особи чи органу, були виконані.

© А.М. Мороз

Оцінка відповідності органу здійснюється шляхом акредитації органів з оцінки відповідності. Під терміном «підтвердження відповідності» законодавець визначає видачу документа про відповідність, яка ґрунтується на прийнятому після критичного огляду рішенні про те, що виконання визначених вимог було доведене. «Презумпція відповідності» – припущення, яке визнається достовірним, поки не буде доведено інше, про те, що продукція, пов'язаний з нею процес або метод виробництва чи інший об'єкт відповідають вимогам відповідного технічного регламенту, що визначені в ньому, а орган з оцінки відповідності відповідає спеціальним вимогам до призначених органів з оцінки відповідності (далі – призначений орган) чи визнаних незалежних організацій.

Згідно з Законом № 124 центральний орган виконавчої влади реалізує державну політику у сфері технічного регулювання.

Постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2014 р. N 459 затверджено Положення про Міністерство економічного розвитку і торгівлі України (надалі – Мінекономрозвитку). Серед основних завдань Мінекономрозвитку забезпечення формування та реалізація державної політики у сфері технічного регулювання, стандартизації, метрології та метрологічної діяльності.

Стаття 14 Закону № 124 передбачає, що процедури оцінки відповідності, застосування яких передбачене технічними регламентами, розробляються, приймаються та застосовуються на основі принципів, установлених Угодою Світової організації торгівлі про технічні бар'єри у торгівлі, що є додатком до Марракеської угоди про заснування Світової організації торгівлі 1994 року.

Процедури оцінки відповідності, застосування яких передбачене технічними регламентами, розробляються на основі:

- настанов або рекомендацій міжнародних організацій стандартизації, якщо вони вже прийняті або перебувають на завершальній стадії розроблення, чи їх відповідних частин, за винятком випадків, коли, як буде належним чином роз'яснено за запитом держав – членів Світової організації торгівлі (далі – СОТ), такі настанови або рекомендації чи їх відповідні частини є невідповідними з таких причин, зокрема, як захист життя чи здоров'я людей, тварин або рослин, охорона довкілля чи природних ресурсів, забезпечення енергоефективності, захист майна, забезпечення національної безпеки, запобігання підприємницькій практиці, що вводить споживача (користувача) в оману, суттєві кліматичні чи інші географічні чинники, суттєві технологічні або інфраструктурні проблеми;
- настанов або рекомендацій регіональних організацій стандартизації, актів законодавства Європейського Союзу, інших економічних об'єднань або інших держав чи відповідних частин таких настанов, рекомендацій і актів законодавства.

Частина 2 статті 7 Закону № 124 визначає, що центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері технічного регулювання, є органом, що призначає.

Під терміном «призначення» розуміється надання органом, що призначає, органу з оцінки відповідності (в т.ч. визнаній незалежній організації) права виконувати як третій стороні певні завдання з оцінки відповідності згідно з відповідним технічним регламентом.

Стаття 32 Закону № 124 встановлює вимоги до призначених органів. Так, органи з оцінки відповідності можуть бути призначені для виконання ними як третіми сторонами певних завдань з оцінки відповідності згідно з відповідними технічними регламентами за умови, що вони:

1) відповідають таким загальним вимогам до призначених органів:

- є юридичними особами – резидентами України незалежно від форми власності;
- мають досвід виконання робіт з оцінки відповідності продукції протягом останніх трьох років;
- мають власні акредитовані випробувальні лабораторії для проведення принаймні деяких видів випробувань продукції в межах сфери призначення та уклали угоди з іншими акредитованими випробувальними лабораторіями для проведення видів випробувань продукції в межах сфери призначення, які не проводяться їх власними лабораторіями;
- уклали договір обов'язкового страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам;

2) відповідають спеціальним вимогам до призначених органів, визначеним у відповідних технічних регламентах, якими передбачене зас-

тосування процедур оцінки відповідності із залученням призначених органів, а в разі якщо такі вимоги не визначені в певних технічних регламентах – спеціальним вимогам до призначених органів, установленим Кабінетом Міністрів України. Постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 56 було затверджено відповідні спеціальні вимоги до призначених органів з оцінки відповідності.

Повернемося до одного з критеріїв, визначеного законодавцем, якому мають відповідати органи з оцінки відповідності: «уклали договір обов'язкового страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам».

Зокрема, зазначена законодавча норма кореспондується з пунктом 47 частини першої статті 7 Закону України «Про страхування» від 7 березня 1996 року № 85/96-ВР (надалі – Закон № 85/96-ВР). Так, стаття 7 Закону № 85/96-ВР визначає види обов'язкового страхування в Україні, серед яких пунктом 47 зазначеної статті визначається: «страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам» (надалі – страхування «47»).

Зазначимо, що частина перша статті 7 була доповнена пунктом 47 згідно із Законом України від 15.01.2015 р. № 124-VIII.

Відповідно до частини другої статті 7 Закону № 85/96-ВР для здійснення обов'язкового страхування Кабінет Міністрів України встановлює порядок та правила його проведення, форми типового договору, особливі умови ліцензування обов'язкового страхування, розміри страхових сум та максимальні розміри страхових тарифів або методику актуарних розрахунків.

Кабмін постановою від 04.10.2017 № 751 затвердив Порядок і правила проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам. Зазначена постанова набула чинності 07.10.2017. Ці Порядок і правила визначають механізм проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій, які претендують на призначення, а також призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно під час провадження ними діяльності з оцінки відповідності третім особам. Постановою визначено, що суб'єктами обов'язкового страхування є:

- страховики – фінансові установи, які отримали ліцензію на проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам;
- страхувальники – органи з оцінки відповідності та визнані незалежні організації, які претендують на призначення або вже призначені на проведення оцінки відповідності вимогам відповідного технічного регламенту;
- треті особи – особи, яким заподіяно шкоду внаслідок неналежного виконання органом з оцінки відповідності або визнаною незалежною організацією, які призначені на проведення оцінки відповідності вимогам відповідного технічного регламенту, відповідних завдань з оцінки відповідності.

Договори обов'язкового страхування укладаються за формою типового договору згідно з додатком до Порядку і правил строком не менш як на один рік. Предметом договору обов'язкового страхування є майнові інтереси, які не суперечать закону і пов'язані з обов'язком страхувальника відшкодувати шкоду, заподіяну третім особам внаслідок неналежного провадження ним діяльності з оцінки відповідності.

Страхове відшкодування здійснюється страховиком відповідно до договору обов'язкового страхування на підставі судового рішення, що набуло законної сили, або письмової вимоги (претензії) третьої особи, визнаної страхувальником та погодженої страховиком.

Для здійснення певного виду обов'язкового страхування страховик повинен отримати відповідну ліцензію у встановленому законодавством порядку. Відповідно до Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з надання фінансових послуг (крім професійної діяльності на ринку цінних паперів), затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 913, орган ліцензування видає ліцензії на провадження господарської діяльності з надання фінансових послуг (крім професійної діяльності на ринку цінних паперів) (далі – ліцензія), а саме: на послуги у сфері стра-

хування в частині проведення конкретних видів страхування, визначених законодавством.

Отже, статтями 26 та 32 Закону № 124 визначені загальні вимоги до визнаних незалежних організацій та органів з оцінки відповідності, які є умовою їх призначення для виконання ними як третіми сторонами певних завдань з оцінки відповідності згідно з відповідними технічними регламентами. Однією з таких обов'язкових загальних вимог є укладення договору обов'язкового страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам.

Частиною другою статті 35 Закону№ 124 визначено вичерпний перелік документів, що додаються претендентом на призначення до відповідної заяви, серед яких є, зокрема, і нотаріально засвідчена копія договору про обов'язкове страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам.

Зазначена норма також знайшла своє відображення і в Порядку видачі або відмови у видачі рішення про призначення, його переоформлення та видачі його дубліката, розширення та обмеження сфери призначення, тимчасового припинення і поновлення дії рішення про призначення та анулювання такого рішення, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 27 січня 2016 р. № 96.

Водночас пунктом 7 розділу X «Прикінцеві та перехідні положення» Закону № 124 передбачено, що до сплину річного строку після набрання чинності Порядком та правилами проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, органи з оцінки відповідності чи визнані незалежні організації можуть бути призначені за умови, якщо ними укладено договір добровільного страхування професійної чи цивільної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, або в них наявні кошти в розмірі, достатньому для відшкодування в установленому законодавством порядку фізичним чи юридичним особам збитків, завданих внаслідок здійснення ними діяльності як призначеними органами чи визнаними незалежними організаціями. Зазначені органи з оцінки відповідності замість копії договору обов'язкового страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, подають до органу, що призначає, нотаріально засвідчену копію договору добровільного страхування професійної чи цивільної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, або підписану претендентом на призначення довідку про наявність коштів у розмірі, достатньому для відшкодування в установленому законодавством порядку фізичним чи юридичним особам збитків, завданих внаслідок здійснення ними діяльності як призначеними органами чи визнаними незалежними організаціями.

При цьому, згідно з пунктом 49 Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з надання фінансових послуг (крім професійної діяльності на ринку цінних паперів), затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 № 913, страховик має право здійснювати обов'язкове страхування виключно за умови дотримання визначених Кабінетом Міністрів України порядку та правил його проведення, форми типового договору, особливих умов ліцензування, розмірів страхових сум та максимальних розмірів страхових тарифів або методики актуарних розрахунків, якщо інше не визначено законом.

Отже, нормативна вимога щодо обов'язкового страхування професійної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, до визнаних незалежних організацій та органів з оцінки відповідності, яка є умовою призначення їх для виконання ними як третіми сторонами певних завдань з оцінки відповідності згідно з відповідними технічними регламентами, набула сили з набуттям чинності Закону України від 15.01.2015 р. № 124-VIII «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» (чинний з 10 лютого 2016 року). Щоправда, необхідно враховувати пункт 7 розділу X «Прикінцеві та перехідні положення» цього Закону щодо перехідного періоду – сплину річного строку після набрання чинності Порядком і правилами проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам.

Як зазначалось раніше, відповідний Порядок і правила проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призна-

чених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, були затверджені постановою Кабміну від 04.10.2017 № 751 та є чинними з 07.10.2017.

Однак, на сьогодні за інформацією Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг (орган ліцензування), жодної ліцензії на провадження відповідного виду обов'язкового страхування не видано. Тобто, на сьогодні склалась ситуація, коли визначений законодавцем механізм обов'язкового страхування професійної відповідальності органів з оцінки відповідності не працює.

Як визначає Закон № 124, оцінка відповідності – процес доведення того, що визначені вимоги, які стосуються продукції, процесу, послуги, системи, особи чи органу, були виконані. Оцінка відповідності органу здійснюється шляхом акредитації органів з оцінки відповідності.

Законом України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» від 17 травня 2001 року № 2407-III (надалі – Закон № 2407-III) терміну «акредитація органів з оцінки відповідності (далі – акредитація)» надається наступне визначення: засвідчення Національним органом України з акредитації того, що орган з оцінки відповідності відповідає вимогам національних стандартів, гармонізованих з відповідними міжнародними та європейськими стандартами, та у разі необхідності будь-яким додатковим вимогам щодо акредитації у відповідних сферах для провадження визначеної діяльності з оцінки відповідності.

Національний орган України з акредитації є державною організацією, яка утворюється центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері економічного розвитку та провадить некомерційну господарську діяльність.

Національний орган з акредитації України було утворено відповідно до наказу Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 4 січня 2002 р. № 5. Наразі є чинним Положення про Національне агентство з акредитації України в новій редакції, затверджене наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2017 року № 161.

Відповідно до статті 10 Закону № 2407-III до осіб, які можуть бути акредитовані чи компетентність яких може бути засвідчена Національним органом України з акредитації, відносяться органи з оцінки відповідності, а саме:

- випробувальні та калібрувальні лабораторії;
- органи із сертифікації продукції, процесів та послуг;
- органи із сертифікації систем якості, систем управління якістю, систем екологічного управління;
- органи із сертифікації персоналу;
- органи з інспектування;
- інші органи з оцінки відповідності.

Порядок проведення акредитації встановлений у статті 11 Закону № 2407-III. Якщо Національний орган України з акредитації встановлює, що відповідний орган з оцінки відповідності (надалі – ООВ) є компетентним для провадження визначеної в заявці діяльності з оцінки відповідності, то приймається рішення про акредитацію чи розширення сфери акредитації ООВ. У такому разі йому видається атестат про акредитацію та надається право використовувати національний знак акредитації. Строк дії атестата про акредитацію становить п'ять років.

Акредитація ООВ, згідно з заявленою сферою акредитації, здійснюється у відповідності до вимог таких нормативних документів:

a) випробувальні та калібрувальні лабораторії – ДСТУ ISO/IEC 17025:2006;

b) органи з сертифікації продукції, процесів та послуг – ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2014;

c) органи з сертифікації систем менеджменту – ДСТУ EN ISO/IEC 17021-1:2015 (та інших стандартів серії ISO/IEC 17021) та додаткових стандартів:

- для органів з сертифікації систем менеджменту харчової продукції – ISO/TS 22003:2013,
- для органів з сертифікації систем менеджменту інформаційної безпеки – ДСТУ ISO/IEC 27006:2015,
- для органів з сертифікації систем енергетичного менеджменту – ДСТУ ISO 50003:2016;

d) органи з сертифікації персоналу – ДСТУ EN ISO/IEC 17024:2014;

e) органи з інспектування – ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2014;

f) медичні лабораторії – ДСТУ EN ISO 15189:2015;

g) провайдери перевірки кваліфікації – ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2017.

З метою підготовки заявочного комплекту документів на акредитацію ООВ має надіслати до НААУ запит щодо акредитації за формою Ф-08.08.01 (Витяг з Настанови з управління від 14.06.2018 № 250-Я). Реєстрація запитів щодо акредитації ООВ здійснюється відповідно до інструкції «Порядок реєстрації запитів на акредитацію органів з оцінки відповідності (ІН-08.08.01)».

Вимоги ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2014, п. 5.1.4, ДСТУ EN ISO/IEC 17021-1:2015, п. 5.3.1, ДСТУ EN ISO/IEC 17024:2014, п. 4.4, ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2014, п. 4.3.1 встановлюють, що ООВ має гарантувати можливість відшкодування у встановленому законодавством порядку фізичним чи юридичним особам збитків, заподіяних внаслідок його дій та/або діяльності як органу з сертифікації.

Висновки.

Відповідно до Закону України «Про страхування» страхування в Україні здійснюється в двох формах: добровільній та обов'язковій. Види обов'язкового страхування визначені статтею 7 Закону № 85/96-ВР. Зазначеною статтею також визначено, що для здійснення обов'язкового страхування Кабінет Міністрів України встановлює порядок та правила його проведення, форми типового договору, особливі умови ліцензування обов'язкового страхування, розміри страхових тарифів або методику актуарних розрахунків. Добровільне страхування – це страхування, яке здійснюється на основі договору між страхувальником і страховиком. Загальні умови і порядок здійснення добровільного страхування визначаються правилами страхування, що встановлюються страховиком самостійно. Конкретні умови страхування визначаються при укладенні договору страхування відповідно до законодавства. Види добровільного страхування, на які видається ліцензія, визначені статтею 6 Закону № 85/96-ВР. І, зокрема, пунктом 15 частини 4 вищезазначеної статті передбачено видачу ліцензії на страхування відповідальності перед третіми особами. У теперішній час склалась ситуація, коли визначені умовами законодавства вимоги щодо обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, не виконуються в зв'язку з дією пункту 7 розділу X «Прикінцевих та перехідних положень» Закону № 124. Однак, дія його положення закінчується 07.10.2018 – зі сплином річного строку після набрання чинності Порядком та правилами проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам. При цьому, за відсутності факту видачі жодному ліцензіату ліцензії на провадження господарської діяльності з надання фінансових послуг, а саме на послуги у сфері страхування в частині проведення страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам (що є обов'язковим), стає незрозуміло, як надалі працюватиме встановлений законодавцем механізм. Така ситуація свідчить про те, що права замовників робіт з оцінки відповідності продукції вимогам технічних регламентів не захищені. Адже, у разі настання страхового випадку (такого як смерть людини, нанесення шкоди її здоров'ю, майну внаслідок використання продукції, яка пройшла оцінку відповідності у призначеному органі і визнана такою, що відповідає вимогам технічного регламенту, а саме: є безпечною, або відкликання партії продукції з ринку за рішенням органу державного ринкового нагляду, який за результатами експертизи довів, що продукція не відповідає вимогам технічного регламенту, тобто є небезпечною) увесь тягар відповідальності за непрофесійно виконані роботи з оцінки відповідності може лягти на замовника таких робіт, оскільки у призначеного органу з оцінки відповідності можуть бути відсутні кошти для відшкодування збитків, а страхова компанія відмовить у виплаті страхового відшкодування, зважаючи на умови договору добровільного страхування.

Також необхідно зазначити, що на практиці, незважаючи на встановлений у Порядку і правилах проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути за-

подіяно третім особам (постанова Кабінету Міністрів України від 4 жовтня 2017 р. № 751) розмір страхової суми, який не може бути меншим 1000-кратного розміру прожиткового мінімуму, встановленого для працездатних осіб на 1 січня року, в якому укладається договір обов'язкового страхування, у договорах добровільного страхування професійної чи цивільної відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам, та довідках про наявність коштів у розмірі, достатньому для відшкодування в установленому законодавством порядку фізичним чи юридичним особам збитків, завданих внаслідок здійснення ними діяльності як призначеними органами чи визнаними незалежними організаціями, що наразі подають до органу, що призначає, відповідний розмір не враховується. І більше того, є значно нижчим. Це пояснюється тим, що при проведенні добровільного страхування загальні умови і порядок здійснення добровільного страхування визначаються правилами страхування, що встановлюються страховиком самостійно, і законодавчо не встановлено механізму визначення розміру коштів, необхідних для відшкодування фізичним чи юридичним особам збитків, завданих внаслідок професійної діяльності органів з оцінки відповідності, а також законодавчими актами не передбачено підстави для відмови Мінекономрозвитку у призначенні органу, що не вказав розмір коштів у відповідній довідці, а обмежився зазначенням, що володіє коштами у розмірі, достатньому для відшкодування в установленому законодавством порядку фізичним чи юридичним особам збитків, завданих внаслідок здійснення ними діяльності як призначеними органами чи визнаними незалежними організаціями. Крім того, зазначення в довідці інформації про наявність певної суми на момент призначення (яка не може бути перевірена, оскільки абзацом десятим частини першої статті 4 Закону України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» визначено, що виключно законами, які регулюють відносини, пов'язані з одержанням документів дозвільного характеру, встановлюються, зокрема, перелік та вимоги до документів, які суб'єкту господарювання необхідно подати для одержання документа дозвільного характеру, а Законом [3] не передбачено надання будь-яких підтверджувальних документів зазначеного у довідці розміру коштів), не може свідчити про їх наявність на момент сплати відповідного відшкодування у разі нанесення третім особам збитків.

Отже, за відсутності на ринку ліцензованих страхових компаній щодо здійснення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій проблема із забезпеченням прав замовників робіт з оцінки відповідності продовжуватиме існувати.

При цьому, необхідно розглянути також причину того, чому жодна страхова компанія досі не отримала відповідної ліцензії на проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам. За твердженням самих страхових компаній, даний вид страхування, що визначений законодавцем як обов'язковий, не повинен бути таким. Ринок сам має визначати умови роботи, а не бути зарегульованим державою. Так, у чинному Законі України «Про страхування» визначення поняття обов'язкового страхування відсутнє, що призводить до подвійного тлумачення можливих випадків його застосування. Стаття 7 Закону України «Про страхування» визначає 40 видів обов'язкового страхування, крім того існує ще ціла низка обов'язкових вимог до здійснення страхування, що передбачені іншими законодавчими актами. Водночас, страхова діяльність за більшістю його видів не ведеться, а встановлені страхові тарифи не відповідають реаліям. При цьому державою встановлені вимоги щодо обов'язковості страхування у 40 випадках, але передбачено відповідальність за його нездійснення лише в 11 випадках. Таким чином, механізми притягнення до відповідальності не діють у 72,5 % випадках. Отже, можна дійти висновку, що законодавчі вимоги наразі є більше інструментом обмеження доступу учасників до ринку, ніж ефективним страховим захистом, в тому числі щодо такого виду обов'язкового страхування, як професійна відповідальність призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам. Відтак, потрібна нова модель обов'язкового страхування, що має стати системою управління ризиками на базі законів, встанов-

лення загальних вимог до обов'язкового страхування і вільного тарифоутворення, як це обумовлено Директивою ЄС [20], та забезпечення дієвих механізмів притягнення до відповідальності. Так, якщо європейська практика полягає в тому, що обов'язкове страхування – це виключно вимоги до фізичних та юридичних осіб щодо обов'язкової наявності в них страхового захисту у певних сферах, то в українських реаліях воно також означає додаткові вимоги до страхових компаній та необхідність отримання додаткових ліцензій для страхування певних видів діяльності. В рамках Угоди про Асоціацію з ЄС передбачена імплементація Директиви 2009/138/ЄС, що має змінити поточний підхід українського законодавця щодо ліцензування страхування та регулювання сфери обов'язкового страхування. Директивою ЄС [20] запроваджується ліцензування страхових компаній в залежності від обраного класу та ризику діяльності, а не від форм та видів страхування, як це відбувається зараз.

[1] Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15.01.2015 р. № 124-VIII.

[2] Закон України «Про страхування» від 7 березня 1996 р. № 85/96-ВР.

[3] Закон України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» від 6 вересня 2005 р. № 2806-IV.

[4] Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» від 17 травня 2001 р. № 2407-III.

[5] Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2014 р. № 459 «Питання Міністерства економічного розвитку і торгівлі».

[6] Постанова Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 56 «Про затвердження спеціальних вимог до призначених органів з оцінки відповідності».

[7] Постанова Кабінету Міністрів України від 27 січня 2016 р. № 96 «Про затвердження Порядку видачі або відмови у видачі рішення про призначення, його переоформлення та видачі його дубліката, розширення та обмеження сфери призначення, тимчасового припинення і поновлення дії рішення про призначення та анулювання такого рішення та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України».

[8] Постанова Кабінету Міністрів України від 4 жовтня 2017 р. № 751 «Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування професійної відповідальності призначених органів з оцінки відповідності та визнаних незалежних організацій за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам».

[9] Постанова Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 913 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з надання фінансових послуг (крім професійної діяльності на ринку цінних паперів)».

[10] Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 4 січня 2002 р. № 5 «Про утворення Національного органу з акредитації України».

[11] Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 8 лютого 2017 р. № 161 «Про затвердження нової редакції Положення про Національне агентство з акредитації України».

[12] Наказ Національного агентства з акредитації України від 10 серпня 2016 р. № 127 «Щодо впровадження вимог національних стандартів в діяльності НААУ».

[13] Наказ Держспоживстандарту України від 27 грудня 2006 р. № 375 з 01 липня 2007 р. «Про затвердження національних стандартів України та скасування нормативних документів».

[14] Наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 01.02.2016 р. № 25 «Щодо впровадження вимог міжнародного стандарту ISO/IEC 17021-1:2015 в діяльності НААУ».

[15] Наказ НААУ від 09.03.2016 р. № 43 «Щодо впровадження вимог міжнародного стандарту ISO/TS 22003:2007 в діяльності НААУ».

[16] Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 18.12.2015 № 193 «Про прийняття нормативних документів України, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, скасування національних стандартів України».

[17] Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 29 квітня 2016 р. № 125 «Про прийняття нормативних документів України, гармонізованих з міжнародними нормативними документами».

[18] Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22.06.2015 № 61 «Про прийняття нормативних документів України, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, національних стандартів України, скасування нормативних документів України та міждержавних стандартів в Україні».

[19] Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22.05.2017 № 115 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з міжнародним та європейським нормативними документами, та скасування національного нормативного документа».

[20] Directive 2009/138/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II) //Official Journal of the European Union 335, 17.12.2009.

Надійшла 10.09.2018 р.

УДК 658.511:65.014.12

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ДОХОДОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ РАЗНОМАСШТАБНЫХ ОБЪЕКТОВ

Работа посвящена изучению рентабельности предприятий, которые строят рассредоточенные различающиеся по масштабам объекты, а также обоснованию повышения нормативно предписанного уровня прибыли таких организаций. Результаты исследования показывают, что для рассматриваемых объектов общие производственные и административные расходы должны быть обоснованы подробными расчетами. Кроме того, с помощью принципов проектного менеджмента и положений действующих нормативных документов необходимо обоснование повышения уровня прибыли при строительстве и реконструкции разбросанных объектов различного масштаба.

The work is devoted to the study of profitability of enterprises, which construct dispersed, different in scale facilities, as well as to the rationale for raising the prescriptive profit level of such organizations. The results of the research show that for the objects under consideration, general production and administrative expenses should be justified by detailed calculations. In addition, with the help of the principles of project management and provisions of the current regulatory documents, it is necessary to justify raising the profit level in the construction and reconstruction of dispersed, different in scale facilities.

Ключевые слова: разномасштабные объекты, рентабельность, прибыль, экспериментально-статистическое моделирование, проектный подход.

А.И. Менейлюк
заведующий кафедрой «Технология строительного производства» ОГАСА, д.т.н., профессор

А.Л. Никифоров
аспирант кафедры «Технология строительного производства» ОГАСА

Постановка проблемы. Многие исследователи отмечают, что действующие в Украине методы расчета затрат и доходов строительных предприятий не всегда удовлетворяют условиям строительства и реконструкции. Это может касаться предприятий, производящих свою операционную деятельность в нетрадиционных условиях, в частности, по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов. К таким организациям относятся, например, предприятия по строительству и реконструкции элеваторов. На сегодня наблюдается значительный дефицит объектов, находящихся рассредоточенными по территории и разными по масштабам. Например, дефицит сертифицированных элеваторных мощностей в Украине составляет около 15–20 млн. тонн. Большой спрос на рассредоточенные и различные по масштабу объекты, несовершенство нормативных методов расчета рентабельности строительных предприятий делают исследование актуальным.

Цель работы – обоснование повышения нормативного показателя доходов предприятий по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов путем применения проектного подхода. Задачи работы:

- Сделать анализ информационных источников по следующим темам: нормативные методы расчета доходов строительных предприятий; условия, при которых осуществляется операционная деятельность предприятий по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов; методы численного моделирования деятельности строительного предприятия, в частности, методов экспериментально-статистического моделирования.
- Разработать методику моделирования рентабельности предприятий, которые рассматриваются.
- Выполнить экспериментально-статистическое моделирование рентабельности предприятий по строительству и реконструкции элеваторов и проанализировать его результаты.
- Разработать алгоритм расчета доходов подрядных организаций с использованием принципов проектного подхода.

Отечественные исследователи утверждают, что нормативная база, созданная для функционирования строительной отрасли в системе плановой экономики, малопригодна для рыночных условий и не только тормозит строительство,

© Менейлюк А.И., Никифоров А.Л.

но и увеличивает число ошибок, что приводит к уменьшению эффективности отрасли [2]. В рыночных условиях критически важным для нормального функционирования строительного предприятия является корректное формирование и управление затратами и доходами производства работ. Это отмечают также зарубежные ученые. Они утверждают, что управление и принятие решений в строительстве существенно зависит от методов количественного расчета сроков, стоимости и материально-ресурсного обеспечения [15, 17, 19]. Такую задачу, по их мнению, можно решить за счет разработки собственных, внутренних для предприятия, норм расходов ресурсов [20] и моделирования [13, 16, 18]. Разработано много нормативных документов и указаний по внедрению актуальных норм расходов ресурсов и определению на этой основе актуальной себестоимости и стоимости работ, в частности [6].

Нормативные методы расчета затрат и доходов базируются на использовании базы данных затрат ресурсов на единицу физического измерения работ, нормативных показателей общепроизводственных, административных расходов и прибыли на сводную трудоемкость строительства [9, 10]. Также допускается использование фактических данных для расчета внутренних для строительных предприятий показателей общепроизводственных и административных расходов [3, 11]. Не запрещено использование внутренней для строительного предприятия базы данных затрат ресурсов на единицу физического измерения работ [10]. При управлении проектами [14] рекомендуется особое внимание уделять формированию полного и подробного содержания и стоимости проекта, а также осуществлять их интеграцию с целями проектно-ориентированного предприятия в целом. То есть рассматривать стоимость содержания и стоимости проекта только в контексте деятельности организации, которая его реализует.

В работе [5] обосновано, что значительным резервом оптимизации при управлении предприятиями по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов является повышение экономической эффективности путем моделирования и анализа операционной деятельности таких организаций. При этом следует учитывать среднюю трудоемкость объектов; равную от 2,2 до 37 тыс.чел.-ч, и среднее расстояние перебазирования, равное от 100 км до 1000 км.

Анализ работ, посвященных оптимизации организационно-технологических решений строительства и реконструкции [4, 6, 13], позволяет сделать вывод, что применение экспериментально-статистического моделирования является эффективным способом решения подобных задач и может быть использовано при моделировании и оптимизации операционной деятельности рассматриваемых предприятий. Методикам оптимизации при применении экспериментально-статистического моделирования посвящены работы [1, 8, 12]. Для создания модели операционной деятельности строительно-монтажной организации целесообразно [4, 6, 13] использовать специализированные программы для управления проектами.

Методика исследования. Методика экспериментально-статистического моделирования, использованная в данной статье, представлена на рис. 1. За основу моделирования были взяты данные предприятия по строительству и реконструкции элеваторов. На рис. 2 показан алгоритм моделирования доходов предприятий по нормативной методике.

В качестве исследуемого показателя была рассмотрена: рентабельность (Y_1, %) – процентное отношение между значением полных производственных затрат, рассчитанным на основе фактических данных операционной деятельности предприятий, и значением доходов, рассчитанным по нормативной методике. Такие доходы включают возмещение прямых, общепроизводственных, административных расходов и сметную прибыль.

Варьируемые организационно-технологические факторы и их численные характеристики представлены в таблице 1.

Переход к кодированным уровням факторов выполнен по типовой формуле

$$x_i = \frac{X_i - \frac{X_{i\max} + X_{i\min}}{2}}{\frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{2}}, \qquad (1)$$

где x_i – заданный уровень фактора в нормализованном виде; X_i – заданный уровень фактора в натуральном виде; $X_{i\,\max}$ – максимальный уровень фактора в натуральном виде; $X_{i\,\min}$ – минимальный уровень фактора в натуральном виде.

1. Выбор наиболее значимых показателей операционной деятельности предприятия и организационно-технологических факторов, влияющих на них

2. Разработка моделей проектов строительства и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов на основе проектно-сметной документации

3. Моделирование операционной деятельности предприятия в соответствии с разработанным планом экспериментов

4. Построение экспериментально-статистических моделей зависимости исследуемого показателя от факторов с помощью специализированного программного обеспечения

5. Графическая интерпретация и количественный анализ полученных результатов численного эксперимента

Рис. 1. Методика экспериментально-статистического моделирования и исследования доходов предприятий по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов

1. Анализ проектной документации и сбор физических объемов выполнения строительно-монтажных работ

2. Расчет прямых затрат объектов строительства путем умножения физических объемов на рассчитанные по фактическим данным нормативы затрат ресурсов на работы:
- при изменении ставки ресурсов из-за действия фактора «принадлежность используемых ресурсов»;
- при изменении затрат ресурсов под действием факторов «средняя трудоемкость комплекса проектов», «индустриальность применяемых решений»

3. Расчет общепроизводственных расходов объектов строительства путем умножения исходных данных на актуальные расценки по статьям расходов:
- при изменении исходных данных под действием фактора «среднее расстояние перебазирования»

4. Расчет общепроизводственных расходов объектов строительства путем:
- определения затрат на инженерно-технических работников и начислений на заработную плату рабочих;
- определения расходов по другим общепроизводственным статьям с учетом общей трудоемкости, нормативного коэффициента и класса последствий объекта

5. Расчет административных расходов объектов строительства с учетом общей трудоемкости, нормативного коэффициента и класса последствий объекта

6. Расчет прибыли для объектов строительства с учетом общей трудоемкости, нормативного коэффициента и класса последствий объекта

7. Фиксация денежных расходов и доходов для совокупностей объектов строительства согласно плану эксперимента

8. Расчет значений показателя «рентабельность»

Рис. 2. Методика моделирования рентабельности предприятий в соответствии с нормативными актами

Таблица 1

Варьируемые факторы

Наименование	Определение	Характеристика варьирования
X_1 – средняя трудоёмкость комплекса проектов	Моделирует направление деятельности компании: ориентацию на выполнение крупных, средних или мелких проектов	Среднее арифметическое трудоёмкости строительно-монтажных работ проекта рассматриваемого комплекса, тыс. чел.-ч
X_2 – среднее расстояние перебазирования	Моделирует направленность компании на реализацию проектов: в значительной, незначительной и средней степени удалённых друг от друга	Среднее арифметическое расстояний перебазирования ресурсов между любыми двумя проектами из рассматриваемого комплекса, км
X_3 – принадлежность используемых ресурсов	Моделирует ориентацию компании на использование собственных или подрядных ресурсов. Используется для трудовых ресурсов, машин и механизмов	Процентное соотношение использования собственных ресурсов к общему объёму ресурсов
X_4 – индустриальность применяемых решений	Изменение трудоёмкости работ при использовании индустриальных методов строительства: использование предзаготовленных материалов или конструкций, использование методов поточного производства работ, степень механизации	Процентное соотношение использования индустриальных методов в общем объёме работ

Расчет коэффициентов регрессии выполнялся по типовым формулам с помощью диалоговой системы COMPEX. Коэффициенты регрессии являются статистическими оценками настоящих коэффициентов при членах полиномиальной модели, поэтому требуют проверки их значимости, то есть проверки на различие оценок коэффициентов ЭС-моделей от нуля. Эта проверка проводилась при двустороннем риске, заданном на уровне 10 % ($\alpha = 0{,}1$), по критерию Стьюдента в соответствии с законом распределения Гаусса.

После отсеивания коэффициентов, которые по результатам проверки признавались неотличимыми от нуля, ЭС-модель со всеми значимыми оценками коэффициентов проверялась на адекватность по критерию Фишера F. В случае, если этот критерий меньше критического для данного риска с учетом полученного числа степеней свободы , то есть $F_a < F_{кр}(\alpha, F_{на}, F_э)$, то модель признавалась адекватной для инженерных решений и анализа. Для решения задач оптимизации в рамках этого исследования выбрана полиномиальная экспериментально-статистическая модель, общий вид которой представлен в формуле 2.

$$\begin{aligned} Y = {} & b_0 + b_1 X_1 + \\ & + b_{11} X_{12} + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{14} X_1 X_4 + \\ & + b_2 X_2 + b_{22} X_{22} + b_{23} X_2 X_3 + b_{24} X_2 X_4 + \\ & + b_3 X_3 + b_{33} X_{33} + b_{34} X_3 X_4 + \\ & + b_4 X_4 + b_{44} X_{42} . \end{aligned} \quad (2)$$

Основная часть. В результате экспериментально-статистического моделирования была получена закономерность изменения исследуемого показателя (рентабельность Y_1 (3)) от варьируемых факторов. Здесь и далее не показаны коэффициенты, признанные по критерию Стьюдента неотличимыми от нуля. Для удобства инженерных расчетов зависимость была преобразована с использованием формулы 1, что позволило использовать натурные значения уровней факторов при расчете показателей.

$$\begin{aligned} Y_1 = {} & 11{,}5549 - 0{,}2591 X_1 - 0{,}0178 X_2 - 0{,}0761 X_3 - \\ & - 0{,}0467 X_4 + 0{,}0024 X_1 X_2 + 0{,}0004 X_1 X_3 + \\ & + 0{,}0004 X_1 X_4 . \end{aligned} \quad (3)$$

Результаты численного эксперимента приведены в таблице 2. На рис. 3 показана закономерность изменения показателя «рентабельность» (Y_1) от варьируемых факторов.

Рентабельность снижается при увеличении уровня фактора X_2 («среднее расстояние перебазировки»): на 3,12–15,21 % при принадлежности используемых ресурсов $X_3 = 0$ %; на 2,84–15,21 % при принадлежности используемых ресурсов $X_3 = 50$ %; на 1,83–15,21 % при принадлежности используемых ресурсов $X_3 = 100$ %. При индустриальности применяемых решений $X_4 = 0$–50 % влияние фактора «средняя трудоемкость комплекса объектов» (X_1) несколько изменяется при различных уровнях «среднее расстояние перебазировки» (X_2), но в целом увеличение уровня X_1 приводит к повышению рентабельности на 4,41–11,51 %. При $X_4 = 100$ % увеличение уровня фактора «средняя трудоемкость комплекса объектов» увеличивает рентабельность на 1,73–15,58 %. Для любых уровней X_3 («принадлежность используемых ресурсов») характер действия факторов X_1 и X_2 сохраняется.

Таблица 2

Результаты экспериментально-статистического моделирования

№	Натурные значения факторов				Показатель	№	Натурные значения факторов				Показатель
	X_1, тыс. чел.-ч	X_2, км	X_3, %	X_4, %	Рентабельность, % – Y_1		X_1, тыс. чел.-ч	X_2, км	X_3, %	X_4, %	Рентабельность, % – Y_1
1	2	3 '	4	5	6	1	2	3^	4	5	6
1	37	1000	100	100	–2,24	13	2,2	100	100	100	–1,81
2	37	1000	100	0	–7,69	14	2,2	100	100	0	2,12
3	37	1000	0	100	2,92	15	2,2	100	0	100	6,00
4	37	1000	0	0	–1,20	16	2,2	100	0	0	9,46
5	37	100	100	100	0,11	17	37	550	50	50	–0,62
6	37	100	100	0	–4,41	18	2,2	550	50	50	–6.18
7	37	100	0	100	6,23	19	19,6	1000	50	50	–3,74
8	37	100	0	0	2,08	20	19,6	100	50	50	0,36
9	2,2	1000	100	100	–17,65	21	19,6	550	100	50	–4,87
10	2,2	1000	100	0	–13,65	22	19,6	550	50	100	–2,82
11	2,2	1000	0	100	–9,83	23	19,6	550	0	50	1,49
12	2,2	1000	0	0	–6,32	24	19,6	550	50	0	–3,61
						25	19,6	550	50	50	–1,69

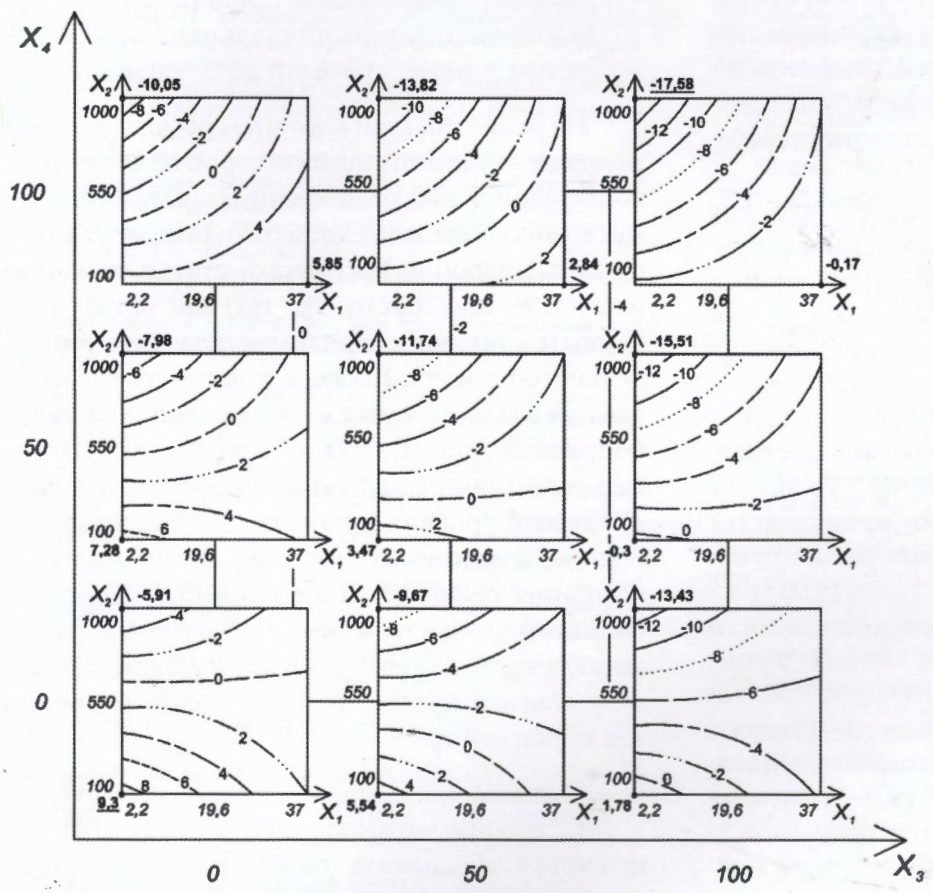


Рис. 3. Изменение рентабельности (Y_1, %) от средней трудоемкости комплекса объектов (X_1, тыс. чел.-ч) и среднего расстояния перебазировки (X_2, км) при различных организационно-технологических решениях на отдельных объектах строительства

В целом, во многих зонах исследованного факторного пространства наблюдается отрицательная рентабельность при сравнении доходов, рассчитанных согласно рекомендациям действующих нормативных документов, и расходов, рассчитанных согласно анализу фактических затрат предприятия по строительству и реконструкции элеваторов. Это доказывает, что нормативные методы расчета доходов строительных предприятий несовершенны.

Рассмотренные данные показывают, что методика расчета общепроизводственных и административных расходов, рекомендуемая в действующих нормативных документах, недостаточно эффективна для расчета дохода предприятий, строящих объекты с малым расстоянием перебазирования (рентабельность составляет Y_1 = = 1,78÷9,3 %)

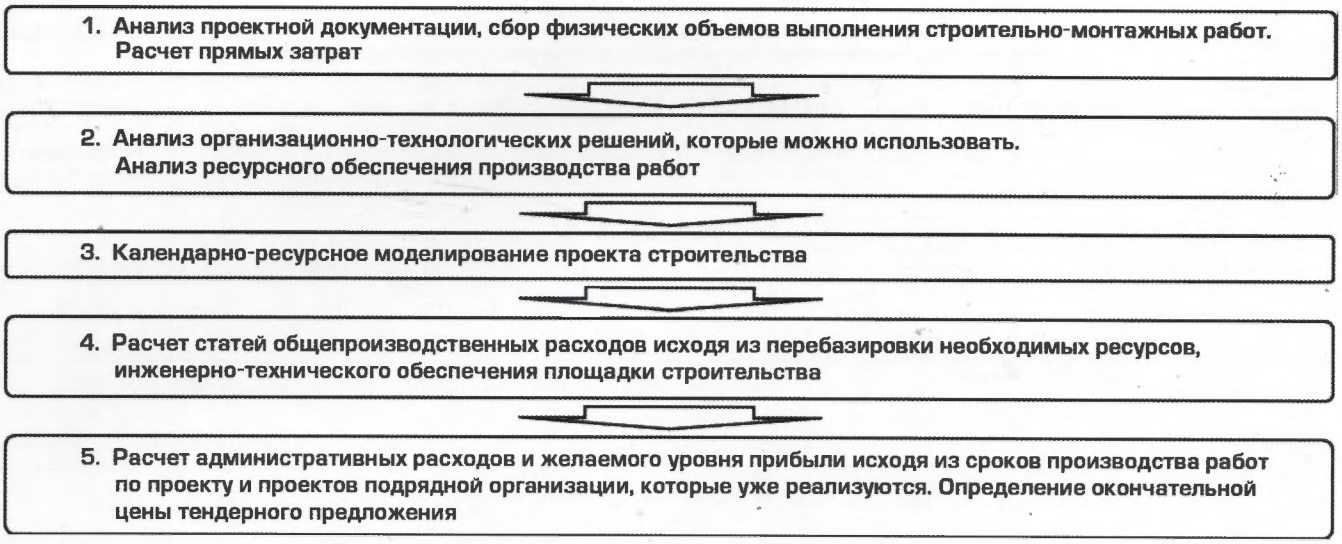


Рис. 4. Алгоритм расчета доходов подрядных организаций по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов

и неэффективна для предприятий, строящих объекты со средним расстоянием перебазировки больше $X_2 = 625$ км (рентабельность уменьшается до $Y_1 = -17{,}58$ %). Кроме того, для предприятий, специализирующихся на строительстве объектов малого масштаба ($X_1 = 2{,}2$ тыс. чел.-ч), нерентабельной становится операционная деятельность уже при среднем расстоянии перебазировки, равном $X_2 = 495$ км.

Все вышеуказанное доказывает, что для обоснования показателей доходов, а именно суммы общепроизводственных, административных расходов, следует использовать проектный подход – подробный расчет всех статей расходов согласно пп. 4.3.8, 5.3.6 [9]. В этих пунктах предлагается прикладывать к расчету прямых затрат дополнительный расчет общепроизводственных, административных расходов, что позволит избежать нерентабельного производства работ. При учете дополнительных расчетов общепроизводственных, административных расходов для модели операционной деятельности предприятия, которая рассматривалась выше, размер рентабельности составил 0,6–4,5 %. Такие низкие значения рентабельности требуют использования проектного подхода к обоснованию сметной прибыли (п. 6.1.2 [9]). На основе приведенного моделирования прибыль может быть зафиксирована отдельно в договоре подряда путем обоснования:

- степени уникальности возводимого здания или сооружения;
- необходимости формирования временной команды управления проектом, работающей в особенных условиях;
- разовости выполнения проекта строительства, соответственно, уникальным характером распределения прибыли во времени.

На рис. 4 показан алгоритм расчета доходов подрядных организаций по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов. Согласно данному рисунку следует подробно рассчитать статьи общепроизводственных расходов, так как затраты по данным статьям отличаются для каждого отдельного проекта. Также, исходя из сроков и состава уже реализуемых строительных проектов, подрядная организация должна определить размер ежемесячных административных затрат и желаемый уровень прибыли. Как правило, чем больше сроки проекта и чем меньше проектов компания реализует в настоящий момент, тем больший уровень административных затрат закладывается в тендерное предложение по проекту. Размер прибыли определяется исходя из тех же параметров.

Выводы.

1. Анализ информационных источников позволил обосновать направление исследования, установить априорные положения методики и основных принципов проведенного моделирования.

2. Разработанная методика моделирования затрат и доходов рассматриваемых предприятий дала возможность достоверно смоделировать рентабельность предприятия по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов.

3. Применяя разработанную методику можно обосновать повышение нормативного уровня доходов предприятий по строительству и реконструкции рассредоточенных различных по масштабу объектов. Экспериментально-статистическое моделирование показало недостатки существующей методики расчета доходов строительных предприятий.

4. Размер сметного дохода следует отдельно обосновывать и фиксировать в договоре подряда исходя из принципов проектного подхода.

[1] *Задгенидзе И. Г.* Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И. Г. Задгенидзе – М .: Наука, 1976. – 390 с.

[2] *Задоров В.* Использование имитационного моделирования для формирования нормативов расходов ресурсов для строительных процессов / В. Задоров, В. Шпирны, Е. Шабала. // Информационные технологии управления. – 2013. – №13. – С. 97–103.

[3] Письмо Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины «Рекомендации по определению административных расходов, сметной прибыли, стоимости проектно-изыскательских работ, и экспертизы проектной документации» [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа к ресурсу: http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/06/list-Minregionu-vid-09.06.2017----7-15-6135.pdf.

[4] *Лобакова Л.В.* Организационное моделирование реконструкции зданий при их перепрофилировании: Авто-реф. дис. на получение наук. степени канд. техн. наук: спец. 05.23.08. «Технология и организация промышленного и гражданского строительства» / Лобакова Лилия Вячеславовна – Одесса, 2016. – 21 с.

[5] *Менейлюк А.И.* Обоснование гипотезы оптимизации методов управления предприятиями по строительству и реконструкции элеваторов / А.И. Менейлюк, А.Л. Никифоров // Промышленное строительство и инженерные сооружения. – 2017. – № 2. – С. 2–7.

[6] *Менейлюк А.И.* Оптимизация организационно-технологических решений реконструкции высотных инженерных сооружений / А.И. Менейлюк, М.Н. Ершов, А.Л. Никифоров, И.А. Менейлюк. – М.: ООО НПП «Интерсервис», 2016. – 332 с.

[7] Методические рекомендации по автоматизированного формированию производственных нормативных показателей расхода ресурсов (Комплекс задач «Норматив»). – М.: НИИАСС, 1980.

[8] *Налимов В.В.* Логические основания планирования эксперимента / В.В. Налимов, Т.И. Голикова – М .: Металлургия, 1980. – 152 с.

[9] Руководство по определению общепроизводственных и административных расходов и прибыли в стоимости строительства: ДСТУ-Н Б Д.1.1-3: 2013. – [введено 2014-01-01]. – Киев Минрегионстрой Украины, 2013 – 20 с. – (Национальный стандарт Украины).

[10] Правила определения стоимости строительства ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 – [введены 2014-01-01]. – Киев Минрегионстрой Украины, 2013 – 93 с. – (Национальный стандарт Украины).

[11] Расчет общепроизводственных расходов на стадии договорной цены и при проведении взаиморасчетов [Электронный ресурс]//Сборник ценообразования в строительстве от МСмета: № 06–2014 г. – 2014. – Режим доступа к ресурсу: https://msmeta.com.ua/view_vidpovid-zapitannja_k.php?id=27.

[12] *Финни Д.* Введение в теорию планирования экспериментов/Д. Финни, перевод с англ. Романовской И.Л. и Хусу А.П., под ред. Линника Ю.В. – М .: Наука, 1970. – 281 с.

[13] *Чернов И.С.* Выбор эффективных моделей возведения жилых зданий при финансовой изменяющейся ситуации: Автореф. дис. на получение наук. степени канд. техн. наук: спец. 05.23.08. «Технология и организация промышленного и гражданского строительства» / Чернов Игорь Станиславович – Одесса, 2013. – 20 с.

[14] A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) – Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2017. – 762 с.

[15] A Multi-criteria Decision Model for Construction Material Supplier Selection / [A. Cengiz, O. Aytekin, I. Ozdemir и др.]. // Procedia Engineering. – 2017. – №196. – С. 294–301. – Режим доступа к ресурсу: https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.202.

[16] *Erdogan S.* Decision Making in Construction Management: AHP and Expert Choice Approach/S. Erdogan, J. Šaparauskas, Z. Turskis. // Procedia Engineering. – 2017. – №172. – С. 270–276. – Режим доступа к ресурсу: https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.111.

[17] *Jas'kowskia P.* Decision model for planning material supply channels in construction / P. Jas'kowski, A. Sobotka, A. Czarnigowska. // Automation in Construction. – 2018. – №90. – С. 235–242. – Режим доступа к ресурсу: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.02.026.

[18] *Hasic' F.* Augmenting processes with de-cision intelligence: Principles for inte-grated modelling / F. Hasic', J. De Smedt, J. Vanthienen. // Decision Support Systems. – 2018. – №107. – С. 1–12. – Режим доступа к ресурсу: https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.12.008.

[19] *Khosrowshahi F.* A decision support model for construction cash flow management / F. Khosrowshahi, AP Kaka. // Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering. – 2007. – №22. – С. 527–539. – Режим доступа к ресурсу: https://doi.org/10.1111 / j.1467-8667.2007.00508.x.

[20] *Skitmore R.* A Model of the Construction Project Selection and Bidding Decision: дис. Doctor of Philosophy / Skitmore Ronald Martin – Salford, 1986. – 420 с. – Режим доступа к ресурсу: http://usir.salford.ac.uk/2221/1/372157.pdf.

[21] Quantitative Techniques for Decision Making in Construction / S.Tang, I. Ahmad, S. Ahmed, M. Ming Lu. – Hong Kong: Hong Kong University Press, 2004. – 226 с. – Режим доступа к ресурсу:https://www.jstor.org/stable/j.ctt2jc6xz.

Надійшла 03.10.2018 р.

АВАРІЙНА СИТУАЦІЯ НА МОСТУ ІМ. Є.О.ПАТОНА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ ВИРІШЕННЯ

О.В. Шимановський
генеральний директор
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського»,
член-кореспондент НАН України,
заслужений діяч науки і техніки
України, д.т.н., професор

Д.О. Котлубей
в.о. начальника
Комунального підприємства
по ремонту та утриманню мостів
і шляхів м. Києва «Київавтошляхміст»

В.В. Шалінський
заступник завідувача відділу
мостових та спеціальних споруд
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського», к.т.н.,
старший науковий співробітник

Мости, шляхопроводи, естакади, віадуки є надважливою ланкою автомобільних магістралей, міських та сільських доріг і вулиць, завдяки яким скорочується час транспортних вантажних та пасажирських перевезень. Питання будівництва, реконструкції та ремонту таких споруд не можна недооцінювати, і не тільки з економічної точки зору. Відтак технічний стан мостів та шляхопроводів в Україні викликає занепокоєння і вимагає неупередженого критичного аналізу. Зазначимо, що внаслідок низки об'єктивних і суб'єктивних причин наразі багато мостових споруд перебувають у жалюгідному стані. На жаль, це стосується не лише маленьких мостів у невеличких містечках та сільській місцевості, а й великих позакласних мостів, які мають стратегічно важливе значення в масштабах країни.

Яскравим прикладом цьому є міст ім. Є.О. Патона через р. Дніпро в м. Києві (рис. 1, 2). Принагідно можна звернути увагу на те, що зазначений міст, збудований і прийнятий в експлуатацію у 1953 р., є першим у світі суцільнозварним автодорожнім мостом. Це унікальна інженерна споруда, найбільша на той час у світі, яка має значну історичну цінність і не тільки увійшла в аннали світового мостобудування, а й давно стала гордістю міста, його візитною карткою. Наказом Комітету охорони та реставрації пам'яток № 10 від 16.05.1994 р. міст ім. Є.О. Патона віднесено до нововиявлених пам'яток архітектури. А у 1995 р. міст отримав визнання Американської асоціації зварювання як видатна зварна конструкція XX сторіччя.

Однак під час останнього спеціального технічного обстеження конструкцій моста ім. Є.О. Патона, яке було проведено у 2017 р., встановлено, що внаслідок неналежного експлуатаційного утримання міст перебуває у вкрай незадовільному технічному стані. При цьому було виявлено

Рис. 1.
Загальний вигляд моста ім. Є.О. Патона

 © Шимановський О.В., Котлубей Д.О., Шалінський В.В.

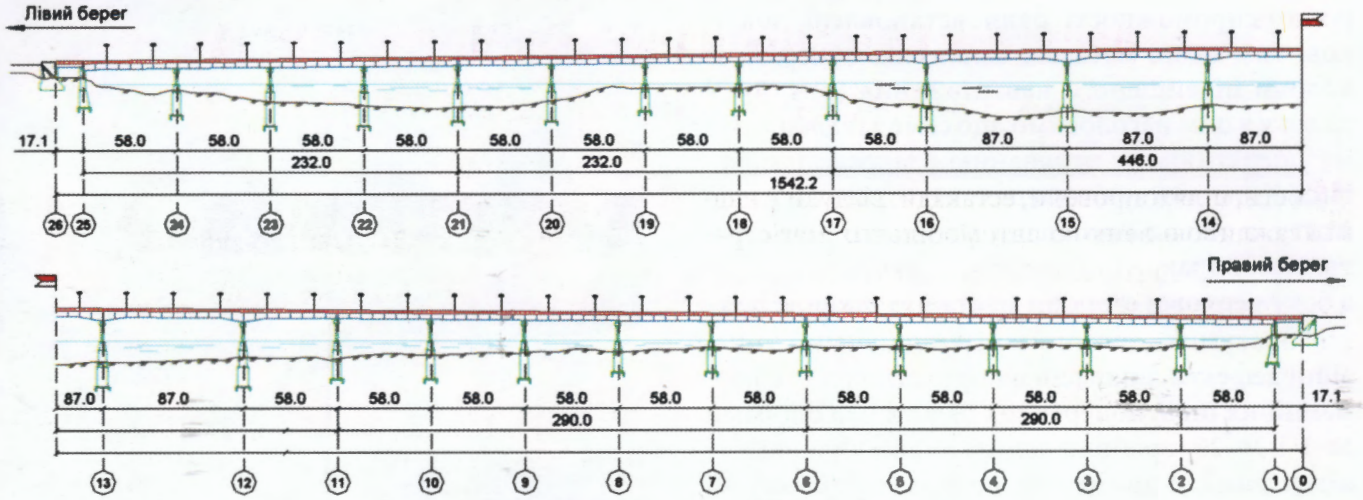


Рис. 2. Фасад моста ім. Є.О. Патона

низку дефектів, зокрема таких, що потребували невідкладного ремонту, в тому числі шляхом заміни конструкцій: вивали фрагментів кам'яної кладки опори № 21; часткове руйнування бетону ригеля опори № 11 під підферменником; корозія та руйнування елементів деформаційних швів та прилеглих поперечних балок; корозія і руйнування вузлів кріплення стовпів освітлення; руйнування секцій перильної огорожі та ін. Тому у технічному звіті, виданому за результатами обстеження, насамперед наголошувалось на необхідності виконання негайних ремонтних робіт із усунення перелічених дефектів.

На превеликий жаль, вчасно не вжиті ремонтні заходи, зокрема із заміни деформаційних швів та прилеглих поперечних балок, призвели до виникнення доволі серйозної аварійної ситуації на мосту, яка сталася вже влітку 2018 року. А саме: над опорою № 1 було виявлено «просідання» залізобетонної плити проїзної частини зумовлене повним руйнуванням внаслідок значних корозійних пошкоджень однієї з прилеглих до деформаційного шва поперечних балок на ділянці завдовжки близько 1,5 м з боку верхової сторони моста (рис. 3). Що ж стосується іншої поздовжньої частини цієї балки, то вона мала численні ознаки часткового руйнування також через значні корозійні ураження та пошкодження. До речі, подібна ситуація з прилеглими до деформаційного шва поперечними балками має місце й над опорою № 25 (рис. 4).

У цьому сенсі варто зазначити, що експлуатуюча організація моста ім. Є.О. Патона, підприємство «Київавтошляхміст», вельми опера-

Рис. 3. Руйнування поперечної балки на опорі № 1

Рис. 4. Руйнування поперечної балки на опорі № 25

тивно відреагувала на вказану аварійну ситуацію, в екстреному порядку прийнявши запобіжні заходи: у зоні руйнування поперечної балки з метою сприйняття навантажень від залізобетонної плити проїзної частини та відновлення її

роботоспроможності були встановлені додаткові тимчасові металеві балки, які обперли на колони підвищеного навантаження (рис. 5). У зв'язку з цим наголосимо, що саме завдяки такому оперативному втручанню вдалося відмовитися від повної зупинки руху автотранспорту по мосту, а тільки його дещо обмежити – рух був тимчасово закритий виключно по крайній смузі з боку верхової сторони моста над опорою № 1.

Зрозуміло, що описані вище значні корозійні дефекти, виявлені на прилеглих до деформаційних швів поперечних балках над опорами № 1 і № 25, зробили неможливим будь-яке їх підсилення. З огляду на це, після розгляду та порівняння декількох варіантів термінових протиаварійних заходів, залишився один-єдиний варіант, який виявився найбільш економічно, технічно й технологічно прийнятним для проведення поточних ремонтних робіт і ліквідації наслідків аварійної ситуації.

Сутність узгодженого варіанта полягає в наступному. Поряд із існуючими зруйнованими поперечними балками над опорою № 1 без їх видалення вирішено встановити дві нові балки із прокатних спарених двотаврів, а саме: перша балка з двох двотаврів 36М – з боку прогону 58,0 м та друга балка з двох двотаврів 24М – з боку прогону 17,1 м (рис. 6). Їх монтаж передбачено виконати шляхом заведення збоку від прогонової будови (рис. 7) трьох окремих монтажних елементів із подальшим їх об'єднанням у суцільну балку в місцях монтажних стиків (див. рис. 6, а). Після цього, задля включення балок у роботу, буде виконано їх піддомкрачування з наступним встановленням під ними пакета підкладок.

Зауважимо також, що крайні поперечні балки на опорах № 6, 17, 21 наразі не потребують негайних протиаварійних заходів, але підлягають заміні (бажано найближчим часом) разом із конструкціями прилеглих деформаційних швів. Що ж стосується опор № 0, 11, 26, то для розташованих над ними поперечних балок необхідне першочергове місцеве підсилення.

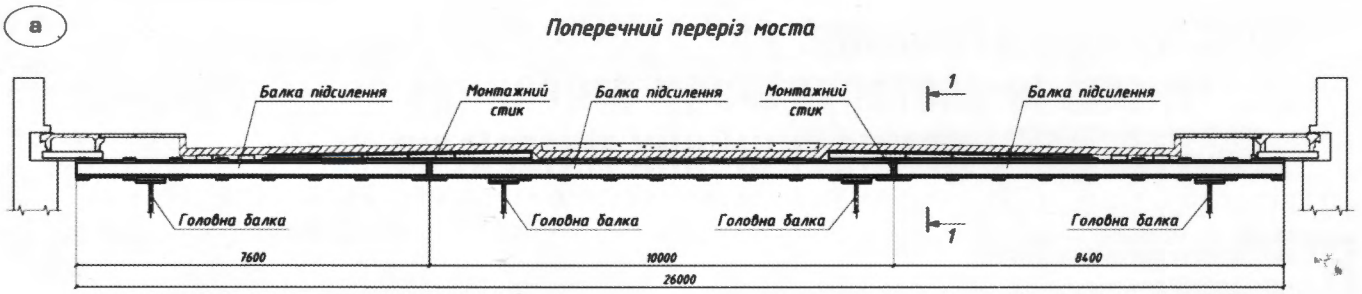
Таким чином, можна дійти висновку, що головною перевагою проведення термінових протиаварійних заходів на мосту ім. Є. О. Патона є усунення наслідків розглянутої аварійної ситуації з відповідною реалізацією можливості експлуатації моста найближчим часом у звичайному режимі. Проте, ці заходи мають швидкоплинний ефект (акцентуємо увагу на цьому

Рис. 5. Тимчасові додаткові металеві балки, обперті на колони підвищеного навантаження:
а – загальний вигляд; **б** – вузол обпирання

особливо!) і не зможуть гарантувати безпечного використання споруди протягом тривалого часу. І саме тому вже в найближчій перспективі належить неодмінно виконати заміну всіх деформаційних швів та прилеглих до них поперечних балок моста, в тому числі й на опорах № 1 та № 25, де наразі передбачено проведення протиаварійних заходів. А особливо слід зазначити, що у подальшому міст ім. Є.О. Патона вимагає повної реконструкції або капітального ремонту із частковою заміною його конструктивних елементів.

Висновки.

- Наразі в Україні склалася критична ситуація з технічним станом мостових споруд, це стосується і великих позакласних мостів. Ігнорування вирішення цього питання надалі може призвести до непоправних наслідків.
- Вжиття негайних протиаварійних заходів тільки на окремих несних елементах у той



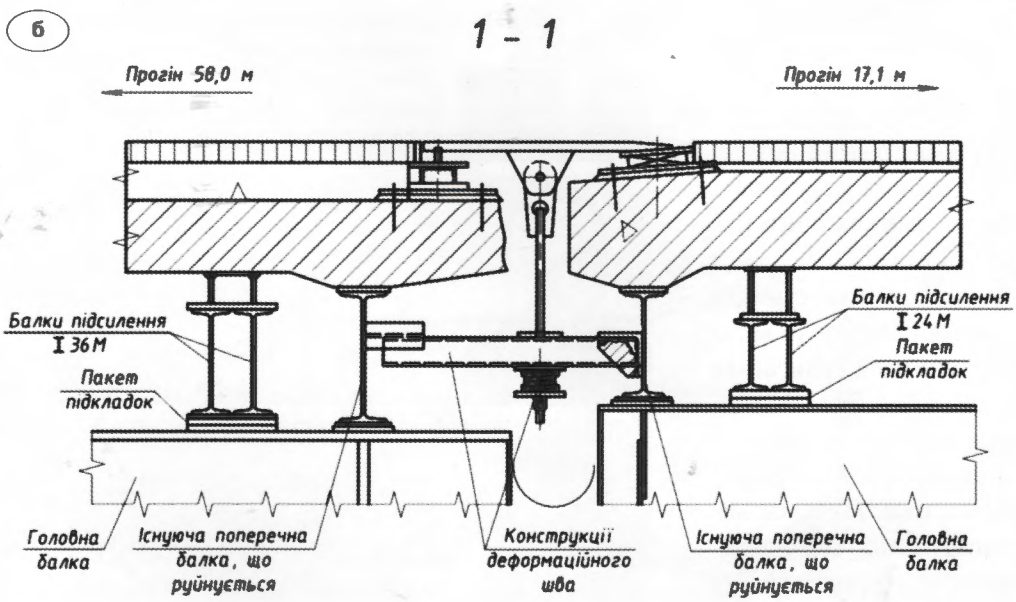


Рис. 6. Конструкція підсилення поперечних балок на опорах № 1 і № 25:
а – поперечний переріз моста;
б – переріз 1—1

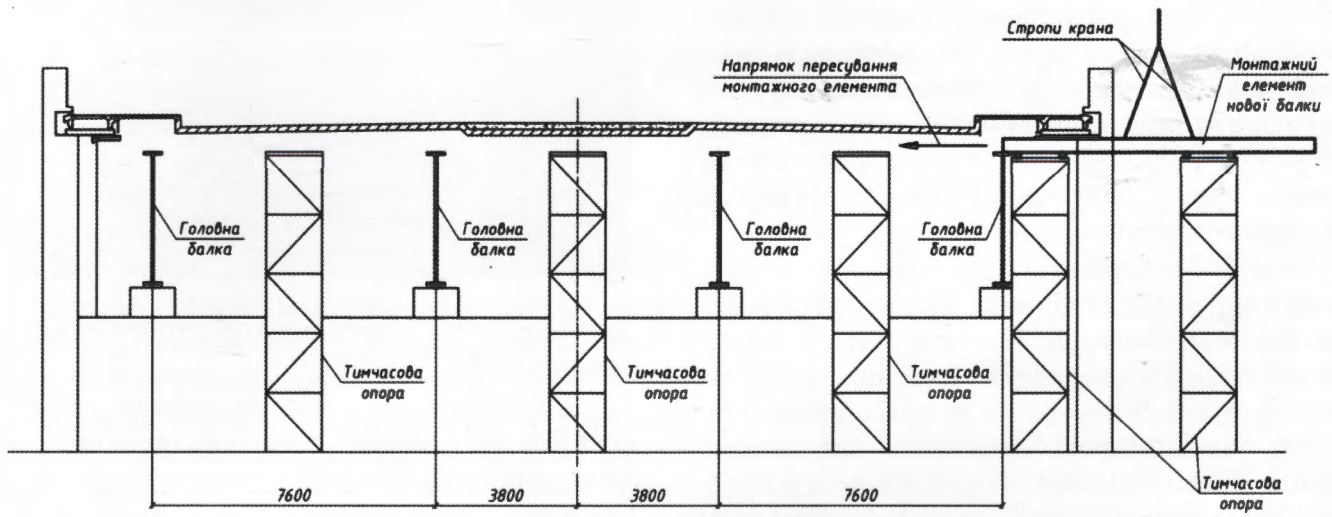


Рис. 7. Схема монтажу нової поперечної балки

час, коли майже всі інші елементи конструкції моста також руйнуються є економічно недоцільним, оскільки в цьому випадку виникають суттєві витрати на ці заходи, які за розміром зіставні з фінансовими ресурсами на капітальний ремонт всієї конструкції. Більше того, виконання будь-яких протиаварійних заходів вирішує тільки поточну, а не загальну проблему і саме через це найближчим часом все одно необхідно проводити ремонт конструкції з відповідними фінансовими затратами.

Надійшла 08.10.2018 р.

КОНСТРУКЦІЯ КРІПЛЕННЯ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТУНЕЛІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВТОРИННИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Д.Ф. Гончаренко
проректор з науково-педагогічної роботи Харківського національного університету будівництва та архітектури, д.т.н., професор

А.А. Гармаш
голова правління ПАТ «Південспецатоменергомонтаж», к.т.н., м. Харків

В.В. Рюмін
доцент Харківського національногоо університету будівництва та архітектури, к.т.н.

Д.О. Бондаренко
доцент Харківського національного університету будівництва та архітектури, к.т.н.

Як свідчить досвід, роботи із ремонту та відновлення каналізаційних тунелів є досить трудо- та ресурсоємними через необхідність повного перекриття або зниження рівня стічних вод. Візуальні обстеження, проведені на місцях обвалень каналізаційних тунелів м. Харкова, показали значне зношення залізобетонних конструкцій, особливо склепінь тунелів, в результаті біогенної корозії. На окремих ділянках вони перебувають у передаварійному стані [2, 3].

Глибина залягання каналізаційних тунелів у м. Харкові коливається в інтервалі від 18 м до 22 м, проте існують місця, де глибина залягання зменшується до 12 м або зростає до 55 м. У разі суттєвих пошкоджень і зниження міцності конструкцій оброблення тунелів, крім санації, необхідно передбачати їх підсилення. При цьому постає проблема вибору ефективних конструктивних рішень, а також коректного розрахунку їх несучої здатності [4, 5].

При незначному зниженні несучої здатності оброблення тунелів для забезпечення їх безаварійної і тривалої експлуатації виконується санація трубами на основі полімерів, стійких до дії агресивних середовищ, гідроізоляційні властивості яких перешкоджають подальшій корозії бетонного оброблення [6].

Одним із варіантів відновлення є застосування виробів із вторинних полімерних композитних матеріалів, які завдяки збірній конструкції захисного покриття з окремих елементів, що з'єднуються кромками із «замковими» стиками, мають широкі можливості для застосування [7]. Міжстінний простір згідно з розробленими рішеннями армується і заповнюється бетонною сумішшю. При цьому виникає необхідність у підсиленні конструкцій захисного покриття, що потребує розроблення ефективних і надійних конструктивних рішень, а також виконання розрахунку несучої здатності елементів підсилення [1, 7].

Метою даного дослідження є розроблення конструкції кріплення, яке необхідне для підвищення несучої здатності захисного покриття під час заповнення міжстінного простору бетонною сумішшю.

Технологічний цикл виконання робіт із відновлення тунелів при використанні полімерних композитних матеріалів складається з таких основних етапів:

I – очищення і підготовка внутрішніх поверхонь конструкцій обробки тунелю (рис. 1, а);

II – армування міжстінного простору в разі необхідності підсилення (рис. 1, б);

III – монтаж елементів облицювального покриття із полімерних композитних матеріалів (рис. 1, в);

IV – заповнення міжстінного простору методом ін'єктування (рис. 1, г).

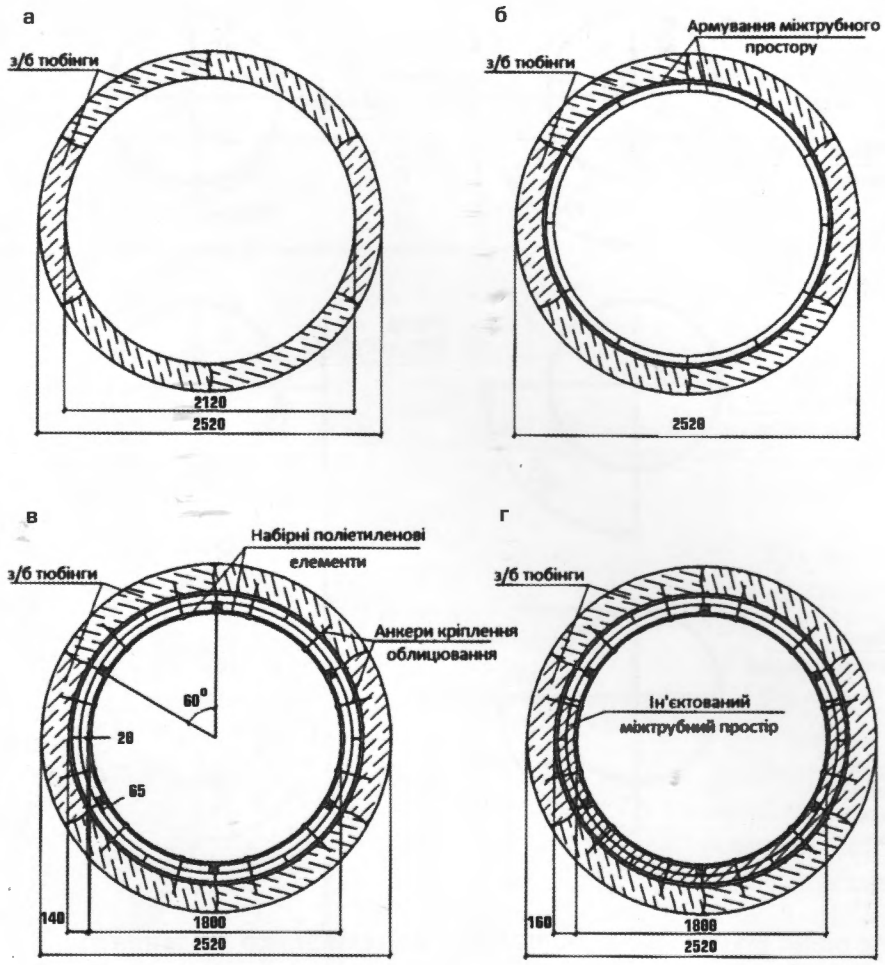


Рис. 1.
Етапи відновлення каналізаційного тунелю з використанням елементів із вторинних полімерних композитних матеріалів:

а – очищення і підготовка внутрішньої поверхні (I етап);
б – армування міжстінного простору (II етап);
в – встановлення композитних елементів облицювального покриття (III етап);
г – бетонування міжстінного простору методом ін'єктування (IV етап)

Одним із етапів санації тунелю з використанням збірних конструкцій, виготовлених із вторинних полімерних композиційних матеріалів, є заповнення міжстінного простору бетонною сумішшю.

Для оцінки рівня навантажень при виконанні бетонування міжстінного простору та складання розрахункової схеми конструкції кріплення прийнято такі вхідні дані:

- матеріал заповнення зазору між пластиковим обробленням і існуючим каналізаційним тунелем – бетон важкий щільністю 25 кН/м^3 із урахуванням насичення водою 27 кН/м^3;
- товщина пластикового оброблення 0,03 м;
- коефіцієнт Пуассона 0,3 матеріалу оброблення;
- гранично допустима величина овалізації поперечного перерізу прийнята такою, що дорівнює 3 % як для труб із ПВХ;
- коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm} – 1,3.

Поперечний переріз каналізаційного тунелю з обробленням показано на рис. 2.

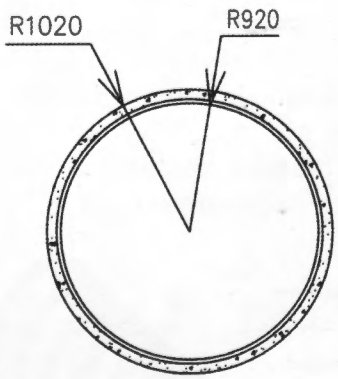


Рис. 2. Схема пластикового оброблення та бетонного заповнення

Навантаження розрахункової схеми проводилось з урахуванням того, що бетонна суміш для нагнітання поступово заповнює простір між стінками оброблення і тунелем. Схема визначення тиску від бетонної суміші приведена на рис. 3.

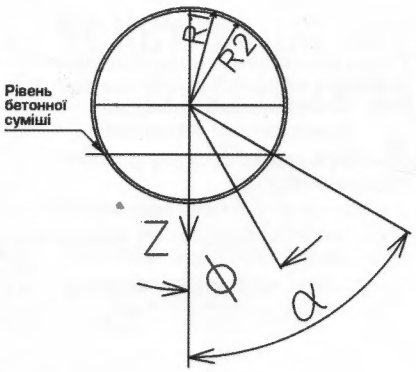


Рис. 3.
Схема визначення бокового тиску на оброблення

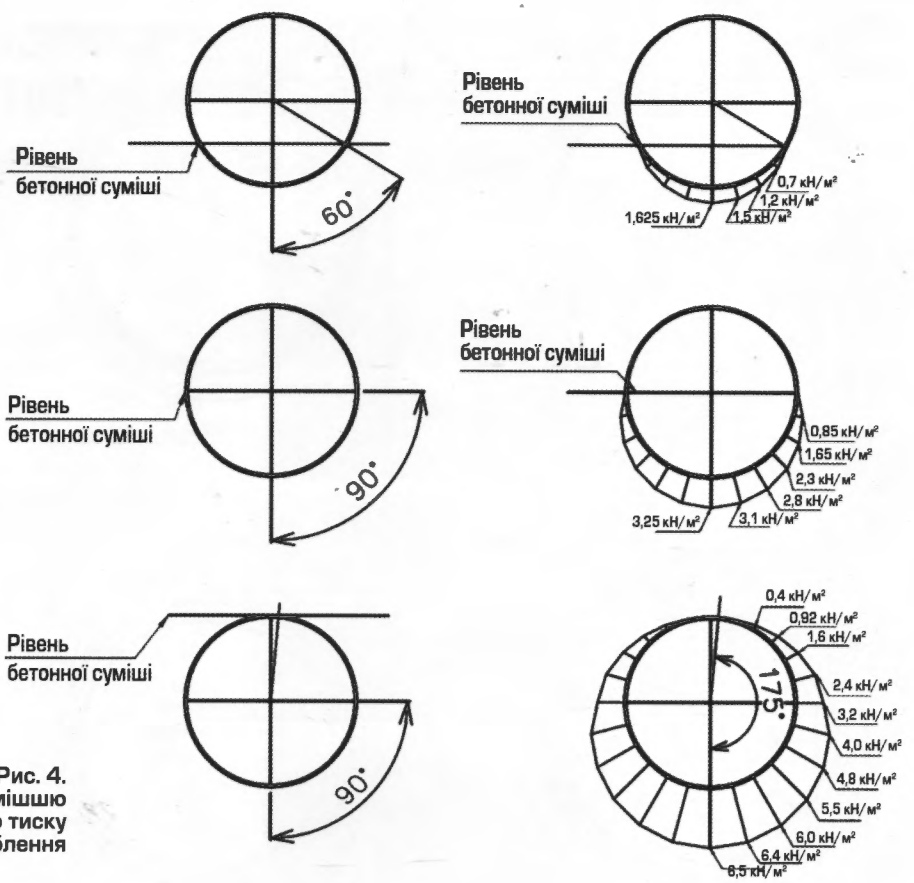


Рис. 4.
Схеми заповнення бетонною сумішшю простору і епюри бічного тиску на стінку оброблення

На будь-яку точку стінки нижче рівня рідини (при $0 \le \varphi < \alpha$) діє тиск

$$q(\varphi) = -\gamma(R_1 - R_2)(\cos\varphi - \cos\alpha),$$

а на точки, що розташовані вище рівня рідини (при $\alpha < \varphi \le \pi$), $q(\varphi) = 0$. Епюри бічного тиску побудовані через 15° для трьох варіантів заповнення простору бетонною сумішшю (рис. 4).

З метою запобігання надмірній деформації оброблення від тиску бетонної суміші необхідно влаштування кріплення, що складається з кільцевих, горизонтальних і зв'язних елементів.

Відповідно до технічного завдання кільцеві кріплення встановлюються з кроком 600 мм. Аналіз напружено-деформованого стану (НДС) оброблення з кріпленням проведено за допомогою програми SCAD.

Як розрахункову модель задано:

- довжина ділянки – 6000 мм;
- тип КЕ стрижневих елементів:
  лінійні – КЕ10 (стрижневі елементи моделі);
  оболонка – КЕ44 (плоскі елементи моделі).

Загальний вигляд моделі приведено на рис. 5 та рис. 6.

Рис. 5. Загальний вигляд моделі в режимі відображення стрижневих елементів

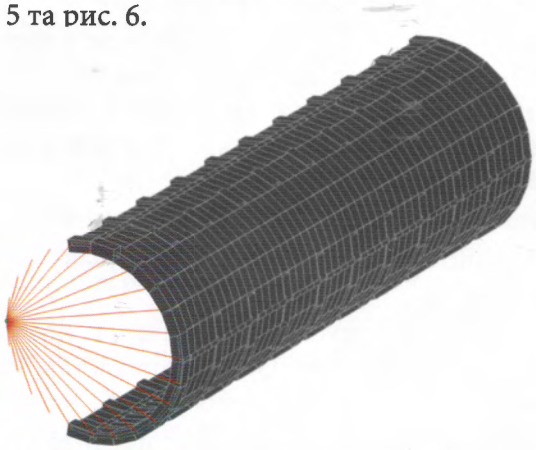


Рис. 6. Фрагмент загального вигляду моделі з відображенням стрижневих, плоских і кінцевих елементів

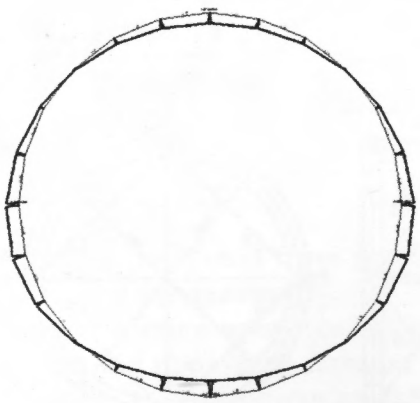


Рис. 7. Зусилля M_y у кільцевому елементі кріплення, кН · м

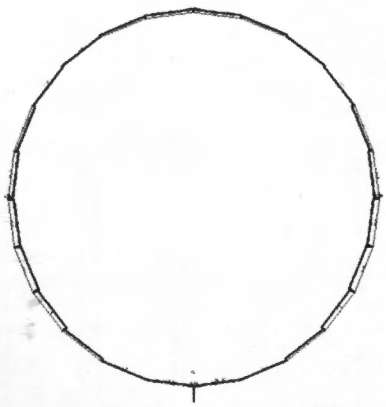


Рис. 8. Зусилля N у кільцевому елементі кріплення, кН

Рис. 9. Результати оцінки несучої здатності кільцевого елемента кріплення

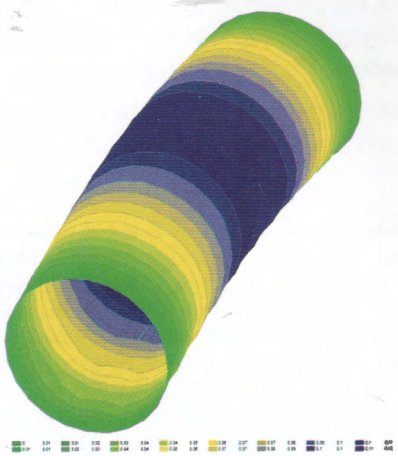


Рис. 10. Сумарне переміщення розрахункової схеми, мм

Для досягнення необхідної жорсткості кільцеві елементи виконані із труби квадратної 120 × 4 (ГОСТ 30245-2003); повздовжні – із труби квадратної 70 × 4(ГОСТ 30245-2003).

На рис. 7 та рис. 8 показані зусилля M_y та N у кільцевому елементі кріплення.

Розрахунок показав абсолютну стійкість системи у всьому діапазоні пошуку (коефіцієнт верхньої межі пошуку 1000). Результати оцінки несучої здатності кільцевого елемента за критичним фактором K_{max} наведені на рис. 9.

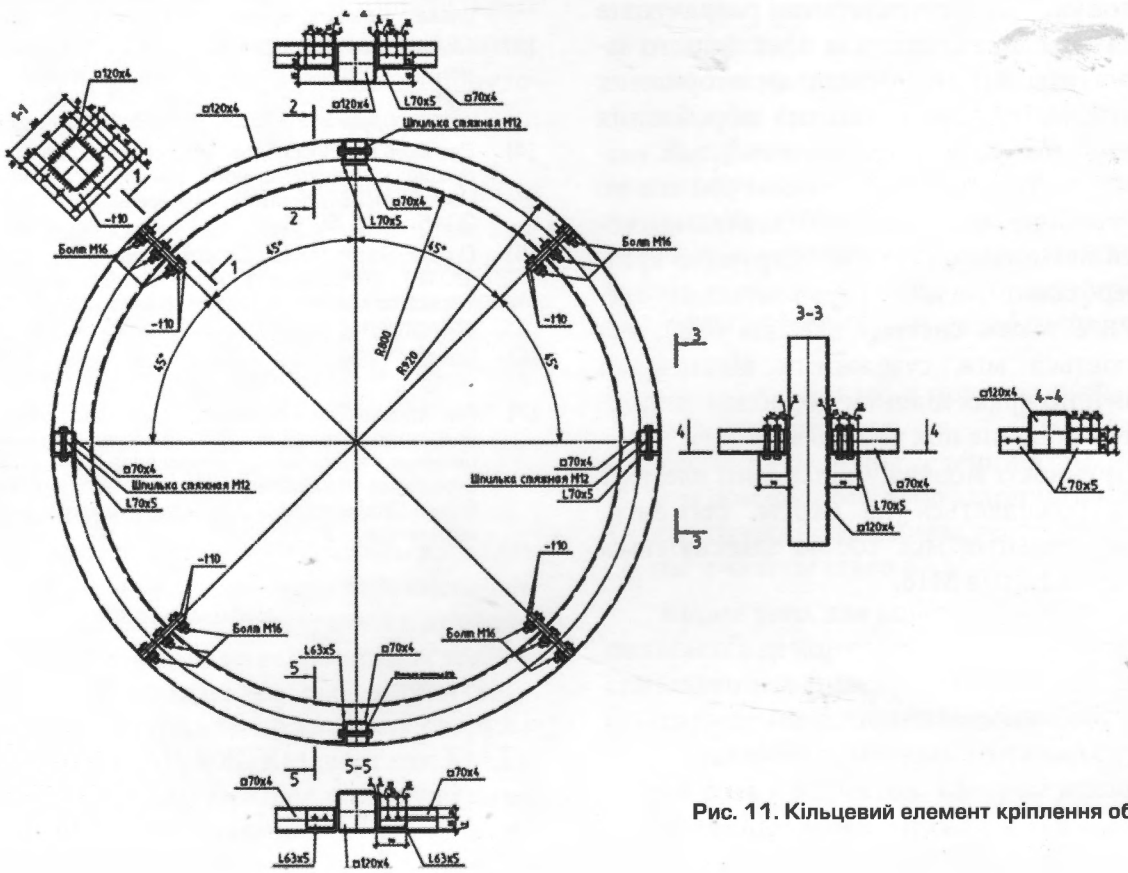


Рис. 11. Кільцевий елемент кріплення обробки

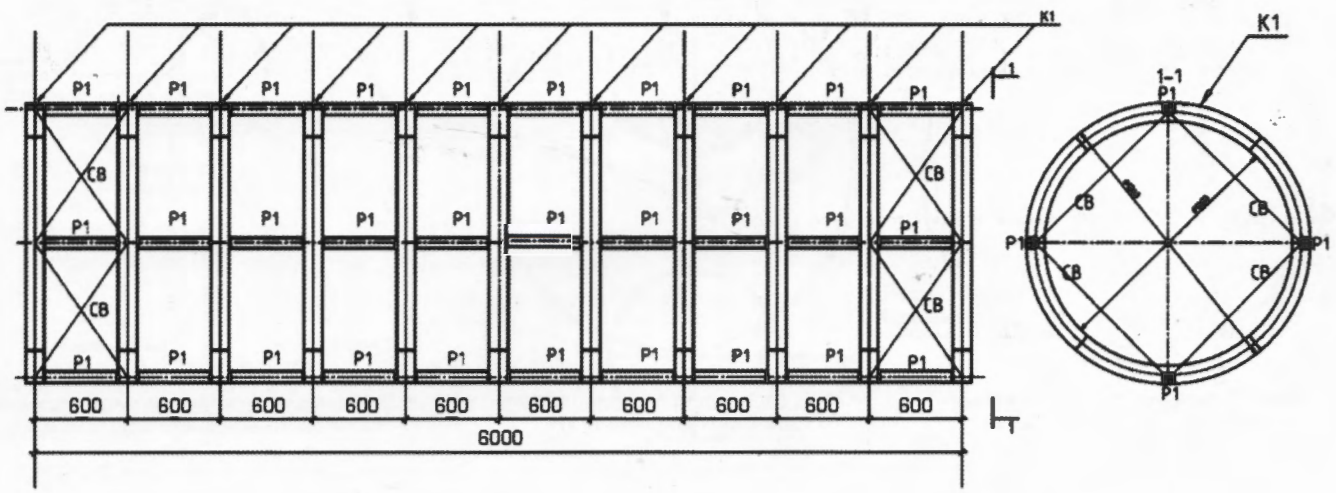


Рис. 12. Схема розташування елементів кріплення обробки

Прийняті в розрахунковій схемі жорсткості елементів зумовлюють достатню згинальну жорсткість системи, про що свідчать значення сумарних переміщень (рис. 10).

Розроблене конструктивне рішення кріплення наведено на рис. 11 та рис. 12.

Висновки. За результатами розрахунків можна дійти висновку, що для ефективного застосування збірних елементів із вторинних полімерних матеріалів кріплення оброблення необхідно виконувати у вигляді кільцевих елементів (К), розташованих із кроком 600 мм по довжині трубопроводу. Для забезпечення геометричної незмінюваності в конструкцію кріплення необхідно додати горизонтальні елементи (Р), а також систему зв'язків (СВ), яка встановлюється між суміжними кільцевими елементами по краях ділянки оброблення кріплення, але не більше ніж через 6 м.

Для зручності монтажу кільцевий елемент кріплення розділяється на окремі сегменти. Кріплення сегментів між собою здійснюється за допомогою болтів М16.

[1] *Гончаренко Д.Ф., Убийвовк А.В., Бондаренко Д.А., Булгаков Ю.В.*. Оценка несущей способности крепи канализационного тоннельного коллектора и выбор методов его восстановления // Наук. вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. – Вип. 5 (79). – С. 66–71.

[2] Каналізаційні тунелі Харкова – QUO VADIS?: Монографія / *Д.О. Бондаренко, В.В., Булгаков, О.О. Гармаш, Д.Ф., Гончаренко, С.С. Піліграм.* За загальною редакцією Д.Ф. Гончаренка. - Харків: «Раритети України», 2018. – 231 с., іл.

[3] *Гончаренко Д.Ф., Старкова О.В., Булгаков Ю.В., Гармаш А.А.* Методы восстановления разрушенного коллектора в г. Харькове // Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2015. № 3 – С. 2–10.

[4] *Булгаков Ю.В.* Исследование процесса разрушения конструкций канализационного тоннельного коллектора // Наук. вісн. будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. – Вип. 5(79).

[5] *Dmitrii Goncharenko, Dmitrii Bondarenko, Olha Starkova,* (2018) «Repair and refurbishment technologies for inspection shafts in deep-level sewer tunnels», World Journal of Engineering, Vol. 15 Issue: 1, pp. 48–53.

[6] *Stein D.*, 1998. Installhaltung von Kanalisation. – Emst&Sohn. – 941p.

[7] *Гончаренко Д.Ф., Убийвовк А.В., Гармаш А.А.* Конструктивные, технологические решения восстановления канализационных тоннелей с использованием элементов из вторичных полимерных композитных материалов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2017. – № 1. – С. 37–42.

Надійшла 06.07.2018 р.

ТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

Е.И. Гезенцвей
начальник отдела строительного проектирования ООО «Метинвест Инжиниринг», действительный член Академии строительства Украины, г. Днепр

Е.С. Иосилевич
ведущий инженер отдела строительного проектирования ООО «Метинвест Инжиниринг», к.т.н., г. Днепр

Здание доменной печи располагается вокруг печи и предназначено для организации производственного процесса разливки и транспортирования продуктов плавки, а также для размещения оборудования для управления и обслуживания доменной печи.

По длине здание условно делится на две части:

- боковую, называемую литейным двором (рис. 1), в котором и происходит разливка чугуна и шлака;
- центральную, непосредственно примыкающую к печи, называемую поддоменником (рис. 2).

Основным технологическим элементом здания является рабочая площадка, на которой располагаются желоба, принимающие из доменной печи расплавленный чугун и шлак и транспортирующие их в чугуновозы и шлаковозы.

Для укрытия рабочей площадки и расположенного на ней оборудования, а также для размещения мостового крана и вспомогательных помещений сооружается каркас самого здания.

Для обеспечения аэрации здание оборудовано продольным фонарем с ветроотбойными щитами.

В связи с большими тепловыделениями продуктов плавки и самой доменной печи, здание выполняется неотапливаемым. Рамы здания имеют ломаные очертания ригелей с уклоном 40–45° для самопроизвольного удаления производственной пыли с кровли и для увеличения внутреннего объема с целью улучшения его аэрации. Каркас поддоменника выполняется из двух полурам с опиранием центральной части на конструкции опорной системы печи.

Выбор проектных решений для выполнения реконструкции и ремонта существующего здания доменной печи и определение их технологичности производится на основании исходных данных, важнейшими из которых являются:

- проектные материалы по данному сооружению (проекты АР, КЖ, КМ, чертежи КМД);
- материалы по изменениям в сооружении в течение его эксплуатации;
- данные об изменении технологических процессов, нагрузок от оборудования и материалов;
- данные о климатических нагрузках и состоянии агрессивности среды, в которой эксплуатируется сооружение;
- прочие исходные данные согласно ДБН А.2.2-3-2014 «Состав и содержание проектной документации на строительство», Приложение А, п. 7.

Вне зависимости от наличия и объема исходных проектных материалов необходимо также выполнить обследование конструкций сооружения, в ходе которого выявляются:

- возможные отличия его конструктивной схемы и сечений элементов от проектных решений;
- наличие дефектов и повреждений, их размеры и локализация;
- реальные размеры сечений элементов с учетом возможного коррозионного износа;
- фактические толщины ребер, фасонок, длины и катеты швов в узлах.

Кроме того, для конструкций, которые предполагается демонтировать с последующим восстановлением (при наличии таких), необходимо проведение дополнительного обследования с выполнением обмерных чертежей с указанием линий реза и дефектов, которые могли возникнуть в процессе демонтажа.

© Гезенцвей Е.И., Иосилевич Е.С.

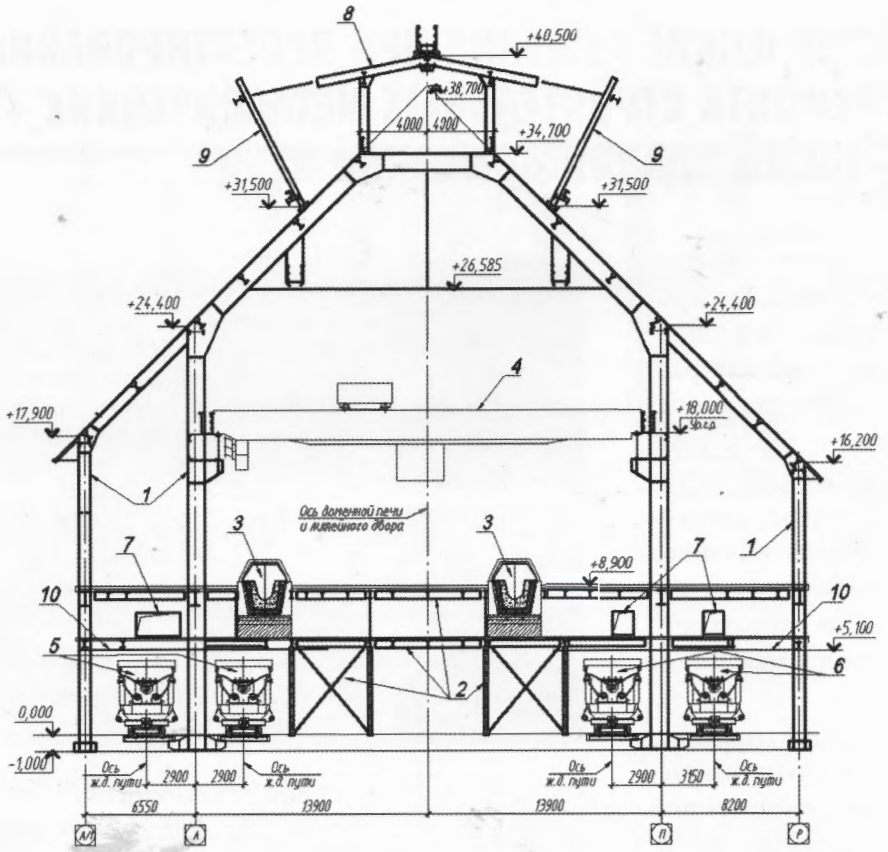


Рис. 1.
Поперечный разрез литейного двора:

1 – конструкции каркаса;
2 – конструкции рабочей площадки;
3 – желоб;
4 – мостовой кран;
5 – чугуновозы;
6 – шлаковозы;
7 – воздуховоды аспирации;
8 – аэрационный фонарь;
9 – ветроотбойные щиты;
10 – конструкции экранирования

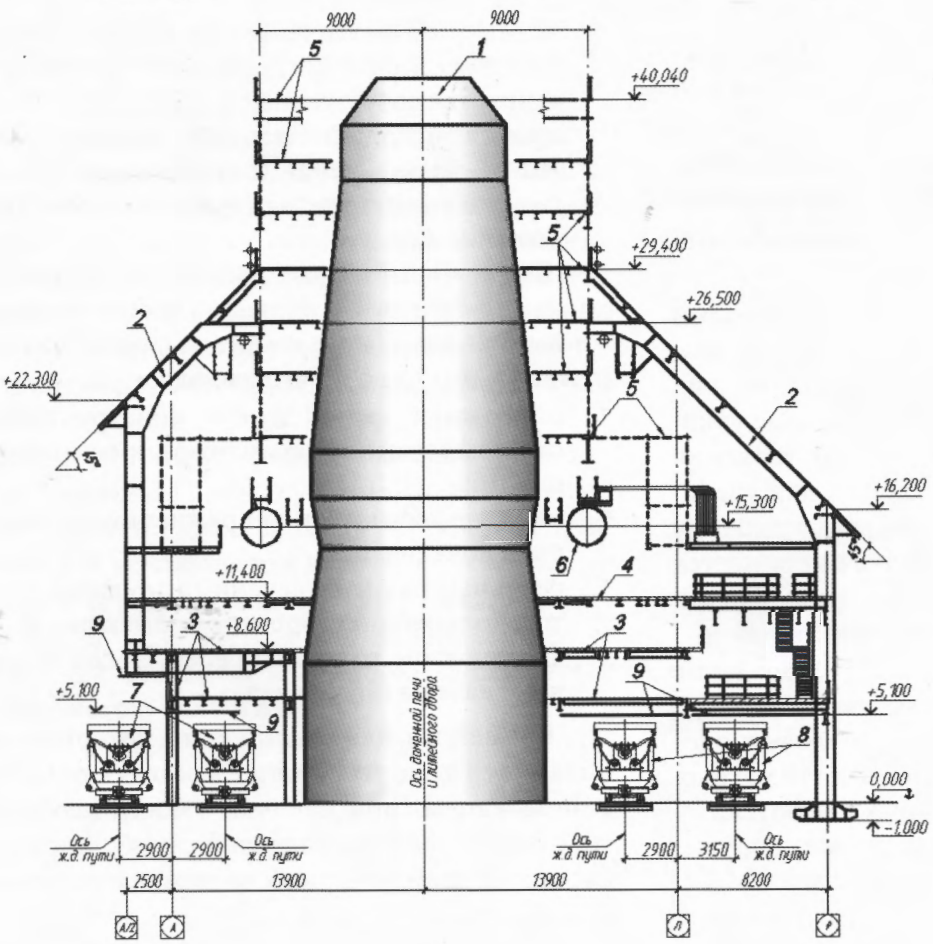


Рис. 2.
Поперечный разрез поддоменника:

1 – доменная печь;
2 – конструкции каркаса;
3 – конструкции рабочей площадки;
4 – конструкции фурменной площадки;
5 – конструкции опорной системы доменной печи (четырехколонника);
6 – кольцевой воздухопровод горячего дутья;
7 – чугуновозы;
8 – шлаковозы;
9 – конструкции экранирования

Также следует учитывать, что, поскольку несущие металлоконструкции каркаса литейного двора и поддоменника эксплуатируются в течение длительного периода времени в условиях среднеагрессивной среды, в структуре металла могут произойти необратимые изменения. В связи с этим в ходе обследования может возникнуть необходимость проведения лабораторных исследований с целью определения фактических физико-механических и прочностных характеристик стали.

Обследование здания литейного двора связано с работой на высоте до 40 м в труднодоступных местах без возможности подхода по существующим площадкам цеха, что, видимо, требует выполнения временных подмостей, площадок и т.п. для доступа персонала. Также весьма затруднен контроль выполненных операций. Очевидно, что проведение такого цикла работ требует значительных ресурсов и времени.

По результатам обследования выполняются обмерные чертежи с указанием всех выявленных дефектов и повреждений и выдаются рекомендации по дальнейшей эксплуатации сооружения. Эти рекомендации являются основанием для принятия оптимальных проектных решений по реконструкции (усилению), удовлетворяющих не только формальным условиям прочности, но и требованиям фактической реализации этих решений в той конкретной ситуации, в которой находится реконструируемый объект, т.е. проектные решения должны быть технологичными.

В настоящей статье освещены основные этапы, обосновывающие принятые проектные решения по реконструкции здания литейного двора и поддоменника одной из доменных печей ЧАО «Металлургический комбинат «Азовсталь».

В ходе принятия решений по реконструкции объекта учитывались:

Результаты обследования. Согласно дате завершения проекта существующего каркаса литейного двора и поддоменника (1969 г.), металлоконструкции эксплуатируются в течение почти 50 лет.

В соответствии с [1], [2] и др. источниками металлоконструкции доменных цехов подвергаются коррозионному износу со скоростью в среднем 0,2–0,3 мм/год, т.е. коррозия конструкций может составить 9,4–14,1 мм (для листа t20, например, это составляет ~20 % поперечного сечения).

В проведенном обследовании были отмечены следующие дефекты каркаса:

- общая коррозия стенок колонн достигает 10 % поперечного сечения;
- коррозия стенок отдельных колонн составляет до 30–50 %, местами наблюдаются участки сквозной коррозии.

Предварительный расчет для определения необходимости и объема усиления каркаса.

Определение расчетных характеристик материалов и соединений. Материал существующих металлоконструкций каркаса по материалам обследования – сталь ВМСт3пс по ГОСТ 380-60*, $R_y = 2300$ кг/см^2.

Согласно п. 2.18 [3], коэффициент надежности по материалу для конструкций, изготовленных в период с 1932 по 1982 гг. из сталей с пределом текучести ниже 380 МПа (3850 кгс/см^2), следует принимать $\gamma_m = 1{,}1$.

Исходя из п. 2.19 [3], для элементов конструкций, имеющих коррозионный износ с потерей более 25 % площади поперечного сечения, расчетное сопротивление снижается путем умножения на коэффициент $\gamma_d = 0{,}9$ (табл. 3 [3] для среднеагрессивной среды).

Класс ответственности сооружения в соответствии с [4] – СС3. Коэффициент ответственности согласно ДБН В.1.2-14-2009 – $\gamma_n = 1{,}25$.

Таким образом, расчетное сопротивление материала рамы составляет:

$R_y = 2300*0{,}9/1{,}1/1{,}25 = 1505$ кг/см^2.

Нагрузки на каркас здания существенно отличаются от нагрузок, принятых при его проектировании, в связи с:

- устройством двухуровневого литейного двора современной конструкции (вместо одного уровня рабочей площадки устраиваются два уровня с полезной нагрузкой 3 т/м^2 и 1 т/м^2);
- установкой качающихся желобов, предназначенных для разливки расплавленных продуктов плавки из транспортных желобов в чугуновозы и шлаковозы, в других пролетах и связанным с этим изменением схемы опирания рам;
- установкой дополнительного грузоподъемного оборудования замены качающихся желобов;
- заменой мостового крана на кран большей грузоподъемности;
- опиранием на каркас литейного двора отсутствовавших ранее аспирационных воздуховодов с площадками обслуживания;
- увеличением климатических нагрузок по современным нормам проектирования;

- необходимостью учета сейсмических воздействий, что оговорено в современных нормах проектирования и не учитывалось ранее и т.п.

Предварительный расчет был выполнен для оценки объема усиления конструкций наиболее нагруженной рамы.

В качестве нагрузок на раму принимаются:

1) нагрузки от собственного веса;
2) технологические нагрузки:
- полезная нагрузка на рабочую площадку на отм. 5.800 – 1 т/м^2;
- полезная нагрузка на рабочую площадку на отм. 8.900 – 3 т/м^2;
- нагрузка от транспортных желобов вместе с футеровкой – 2,85 т/м;
- нагрузка от крышек транспортных желобов вместе с футеровкой – 1,2 т/м;
- нагрузки от качающихся желобов;
- нагрузки от мостового крана;
- нагрузки от кран-балок для замены качающихся желобов;
3) нагрузки от аспирационных воздуховодов аспирации литейного двора;
4) нагрузки от трубопроводов химически очищенной и морской воды системы охлаждения;
5) нагрузки от вспомогательных помещений;
6) климатические нагрузки – по ДБН В.1.2-2:2006;
7) сейсмические воздействия – по ДБН В.1.1-12:2014.

Расчет рамы выполнялся с учетом коррозионного износа металлоконструкций в 3 этапа:

1-й – расчет существующей рамы;
2-й – расчет существующей рамы с учетом коррозионного износа и необходимого усиления;
3-й – расчет новой рамы.

Результаты предварительного расчета. В результате расчета на 1-м этапе в элементах рамы получено перенапряжение, достигающее в отдельных элементах до 60 %; на 2-м этапе в элементах рамы получен вес необходимого усиления, который составил 29,5 т (при общем ориентировочном весе рамы ~72 т, т.е. вес усиления – 41 % от общего проектного веса рамы); на 3-м этапе установлено, что при выполнении новой рамы для обеспечения прочности и устойчивости металлоконструкций достаточно выполнить ее с проектными сечениями из стали С440, т.е. ориентировочный вес новых металлоконструкций составляет 68,6 т.

Анализ эффективности усиления.

Анализ конструктивных факторов. В результате проведенного предварительного расчета наиболее нагруженной рамы здания определены элементы, подлежащие усилению (рис. 3), а также состав усиления.

Из приведенной схемы видно, что усиление конструкций связано с работой на значительной высоте (до 35 м) в труднодоступных местах без возможности доступа по стационарным площадкам, что, как отмечено выше, потребует выполнения подмостей, временных площадок и т.п. для доступа персонала.

Усиление потребует большого объема сварочных работ, выполняемых непосредственно на монтаже (в т.ч. на высоте), с предварительной зачисткой существующих металлоконструкций до металлического блеска для возможности прокладки сварных швов. Длина сварных швов приварки усиления для одной рамы составляет ~630 м.

Кроме того, учитывая выполнение конструкций усиления непосредственно на монтаже, возможно снижение качества строительных конструкций по сравнению с конструкциями, изготовленными на заводе металлоконструкций.

Технико-экономическая оценка элементов усиления выполняется на основании [4], стоимость «в деле» усиления путем увеличения поперечных сечений приведена в [4], табл. 1:

1) для балочных конструкций в нижнем положении (вес усиления 4600 кг):

$337{,}9 \cdot 0{,}9 \cdot 46 = 13988$ у.е.;

2) для балочных конструкций в потолочном положении (вес усиления 4600 кг):

$478{,}71 \cdot 0{,}9 \cdot 46 = 19816$ у.е.;

3) колонны (вес усиления 23300 кг):

$390{,}1 \cdot 0{,}9 \cdot 233 = 81800$ у.е.

Итого стоимость усиления одной поперечной рамы равна 115504 у.е.

Стоимость изготовления и монтажа новой рамы из стали С440: $68{,}6 \cdot 30000 / 26{,}1 = 78858$ у.е. (ориентировочно, по средней рыночной цене).

Экономия средств – 36646 у.е. на одной раме.

Выводы.

Выполнение усиления несущих конструкций каркаса литейного двора требует значительного количества ресурсов и времени:

- на проведение дополнительных обследований и составление обмерных чертежей;

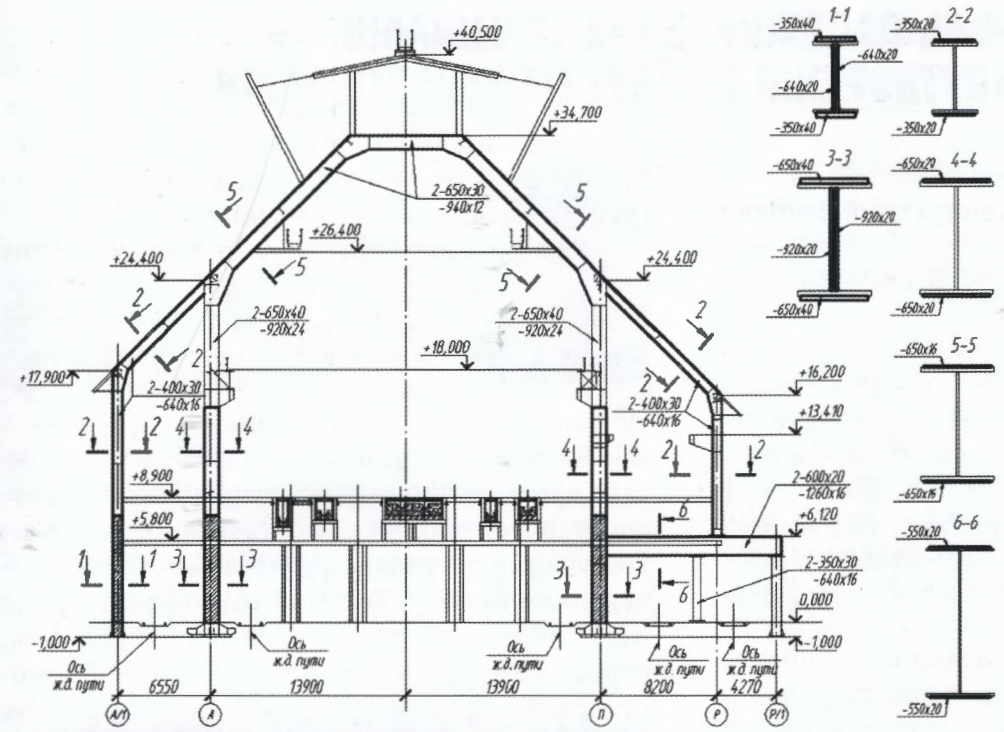


Рис. 3. Элементы нагруженной рамы здания, подлежащие усилению

Рис. 4. Монтаж металлоконструкций здания литейного двора ДПЗ «ЧАО Азовсталь»

- на проведение лабораторных исследований с целью определения фактических физико-механических и прочностных характеристик стали;
- на устранение дефектов металлоконструкций по результатам обследования;
- на проведение расчетов 100 % рам литейного двора, поскольку все рамы, зачастую, имеют различные друг от друга сечения несущих элементов и по-разному нагружены;
- на выполнение усиления рам.

Выполнение каркаса литейного двора из новых металлоконструкций позволяет сократить количество расчетов рам за счет проведения унификации.

Выполнение каркаса литейного двора и поддоменника из новых металлоконструкций с применением высокопрочной стали класса С440 при некотором увеличении стоимости металлопроката позволяет снизить его массу и, по сравнению с реконструкцией существующего здания, значительно сократить временные и человеческие ресурсы, т.е. более экономически целесообразно. Кроме того, выполнение нового каркаса является более технологичным, что сокращает сроки его изготовления, а также такое решение повышает качество конструкций за счет их заводского изготовления, что позволяет продлить общий срок службы сооружения.

[1] *Байшев Ю.П.* Доменные печи и воздухонагреватели. Научное издание. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 1996.

[2] *Любин А.Е.* Металлические конструкции сооружений комплекса доменной печи. Проектирование. Эксплуатация. Диагностика технического состояния. – К: Издательство «Сталь», 2010.

[3] Пособие по проектированию усиления стальных конструкций. – М.: Стройиздат, 1989.

[4] Методические рекомендации по технологии усиления металлических конструкций на реконструируемых объектах. – К.: 1984.

Надійшла 11.10.2018 р.

РОЛЬ ПАСАЖИРСЬКИХ ТЕРМІНАЛІВ У ФОРМОУТВОРЕННІ МАЙБУТНІХ АЕРОВОКЗАЛІВ

Касім Мухаммед Басім
аспірант архітектурного факультету Київського національного університету будівництва та архітектури

Сучасні технології неухильно рухають людство вперед по шляху розвитку науково-технічного прогресу. Більшість розвинутих країн світу здійснили економічний прорив завдяки ефективному вирішенню транспортних проблем та осучасненню транспортної інфраструктури тощо. Наочним прикладом цього може слугувати динаміка розвитку автомобільного, залізничного, річкового, морського та авіаційного транспорту у Сполучених Штатах Америки. Саме якісна транспортна мережа цієї країни зі значними територіями дала змогу ефективно з'єднати всі регіони та здійснити своєрідну економічну революцію.

Особливо стрімко розвиваються у Сполучених Штатах різні види авіаційного транспорту. І саме авіаційний транспорт та випереджувальні темпи його розвитку визначили на декілька десятиліть провідну роль цієї країни у світовій економіці. Від відкриття конвеєра Генрі Фордом у виробництві автомобілів до сучасної комп'ютерно-космічної імперії Ілона Маска Америка здійснила грандіозний науково-технічний стрибок за досить незначний проміжок часу. І все це завдяки передовим технологіям, які визначають інтенсивність розвитку будь-якої держави на довгострокову перспективу.

Рівень розвитку сучасного транспорту дозволяє створити найкращі умови для безпечного, комфортного та недорогого транспортування пасажирів та логістики вантажів. Країни з найбільш розвинутою транспортною інфраструктурою та оновленим сучасним транспортним парком змогли зайняти лідируючі позиції в загальносвітовому рейтингу економічно розвинутих держав. Важливу роль у становленні та розвитку будь-якої економіки світу відіграє авіаційний транспорт. Він здатен забезпечити сталий економічний розвиток цілого регіону, окремо взятої країни, а можливо й всього континенту. Завдяки вдалому перерозподілу транспортних і пасажирських авіаційних потоків можливо забезпечити економічне зростання на 200 відсотків, оскільки: відкриваються нові робочі місця, скорочується час доставляння великогабаритних вантажів, формується регіональна транспортна інфраструктура, створюються додаткові сприятливі умови для розвитку бізнесу і туризму в регіоні.

Авіаційний транспорт, як і будь-який інший, формує цілу мережу супутніх обслуговуючих його підприємств: готельного, туристичного, торговельно-розважального та дозвіллєвого бізнесу. Разом із тим, проектування подібної мережі транспортних вузлів вимагає, перш за все, комплексного підходу до формоутворення архітектури самих цих вузлів, їх об'ємно-просторового вирішення, композиційної та стильової єдності, функціонально-планувальної організації.

Наразі поняття «транспортний вузол» включає цілу систему транспортних зупинок різних видів транспорту, об'єднаних в єдине ціле. Особливості сучасного розвитку транспортних зупинок полягають у їх системному об'єднанні архітектурними засобами в єдиний транспортний вузол із відповідними розвантажувальними, накопичувальними та комунікаційними зонами. Так, наприклад, транспортний вузол може поєднувати комунікаційними зонами: аеропорт з його стоянками, станцію метро з відповідними переходами і, власне, один із елементів звичного комунального транспорту – тролейбус, автобус або трамвай. Подібний комплекс може включати декілька зупинок різних видів транспорту: метро, автотранспорту, таксі, комунального транспорту тощо.

Такий елемент генерального плану міста є досить значним «магнітом», який притягує до себе велику кількість додаткових обслуговуючих підприємств, що теж формують інфраструктуру міста і впливають на особливості його подальшого територіального та економічного розвитку. Аеропорти, аеровокзали, термінали є значними архітектурно-планувальними одиницями, які типологічно взаємопов'язані між собою та визначають обличчя як міста, так і цілої країни.

Необхідно зазначити, що аеропорт є найбільш великою типологічною одиницею (елементом), до якої входять і аеровокзали (можливо декілька), термінали, ангари, рульожні доріжки, злітно-посадкові смуги, заправки, готелі, парковки приватного транспорту та зупинки громадського (комунального) транспорту, накопичувальні зони з врахуванням можливих пасажиропотоків.

Формування подібних комплексів передбачає детальне проектування центрального вузла композиції – термінального аеропорту, який повинен бути органічно взаємопов'язаний з усіма іншими елементами системи: зупинками різних видів транспорту. Це пов'язане з тим фактом, що більшість великих міст світу поступово розширюють власні кордони, що визначає потребу міста у відповідних транспортних вузлах. Якщо ще зовсім недавно одним із визнаних аеропортів світу за своєю архітектурою був аеропорт ім. Кеннеді в Нью-Йорку, то за останні 10–15 років з'явилась велика кількість аеропортів і аеровокзальних комплексів, що за своєю архітектурою і об'ємно-просторовим вирішенням максимально відповідають вимогам щодо органічної та зручної архітектури.

Особлива роль у вирішенні аеровокзального комплексу відводиться формуванню терміналів. Термінали, в свою чергу, включають цілий ряд приміщень, які відповідають досить складним і системним блокам, що формують загальний вигляд термінала, а в результаті – і цілісне об'ємно-просторове вирішення всього аеровокзального комплексу. Особливість сучасного термінала полягає в тому, що він максимально відображає ступінь тих вимог, які висуваються перед новітніми аеровокзалами. Аеровокзал може включати до свого складу декілька терміналів. Вони, в свою чергу, формуються в залежності від особливостей аеропорту.

Якщо аеропорти та аеродроми в недавньому минулому були формально пов'язані з інфраструктурою великих міст і розташовувались поодаль від них, то за останні 10–20 років завдяки розширенню меж міст аеропорти виявились практично включеними до структури цих міст. Досить часто аеровокзальні комплекси поступово стають частиною міста, навіть разом із затісною злітно-посадковою смугою. Архітектори намагаються органічно включити аеропорти в систему транспортного забезпечення міста, однак їх функціонально-планувальне та об'ємно-просторове вирішення залежить від композиційно-стильового та містобудівного аспекту формоутворення всього міста. Прикладом можуть бути два аеропорти м. Києва: «Київ» і «Бориспіль», які поступово з розбудовою столичного міста стали його органічною часткою, елементом його інфраструктури.

Давно відомо, що транспортний вузол є своєрідним притягувальним «магнітом» для багатьох комунальних систем і власне для пасажирів даного виду транспорту, які постійно мають необхідність рухатись через даний вузол. Система комунікації породжує систему транспортних взаємозв'язків. Подібні взаємозв'язки допомагають виявити найбільш вигідні функціональні зв'язки всередині приміщення. В цій системі можуть бути присутні як явно виявлені, так і приховані функціональні зв'язки.

Невдале розміщення транспортного вузла викликає своєрідне «відмирання» одночасно декількох функцій: системне взаємопроникнення різних за характером середовищ, трансформація комплексу, інформаційне наповнення аеровокзалу тощо. Особливо важливу роль відіграє органічний взаємозв'язок термінала з оточуючими функціональними зонами: комунікаційними, накопичувальними, технічно-обслуговуючими. Сучасний термінал об'єднує одночасно декілька важливих функцій та функціональних зон, що власне і відрізняє його від перших аеровокзалів зі спрощеною функціонально-планувальною структурою. Перші аеровокзали включали в основному дві функції (головну і обслуговуючу), що вміщувались у двох приміщеннях: зала очікування та каси або зала очікування та касова зала з приміщеннями для технічного персоналу. Ще раніше приміщення для пасажирів взагалі влаштовувались при технічних приміщення ремонту льотної техніки та авіаційних ангарах.

З часом пасажиропотоки почали зростати, збільшувались габарити авіаційних лайнерів та їх місткість, поступово виникла гостра потреба у формуванні цілісного комплексу вимог щодо проектування аеропортів та авіаційних комплексів, у розробленні єдиних рекомендацій щодо їх функціонально-планувальної організації, особливостей типології.

На проектування авіакомплексів, аеровокзалів та аеротерміналів впливає ряд чинників, серед яких можливо виділити наступні основні формоутворювальні чинники: соціально-еконо-

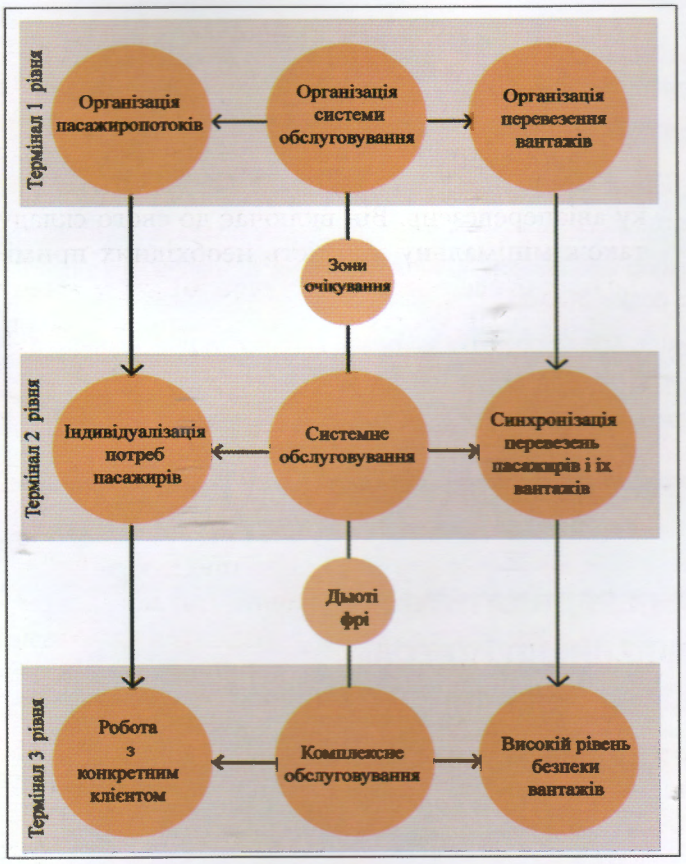
мічні, природно-кліматичні, містобудівні, типологічні, функціонально-планувальні, конструктивно-технічні, екологічні, технологічні, ергономічні, естетичні тощо. Вони повинні аналізуватись і враховуватись лише в комплексі, а також у поєднанні з місцевими умовами та враховувати наявну проектну, матеріально- технічну базу, особливості місцевих умов та клімату тощо.

Сучасний термінал – це складне штучне утворення, покликане максимально ефективно організувати реєстрацію пасажирів на відправлення та отримання вантажу (ручного багажу) після прибуття. Крім того, термінал має забезпечувати високий рівень комфорту в обслуговуванні клієнтів. Всі його послуги повинні бути систематизовані. Це дозволить звести в одну систему програмного забезпечення весь комплекс супровідних послуг, пов'язаних з авіаперевезеннями.

Розглянемо більш детально сам термінал сучасного аеровокзалу. Як вже зазначалось раніше, за своєю структурою декілька терміналів можуть утворювати аеровокзал. Досить великий аеропорт може включати декілька аеровокзалів (це максимально великий аеропорт, який може включати міжнародний аеровокзал і аеровокзали внутрішніх авіарейсів). Окрім вокзалу, аеропорт містить: рульожні доріжки, злітно-посадкові смуги (декілька в залежності від класу аеропорту), спостережну вежу, ангар внутрішнього автопарку аеропорту, заправні станції для забезпечення літаків пальним, великі накопичувальні зони перед входом до аеровокзалу на прибуття і відправлення пасажирів, необхідну кількість сучасних терміналів (у структурі аеровокзалу) із забезпеченням всіх функціональних процесів, необхідних для комфортного, безпечного, швидкого і доступного транспортування пасажирів і вантажів. Окрім того, термінали повинні мати зручні функціональні зв'язки з відповідними видами міського (комунального) та приватного транспорту, таксі та (можливо) станцією міського метро. Це дозволить максимально забезпечити зручність пасажирів при під'їздах до аеровокзалу та створити досить великий сучасний транспортний комплекс, органічно пов'язаний з відповідними пішохідними зонами і розвантажувальними «перехоплюючими» зупинками для приватного автомобільного транспорту, зупинками міського транспорту тощо.

Серед сучасних терміналів можна виділити три основних рівні за їх значенням у системі аеропорту, структурою і наповненістю відповідними приміщеннями. Термінал першого рівня є найбільш простим за своєю внутрішньою структурою і покликаний мінімальними засобами забезпечити максимальний комфорт і безпеку авіаперевезень. Він включає до свого складу також мінімальну кількість необхідних приміщень, займає в структурі аеропорту незначну площу і в більшості випадків призначений для високоякісного обслуговування пасажирів внутрішніх рейсів. У структурі всього аеропорту або в структурі аеровокзалу може бути декілька невеликих терміналів І-го рівня, які наприклад забезпечують різні напрямки авіаперевезень щодо окремих регіонів великої держави (північний захід і центр, південний схід і південь тощо).

Навіщо взагалі сьогодні потрібні термінали, в чому їх суть? По-перше, звичайний невеликий термінал першого рівня має набагато більш розгалуженішу систему приміщень, ніж перші аеровокзали сто років тому. Розвиток сучасних комп'ютерних технологій, соціальних мереж, поліпшення якості обслуговування пасажирів, поява компаній-лоукостерів на ринку авіаперевезень, які «збивають» ціни на авіаквитки, спонукали до необхідності створення єдиної цілісної світової мережі системи авіатранспорту, що в різних країнах світу мінімальними засобами забезпечує максимальний рівень комфорту і безпеку обслуговування населення. По-друге, сучасний термінал з його «умовними стінами» має бути наповнений ефективним високотехнічним обладнанням, здатним за мікрочіпом розпізнати людину і швидко її зареєструвати на той або інший рейс, в максимально короткий термін доставити її до місця призначення. При цьому необхідно зазначити, що якість обслуговування пасажирів має бути однаково високою на терміналах першого, другого і третього рівня. Просто термінал першого рівня розрахований на меншу кількість пасажирів і відповідно – на меншу пропускну здатність, що не повинно вплинути ні на якість, ні на швидкість, ні на вартість перевезень. Умовно можна сказати, що в проектній практиці можуть навіть скластись умови, коли термінал третього рівня (найбільш складний) буде включати термінал другого рівня, а термінал другого рівня відповідно включатиме до свого складу декілька терміналів першого рівня (див. рисунок). В свою чергу термінал третього рівня (спрямований на комплексне обслуговування пасажирів) може містити у своїй



Трирівнева структура терміналів сучасного аеровокзалу

структурі декілька терміналів першого рівня, які обслуговують міжнародні рейси, і декілька забезпечують високоякісні та комфортні авіаперевезення на внутрішніх авіарейсах.

Подібне структурування терміналів за їх складністю буде чітко відповідати сучасним вимогам до рівня обслуговування пасажирів, міжнародним нормам класифікації аеровокзалів за величиною і пропускною здатністю (пасажирів/у рік). На схемі добре видно трирівневу структуру терміналів сучасних аеровокзалів: термінал першого рівня формує та організовує загальну систему обслуговування (організація пасажиропотоків та перевезень вантажів); термінал другого рівня забезпечує системне обслуговування (індивідуалізація щодо потреб пасажирів в аеропорту, синхронізація перевезень пасажирів та їх багажу); термінал третього рівня організовує повноцінне комплексне обслуговування (робота з конкретним клієнтом ще задовго до того, як він з'явився в аеропорту, високий рівень збереження і доставки вантажів). Це все цілком можливо завдяки впровадженню сучасних комп'ютерних систем і використанню соціальних мереж у роботі аеропорту з клієнтами.

Більшість формальних заходів можуть вживатись задовго до появи пасажира біля стійки термінала. Багато міжнародних аеропортів світу проводили своєрідний експеримент із проходження пасажиром стійки реєстрації на рейс за одну-дві хвилини. Тобто це цілком реально. В іншому ж випадку – коли пасажир з якоїсь причини не зможе здійснити цей переліт (відсутність візи, прострочена віза тощо), він буде заздалегідь попереджений авіакомпанією, йому не потрібно витрачати час на поїздку до аеропорту, а його рейс буде відтерміновано на зручний для мандрівника час.

Важливим також є містобудівний аспект розміщення аеропорту в структурі міста, коли аеровокзал, який знаходився поодаль від мегаполіса десять років тому, сьогодні став великим транспортним вузлом практично в адміністративному його центрі. Це безумовно породжує ряд проблем, пов'язаних із можливістю забезпечення повноцінної роботи і безпеки авіаперевезень. Деякі міжнародні рейси змушені здійснювати посадку літаків на злітно-посадкову смугу у безпосередній близькості до житлових мікрорайонів. У такому разі необхідно говорити про можливість довгострокового планування, розроблення генеральних планів великих міст з довгостроковою перспективою їх розвитку, а також – про можливість розроблення рекомендацій зі створення єдиної мережі авіаційного транспорту по всій державі або по всьому регіону.

[1] *Локшин В.Г.* Аэровокзалы аэропортов / В.Г. Локшин, Н.М. Согомонян, Ю.И. Берлин – М,: Транспорт. – 1966.

[2] *Предтеченский В.М.* Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский – М.: Стройиздат, 1969.

[3] *Филенков Ю.П.* Городские аэровокзалы (принципы организации сети обслуживания пассажиров и архитектурно-планировочные решения транспортных сооружений). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Ю.П. Филенков. – М.: ЦНИЭПжилища, М., 1967.

[4] *Hereford Peggy G.* New International Terminal for Los Angeles. Airport Forum, 1980. 10. № 5.

[5] *Kortan J.F.* Atlanta's New Central Passenger Terminal Complex. «Transp. Eng. J. ASCE. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng.», 1980, 106. № 6.

Надійшла 17.07.2018 р.

ДО ВІДОМА ДОПИСУВАЧІВ ЖУРНАЛУ !

Вимоги щодо публікації статей:

- Текст статті в електронному виді, авторська довідка (для наукових статей ще анотація мовою статті та анґлійською, ключові слова, УДК), підготовлені у Microsoft Word та фото авторів.
- Ілюстрації надаються підготовленими у Adobe Photoshop або Microsoft Word, Excel чи на паперових носіях для сканування. Формат надання – tif, eps, jpg, pcx, doc, docx – 300 dpi.
- Авторська довідка має містити наступні дані: прізвище, ім'я та по батькові повністю, місце роботи, посада, науковий ступінь, вчені звання, а також номер контактного телефону та електронну адресу.

ЖУРНАЛ МОЖНА ПЕРЕДПЛАТИТИ
У БУДЬ-ЯКОМУ ВІДДІЛЕННІ ДП «ПРЕСА»
(передплатний індекс – 98848)
АБО ЗАМОВИТИ У РЕДАКЦІЇ ЖУРНАЛУ

Видавець ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського»

Рекомендовано до друку вченою радою ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського» (протокол № 4 від 06.12.2018 р.)

Адреса редакції та видавця: вул. В. Шимановського, 2/1, Київ, 02125, ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського»

тел. (044) 516-52-85, 543-98-36 e-mail: redakpbis@urdisc.com.ua

Оригінал-макет підготовлений редакцією журналу «Промислове будівництво та інженерні споруди»
Комп'ютерна верстка та дизайн – **Цапро Т.І.**
Дизайн обкладинки – **Артюшенко В.С.**

Підписано до друку 06.12.2018 р. Формат 60 × 84/8. Папір крейдяний. Друк офсетний. Ум.-друк. арк. 8,1.
Тираж 300 прим.

Віддруковано ТОВ «Поліпрінт», вул. Лугова, 1-А, м. Київ, 04074, тел. 464-17-91
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1250 від 22.02.2003 р.

* **Оформлення, стиль та зміст журналу є об'єктом авторського права і захищається законом**
* **Передрук розміщених у журналі матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції**
* **Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори**
* **За зміст реклами відповідає подавач**
* **Редакція не завжди поділяє думку авторів**
* **Редакція залишає за собою право редагувати та скорочувати подані матеріали**

75 років

ДЕРЖАВНОМУ НАУКОВО-ДОСЛІДНОМУ ІНСТИТУТУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ (ДП НДІБК)

ДП НДІБК — відомий науково-дослідний інститут будівельної галузі України — є крупним багатопрофільним дослідницьким центром, який протягом багатьох десятиліть утримує провідні позиції в будівельній науці з досліджень та проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 83 від 04.03.2015 р. ДП НДІБК має стратегічне значення для економіки і безпеки держави, його внесено до Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави.

Колектив інституту спрямовує свій науково-технічний потенціал на:

- Розвиток нормативної бази будівельної галузі.
- Дослідження та впровадження нових будівельних конструкцій в житловому, громадському та промисловому будівництві.
- Будівництво в складних інженерно-геологічних умовах та геотехнічні аспекти проектування, будівництва та експлуатації споруд.
- Енергоефективність будівельних об'єктів.
- Сейсмостійке будівництво.
- Перетворення об'єкта «Укриття» Чорнобильської АЕС в екологічно безпечну систему за міжнародним проектом «SIP».
- Надійність і безпеку будинків та інженерних споруд.
- Будівельну акустику.
- Оцінку відповідності будівельної продукції та підтвердження придатності нових виробів для застосування у будівництві.
- Економіку та ціноутворення науково-технічної діяльності в будівельній галузі.

Фахівці ДП НДІБК брали участь у проектуванні, будівництві та реконструкції значної кількості об'єктів промислового та соціального призначення в Україні та за її межами

Інститут, як наукова організація світового рівня, представляє Україну в Міжнародній федерації із залізобетону fib, Міжнародній асоціації сейсмостійкого будівництва (IAEE), Європейській асоціації з сейсмостійкого будівництва і сейсмології (EAEE) та Європейському Союзі з технічних ухвалень у будівництві (UEAtc), є членом Комісії з сейсмічного будівництва та зменшення природно-техногенних наслідків Міжурядової Ради з співробітництва у будівельній галузі, а також членом ВГО «Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування», яке входить до Міжнародного товариства механіки ґрунтів і геотехніки (ISSMGE).

ДП НДІБК співпрацює не тільки з проектними, будівельними, науковими організаціями України, а також США, Франції, Німеччини, Польщі, Чехії, Білорусі та іншими.

ВІТАЄМО ФАХІВЦІВ ДП НДІБК,
ЯКІ ПРИНЕСЛИ СЛАВУ ТА ВИЗНАННЯ ІНСТИТУТУ,
ІЗ 75-РІЧЧЯМ ВІД ДНЯ ЗАСНУВАННЯ
І ЩИРО ЗИЧИМО НОВИХ ТВОРЧИХ ДОСЯГНЕНЬ