

УДК 658.26.003

**ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РЕСТРУКТУРІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ НА ПРИКЛАДІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА**

*А.І. Білоконь, д.т.н., проф., Трифонов І.В., к.т.н., доц., Є.Ю. Вітютин\**  
 Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,  
 м. Дніпропетровськ

\*Голова правління ВАТ “Дніпродержжинська теплоелектроцентраль”

**Актуальність теми.** Основною метою реорганізації теплоенергетичного господарства України є переведення галузі у режим безбиткового функціонування при забезпеченні стандартів якості надання послуг.

Досягти ефективності теплоенергетичного господарства неможливо без вирішення проблем енергозбереження і раціонального використання ресурсів. Цілями тут є підвищення ефективності виробництва і споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на основі провадження проектів, що використовують більш досконалі технічні, технологічні і організаційні рішення, економічні важелі, що стосуються: модернізації джерел тепла, системи розподілу і транспортування теплової енергії, впровадження енергозберігаючих технологій, створення систем обліку ресурсів максимально наближених до споживача і дозволяючих чітко визначати обсяги і якість споживання та рівень втрат по всьому технологічному ланцюжку від виробника до споживача.

Енергоефективність також досягається в процесі вдосконалення взаємостосунків між організаціями, що створюють послуги (енергогенеруючими компаніями; постачальниками, що обслуговують зовнішні мережі та житлово-експлуатаційною службою, відповідальною за опалювальні системи у споживача) і населенням, а також підвищенням ефективності діючого організаційно-економічного механізму, який стимулював би роботу з ресурсо- і енергозбереження, заохочував, давав можливість використання заощаджених коштів для реалізації чергових заходів щодо енергозбереження.

Першим кроком на шляху створення ефективної системи вироблення і постачання теплової енергії є реструктуризація енергетичного господарства.

Зміна організаційної структури не є сама ціль, це лише спосіб, інструмент у вирішенні основних завдань.

Організаційна структура проектується під задачі, які ставить і намагається досягти компанія [1,2,3].

Оскільки всі перетворення здійснюються і досягаються за рахунок проектів, зростає актуальність досліджень у напрямку визначення змісту проекту реструктуризації в даній сфері господарської діяльності, щоб усвідомити, що саме має бути виконано для успішного завершення його й отримання продукту (послуг), що створює організація, з певними властивостями та функціями.

Тому **метою** даного дослідження є визначення особливостей змісту проекту реструктуризації виробництва в даній сфері діяльності, розроблення

теоретичних основ управління енергоефективністю підприємств теплоенергетичної галузі.

*Життєвий цикл реструктуризації*

Життєві цикли проекту визначають, яка технічна робота має бути зроблена по кожній фазі, для забезпечення кращого контролю над проектом.

Кожна фаза проекту відзначається завершенням однієї або більше дій (робіт). Результатом дій є певний продукт, що підлягає перевірці. Дії, а отже і фази, є частинами загальної послідовної структури проекту [4, 5].

Опис життєвого циклу проекту реструктуризації, як це показано на рис. 1, виділяє серію віх і фаз:

| Ініціалізація   | Організаційн<br>е планування   | Організаційн<br>і системи   | Планування<br>дій  | Перевірка<br>результатів   |
|---|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Обґрунтуван-ня проекту</li> <li>аналіз еконо-мічного стану підприємства</li> <li>Діагностика і аналіз техніч-ного стану і умов експлу-атації мереж</li> <li>Концепція</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Планування цілей і задач</li> <li>Структура, штати</li> <li>Підготовка, навчання</li> <li>Інформаційні зв'язки</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контролю за процесами</li> <li>Цілей і пріоритетів</li> <li>Аналізу і вибору проектів</li> <li>Прогнозуван-ня</li> <li>Контролю за цілями</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Розробка програми</li> <li>Розробка плану: термі-ни, послідов-ність, ресурси</li> <li>Встановлення проміжних результатів і віх</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Здійснення моніторингу</li> <li>Визначення покращень за встановленим и критеріями</li> </ul>  |
| <p>Віха 0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Затверджена концепція</li> <li>Рішення оренди</li> </ul>   | <p>Віха 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Підрозділи, виконавці</li> <li>Зони відпові-дальності</li> <li>Інструкції</li> <li>Форми звіту</li> </ul>   | <p>Віха 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Системи: управління проектами;</li> <li>Управління процесами</li> <li>Стандарти</li> </ul>   | <p>Віха 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Програма: потік проектів</li> <li>Проміжні цілі, резуль-тати</li> <li>Ресурси, кошти, обмеження</li> </ul>                  | <p>Віха 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Результати тестування</li> <li>Економія енергетичних і природних ресурсів</li> <li>Узагальнюю-чий показник певних властивостей послуги</li> </ul> |

*Рис.1. Життєвий цикл проекту реструктуризації підприємств теплоенергетичної галузі*

**Обґрунтування проекту та затвердження концепції**

Запускові кожного проекту передують поява певного стимулу до його здійснення. Для більшості внутрішніх проектів основним стимулом щодо їх запуску є певна внутрішня проблема компанії, яку проект повинен вирішувати. У багатьох випадках визначення проблеми здійснюється в результаті проведення аудиту, обстеження, експертизи, аналізу.

Аналіз виробництва і реалізації продукції ВАТ "ДДТЕЦ" показав, що при збільшенні незначному обсягу постачання теплової енергії в останні роки суттєво збільшилися і її втрати [6, 7].

Причиною росту втрат є незадовільний стан теплових мереж, що мають великий строк експлуатації без капітального ремонту і реконструкції, які не проводилися з-за постійного недофінансування галузі. З огляду на те, що рівень відновлення основних фондів на підприємстві був дуже низький (за 2002-2005р.р. коефіцієнти вибуття значно, у 7-8 разів, перевищували коефіцієнти оновлення), підприємство має дуже високий рівень зносу основних фондів, що зберігає тенденцію до зростання й надалі.

Аналіз фінансового стану і інвестиційної привабливості ВАТ "ДДТЕЦ" дає підстави стверджувати, що фінансовий стан можна охарактеризувати як кризовий, підприємство знаходиться на межі банкрутства. Дебіторська й кредиторська заборгованість є високими. Не зважаючи на те, що строки погашення заборгованостей мають тенденцію до зниження, коефіцієнт дебіторської заборгованості та терміни повернення майже у 10-12 разів перевищують ті самі показники по кредитах.

Підсумком цього аналізу є ідентифікація основних проблем, усунення яких і стане цілями спрямування проектів.

Для наочного представлення основних причин втрат побудовано "дерево втрат" (див. рисунок 2).

Представлені на рисунку 2 причини втрат проранжовано за Парето-принципом (за допомогою АВС-аналізу) з метою їх класифікації за ступенем вагомості за трьома групами: "А" – найбільш вагомі причини втрат, які потребують негайного усунення та контролю (до 80%); "В" – менш вагомі причини втрат, але їх усунення теж повинно проводитися в найближчий час (у межах 80 – 97%); "С" – найменш вагомі втрати, які не потребують негайного усунення та точного контролю.

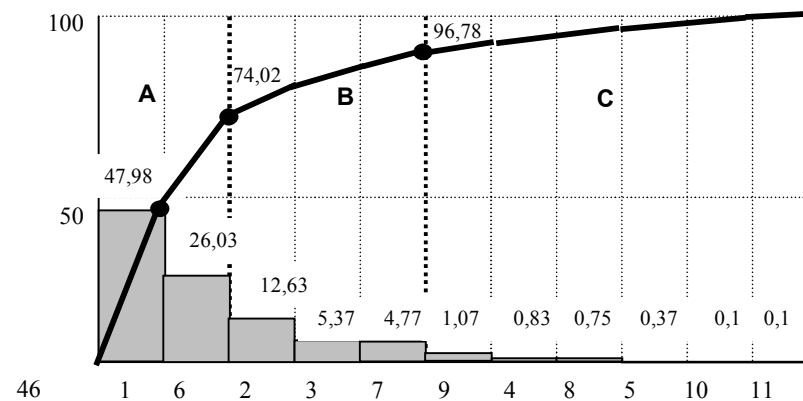
Діаграма Парето (рис. 3) дозволяє більш наочно представити та сконцентрувати увагу на невеликій кількості найбільш вагомих причин, від яких залежить результат.

З аналізу видно, що найбільші втрати теплоносія та тепла виникають по причинам витоків з системи теплопостачання та використання застарілої конструкції або неякісного ізоляційного покриття, його пошкодження або відсутності. Менш вагомі втрати виникають при несанкціонованому скиданні теплоносія, засміченні теплових мереж в житлових будинках, використанні труб більшого діаметру, а ніж необхідно.

В основу створення ефективної системи вироблення і постачання теплової енергії повинен бути покладений процесний підхід.



Рис.2. Причини, понаднормованих втрат



*Рис. 3. Класифікація втрат за ABC-аналізом.*

Процесний підхід дозволить компанії, що створює послуги, контролювати і впливати на увесь процес в цілому – від вироблення теплової енергії до сфери її споживання. Це дасть змогу формувати і контролювати витрати по всьому організаційно-технологічному ланцюжку, управляти ресурсами і кінцевими цілями. Саме на це розраховано рішення про передачу тепломереж в оренду компанії ВАТ “ДДТЕЦ”.

*Організаційне проектування служби ресурсозбереження.*

На службу ресурсозбереження підприємства повинні бути покладені наступні групи функцій:

- облік і оперативний контроль ресурсовикористання у процесі створення і надання послуг;
- аналіз ресурсозбереження, нормування і планування ресурсозбереження;
- розробка і координація впровадження проектів по ресурсозбереженню.

Служба ресурсозбереження повинна здійснювати координацію впровадження запланованих заходів спільно із зовнішніми організаціями і службами ВАТ „ДДТЕЦ”, відстежувати результати впровадження заходів щодо економічних показників (зниження витрат, собівартості і т.п.), періодично інформувати керівництво ВАТ „ДДТЕЦ” і експлуатаційний персонал про результати і хід робіт по ресурсозбереженню.

Кожна з наведених функцій служби ресурсозбереження має свою трудомісткість, яка визначає кількість необхідних фахівців.

Для виконання такої роботи згідно з існуючими принципами організаційного проектування розраховується вартість виконання основних функцій фахівцями; будується функціональна матриця розподілу праці, маршрут руху та обміну інформацією між групою ресурсозбереження та іншими структурними підрозділами підприємства [7].

*Організаційні системи*

Для реалізації політики і завдань у сфері якості послуг з тепlopостачання повинні бути розроблені відповідні системи.

По перше, це система єдиних критеріїв і метод оцінки і добору проектів, що підтримують основні стратегії і які визнають і використовують усі зацікавлені сторони.

По друге, - це система управління процесами.

Вся виконувана в організації робота має вигляд процесу. Виходи процесу – це продукція, послуга, інформація.

Необхідно управляти процесами у двох аспектах:

- управління безпосередньо самою структурою та виконання процесу, в якому існує потік продукції чи інформації;
- управління параметрами (характеристиками) котрі визначають якість продукції чи інформації.

Вимоги до всіх об'єктів забезпечення та управління встановлюються у стандартах підприємства (робочих методиках).

*Планування дій*

На основі постійного моніторингу і аналізу споживання теплової енергії та використання природних та паливно-енергетичних ресурсів, детальних періодичних перевірок і обстежень служба енергозбереження виробляє заходи (як короткострокові, так і перспективні) щодо ефективного ресурсоспоживання спільно з експлуатаційними службами “ДДТЕЦ”. При необхідності для капіталомістких заходів здійснюється бізнес-планування.

*Систему заходів щодо усунення причин втрат систематизують відповідно з категоріями ABC-аналізу:*

**А** - випробування мереж; усунення поривів; заміна застарілих мережепроводів; установка катодного захисту; ізоляція трубопроводу сучасними ізоляційними матеріалами; заміна фізично зношеної ізоляції; ізолювання теплоізоляції мережепроводів;

**В** - підкачка води; водопідготовка; пломбування або демонтаж несанкціонованих врізів в систему Ц. О.; пломбування або демонтаж централізованих дренажів на горищах; демонтаж перемичок між системами Ц. О. і трубопроводами; установка арматури запору на стояках; заміна нагрівальних приладів; продування і промивка систем; розробка проекту нових схем тепlopостачання;

**С** - обхід теплотрас; огляд камер; відкачування води; герметизація введень в житлові будинки; відновлення рециркуляції; гідравлічний розрахунок, установка сопел згідно гідравлічному розрахунку; капітальний ремонт або заміна бойлерів; доустановка арматури запору на кожного споживача або її заміна; ревізія існуючої арматури запору, а при необхідності повна її заміна; розрахунок необхідних діаметрів магістральних і квартальних мереж відповідно до теплових навантажень, з метою часткової або повної заміни магістральних і квартальних мереж на труби розрахованих діаметрів.

Відповідно до системи зважених цілей здійснюють рейтингову оцінку пропозицій тих проектів, які будуть максимально корисними для цілей компанії (табл.1).

У підсумку система заходів з ресурсу (енерго) заощадження складає програму дій, управління якими для отримання результату здійснюється у комплексі. Програми можуть охоплювати також серію циклічних дій, пакети робіт що повторюються у різному обсязі кожного року.

При зіставленні проектів і формуванні програми дій розглядають їх фінансову і економічну привабливість, використовують для цього: модель приведеної вартості (NPV); рентабельності (ROI, доходу на інвестований капітал) проектів; оцінюють ризик – вірогідність того, що проект за будь яких умов буде мати невід'ємне значення ENPV (очікуваної вартості), тобто суми можливих результатів помножених на вірогідність їх отримання.

*Контроль результатів*

Методологія управління проектами визначає “зміст продукту”, як властивості та функції, що включаються в продукт або послугу.

Процеси, методи та засоби, що використовуються для визначення успішності продукту, сильно варіюються залежно від прикладної сфери і звичайно визначаються як частина життєвого циклу проекту [4, 5].

Продуктом проекту взагалі може бути новий стан системи. Проекти реструктуризації, реінжинірингу процесів, відновлення технічних систем, реконструкції своєю метою переслідують переведення систем у більш якісний (ефективний) стан. Фактори успішності продукту можуть включати:

Таблиця 1

Таблиця пріоритетів і рейтингова оцінка пропозицій проекту

| Критерії<br>Бага   | Термін окупності < 3 років | Зменшення дебіторської заборгованості | Зменшення понаднормованих витрат води на 1 грн. | Удосконалення інформаційної системи | Дотримання технологічного режиму | Зменшення витрат паливно-енергетичних ресурсів на 1 грн. продукції | Загальна оцінка |
|--|----------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------|
|  | 2,5                        | 2,0                                   | 1,9   | 1,8                                 | 1,5                              | 1,0  |                 |
| Проекти. Відповідність критеріям   |                            |                                       |   |                                     |                                  |  |                 |
| Введення приладів обліку та моніторингу втрат теплоносія                   | 9                          | 1                                     | 6   | 10                                  | 3                                | 2  | 60,4            |
| Профілактичне випробування мереж. Усунення поривів.                        | 10                         | 3                                     | 8   | 0                                   | 5                                | 1  | 54,9            |
| Заміна фізично зношеної ізоляції. Ізолювання теплоізоляції мережепроводів. | 9                          | 4                                     | 0   | 0                                   | 9                                | 8  | 52,0            |

ефективність, придатність до використання, низькі експлуатаційні втрати, збільшення прибутку, частки сегменту ринку, впізнаваність бренду, задоволення споживачів, енергозаощадження тощо.

Успішність продукту є мірою успішності проекту – чи вирішив продукт проекту проблему, за для якої проект був створений. Складність в тім, що успішність продукту іноді неможливо виміряти відразу після завершення проекту, а фактори, що впливають на успіх продукту, можуть взагалі знаходитись поза контролем команди проекту [5].

Потрібні конкретні вимірювачі (показники, критерії) і стандартизовані процедури, які можуть бути використані після завершення дії проекту для визначення того, чи був даний проект дійсно успішним і наскільки з точки зору досягнення мети.

Критерії успішності і процедури їхньої оцінки повинні бути сформовані

по можливості на самих ранніх етапах процесу планування і звичайно визначаються як частина життєвого циклу проекту.

Метою в цьому випадку стає відповідь на слідує питання: Що є факторами успішності? Яким чином їх будемо вимірювати? Що має бути зроблено, щоб забезпечити процедури вимірювань?

Враховуючи, що ВАТ “ДДТЕЦ” відноситься до найважливіших підприємств життєзабезпечення, тому першочерговим результатом його діяльності повинно стати підвищення якості життя у місті, а головними критеріями оцінки стану тепломереж та ефективності теплопостачання повинен бути узагальнюючий показник якості послуг та різниця обсягу відпущеної і отриманої споживачами енергії у натуральному виразі.

Якість теплопостачання оцінюється споживачами перш за все за наступними показниками: ціна послуги теплопостачання, надійність теплопостачання, виконання планового режиму з огляду на температуру (якість) теплоносія. Тому при визначенні узагальнюючого показника якості теплопостачання слід розглянути зміну по опалювальним періодам таких показників роботи ВАТ “ДДТЕЦ” як:

- питома вага понаднормативних втрат від всього обсягу корисної теплової енергії (в грошовому чи натуральному вигляді). Цей показник є складовою якості з точки зору формування ціни теплопостачання в залежності від втрат в мережах теплопостачання;
- питома вага площі житлового фонду, яка забезпечується теплом, від площі житлового фонду, що знаходиться на балансі ВАТ “ДДТЕЦ”. Цей показник безпосередньо впливає на надійність теплопостачання;
- відношення відхилення температури теплоносія на виході з ТЕЦ до встановленої нормативної температури в залежності від температури повітря. Названий показник впливає як на дотримання “температурного режиму”, так і на ціну і розрахунки за теплопостачання.

Докладніше вимоги до відповідності показників теплопостачання, які охоплює узагальнюючий показник якості, наведено в роботі [8].

Запропонований узагальнюючий показник відповідності якості теплопостачання буде висвітлювати як витрати на створення послуги з боку підприємства так і якість отриманих послуг з точки зору споживачів.

**Висновок.** Розглянуто життєвий цикл проектів реструктуризації підприємств в теплоенергетичній галузі. Показано, які дії мають бути виконані для того, щоб перевести галузь в проектно-орієнтовану, керовану, ефективну структуру.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бушуєв С.Д., Морозов В.В. Динамічне лідерство в управлінні проектами: Монографія / Українська асоціація управління проектами. – К., 1999. –312с.
2. Клиффорд Ф.Грей, Эрик У. Ларсон. Управление проектами: Практическое руководство / Пер. с англ. –М.: Издательство «Дело и сервис», 2003. – 528с.

3. Білоконь А.І., Тріфонов І.В., Левчинський Д.Л. Процеси управління проектами реструктуризації підприємств / Сб. науч. трудов: строительство, материаловедение, машиностроение. Вып. 35. Часть 1. – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – С.41-46.
4. Керівництво з питань проектного менеджменту: Пер. з англ. / Під ред. С.Д. Бушуєва, - 2-е вид., перероб. –К.: Видавничий дім “Деловая Украина”, 2000. –197с.
5. Грашина М., Дункан В. Основы управления проектами. –СПб.: Питер, 2006. –208с.
6. Білоконь А.І., Вітюгін Є.Ю. Визначення і планування змісту проектів енергозаощадження у теплоенергетичній галузі / Сб. науч. трудов: строительство, материаловедение, машиностроение. Вып. 36. Часть3. – Днепропетровск: ПГАСА, 2006. – С.193-200.
7. Білоконь А.І., Вітюгін Є.Ю. Реструктуризація теплоенергетичного господарства міст як інструмент забезпечення стандартів якості надання послуг / Вісник ПДАБА. –Дніпропетровськ: ПДАБА, 2006. -№1. –С.9-19.
8. Розробка керівництва з питань управління експлуатацією тепломереж: Звіт з НДР № держреєстрації 0105U004106 (заключний) / Дніпродзержинський державний технічний університет. – Дніпродзержинськ, 2005. – 137с.

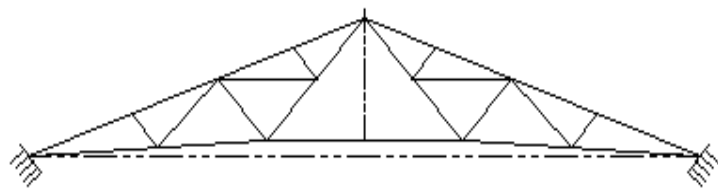
## УДК 624.012

### ВЛИЯНИЕ ЗАЩЕМЛЕНИЯ ОПОР НА РАБОТУ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРМ С ПРИПОДНЯТЫМ НИЖНИМ ПОЯСОМ

*А.А. Богданов*

*Донецкий ПромстройНИИПроект, г. Донецк*

Здание литейного цеха Донецкого металлургического завода, построенное в конце XIX столетия, было перекрыто распространенными тогда металлическими стропильными фермами с приподнятым нижним поясом (рис. 1).



*Рис. 1. Геометрическая схема фермы*

В 1966 году стропильные фермы были заменены. При изготовлении новых ферм сохранили их первоначальную геометрию с приподнятым нижним поясом, но не обеспечили возможность свободного перемещения одной из опор. В опорной части ферм были выполнены круглые отверстия

диаметром 22 мм под анкерные болты М20. Ранее предусматривались отверстия овальной формы.

Цех производит в основном крупное литье в виде изложниц для мареновского и сталеплавильного цехов. В связи с избыточными тепловыделениями здание не отапливается, покрытие не утепленное, из стальных листов толщиной 5 мм.

Стропильные фермы опираются на массивные кирпичные стены толщиной 105 см, имеющие обрезы для размещения подкрановых балок.

Обследование здания, проведенное в 1995 году, показало, что установленные в 1966 году фермы осели, их нижние пояса согнуты в горизонтальной плоскости и имеют форму ломаной линии в виде литеры “S”.

Под влиянием нагрева, особенно в летний период, нижний пояс фермы удлиняется, и встречая сопротивление опор, испытывает сжимающие напряжения и деформируется. Многократное повторение сжимающих усилий приводит к осадке ферм и нарастанию деформаций, выгибающих ферму из плоскости.

При длине  $L=16755$  мм и возможном колебании температур  $-250^{\circ}\text{C}$  зимой до  $+700^{\circ}\text{C}$  в летний период времени нижний пояс фермы может удлиниться на 20 мм. Зазоры в отверстиях опорных участков ферм не превышает 2 мм.

Осмотр опорных частей ферм установлено, что болтовые соединения защемлены.

Во всех стропильных фермах наблюдаются однотипные выгибы нижних поясов из плоскости. Такой характер деформаций свидетельствует о том, что нижние пояса ферм, которые по расчетной схеме должны быть растянутыми, в действительности испытывают сжимающие напряжения. В нижних поясах ферм наблюдается отрыв уголков от соединяющих их прокладок, который возможен только от воздействия сжимающих усилий.

Таким образом, в стропильных фермах в процессе длительной эксплуатации изменилась схема работы, и они стали работать как арки. Нижние пояса ферм потеряли устойчивость и получили однотипные деформации в виде выгибов из плоскости, значительно превышающих допускаемые нормами значения:

- смещения нижнего и верхнего поясов ферм в плане в пределах от 80 до 180 мм, что больше 0,004 высоты фермы (27 см), допускаемых нормами [1];

- местные искривления и вогнутости в нижнем поясе ферм и сжатых элементах решетки (20-50 мм) превышают 0,0013 длины, регламентированной нормами [1].

В связи с отклонениями из плоскости (80...180 мм) нижних поясов техническое состояние ферм оценивалось как непригодное к дальнейшей безаварийной эксплуатации, требующее усиления.

Определенную опасность представляет возможность внезапного резкого перехода ферм из существующей схемы (работы с защемленными опорами) в схему с шарнирным операнием, если произойдет срез опорных болтов или при образовании трещин в стенах под воздействием распора. В этом случае могут возникнуть ударные нагрузки, способные повредить сварные соединения элементов и вызвать их обрушение ферм.