

*Деятельность каждого элемента организации: руководителей, исполнителей - субъектов и действующих лиц организации несет в себе телеономия, то есть целесообразность. В целевой структуре организаций для ее выживания, сохранения равновесия, стабильности возникают потребности в решении специальных задач по достижению внутренней и внешней безопасности. Модель деятельности производственного комплекса всегда включает объект управления и субъект управления в форме соответствующих систем. При этом для субъекта управления важнейшей является задача принятия эффективных управленческих решений. Несмотря на то, что на современном этапе информационные технологии рассматриваются как интеллектуальные информационные инструменты и технологии, то, каким образом, и как соотносятся между собой интеллект субъекта управления и интеллект, который заложен в информационную технологию является очень важным вопросом, решение которого открывает большие возможности перед исследователями и инженерами эффективных производственных систем.*

**Ключевые слова:** цели, управляющая система, организация, телеономический уровень, система, управление, предприятие, ресурсы, качество.

**V. Savenko, V. Klyueva, I. Nesterenko, S. Palchik, S. Pobeda**

#### **Aims as a forming factor of production (construction) organization**

*The activity of each element of the organization: managers, performers – actors and actors of the organization carries teleonomy, that is, expediency. In the target structure of organizations for its survival, preservation of balance, stability arise the need to solve special tasks to achieve internal and external security. The model of activity of an industrial complex always includes the object of management and the subject of management in the form of appropriate systems. Despite the fact that at the present stage information technologies are considered as intelligent information tools and technologies, and how, the intelligence of the control subject and the intelligence embedded in the information technology correlate with each other.*

**Keywords:** aims, control system, organization, teleonomic level, system, management, enterprise, resources, quality.

УДК 798.28

**Л.С. Чебанов,**

канд. техн. наук, доцент  
ORCID: 0000-0003-2451-2337

**Д.Ю. Козленко,**

студент

**Б.В. Шульгач,**

студент

Київський національний університет будівництва і архітектури

### **ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ ЦЕРКОВНИХ ДЗВОНІВ**

*При будівництві нових і відновленні та реконструкції історичних церков, і дзвіниць в різних регіонах України актуальним є питання проектування і конструювання підвісних систем великих дзвонів, характеристики яких дозволили б мінімізувати динамічні та вібраційні навантаження, що виникають під час дзвону, створити найкращі умови реалізації звукових характеристик дзвонів, забезпечуючи*

при цьому безпеку і зручність роботи для дзвонарів. Дзвони мають значну масу, встановлюються на висоті, часто в стислих умовах.

**Ключові слова:** дзвони, дзвіниці, кріплення, підвіс, виносний майданчик, монтажні роботи.

**Вступ.** Церкви будують з давніх часів. І будуть будувати. З плином часу змінювались їх об'єми та розміри. Різні християнські народи вносили, добавляли свої особливості в культові споруди. Та незмінним елементом церкви та Богослужіння завжди були дзвони. В сиву давнину, при відсутності кранів, наші предки знаходили способи їх підйому та встановлення. В теперішній час немає проблем подачі дзвонів в зону монтажу. Відповідальним та значущим залишається процес встановлення церковних дзвонів в проектне положення.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Важливість та актуальність зведення культових споруд підтверджується відповідними нормативними документами / 1 / і відомчими розпорядженнями та наказами / 2 /.

Розроблено відповідні технологічні норми проектування / 3/ та посібники /4/.

Наукові дослідження виконано , першу чергу в області архітектури та дизайну використання дзвонів /5/ та культових споруд / 6/.

Питання монтажу дзвонів активно розглядається в інтернеті , в матеріалах ливарних заводів по випуску дзвонів /7 / та відповідних спеціалізованих Товариства церковних дзвонарів / 8 / тощо.

**Основний матеріал.** Одним із визначальних умов при розгляді цього питання є конструктивне рішення безпосередньо верхньої частини дзвона. ( рис.1)

Найбільш поширеним рішенням для підвіски дзвонів є використання металевих балок. Історично такий спосіб використовується ще з часів дореволюційної Росії та застосовується і в наш час. Традиційні схеми закріплення дзвонів на підвісних пристроях: на несучій балці фіксувались ковані хомути, які підхоплювали ковані осі, протягнуті в деталі корони дзвони. Комбінації задіяних кріпильних елементів могла бути найрізноманітнішою, кількість осей - від двох до п'яти (в такому випадку одна була в маточнику і чотири в вухах). Хомути, як правило, розташовувались на балці під невеликим кутом ( $5 \div 15$ ) °, що дозволяло мінімізувати розгойдування дзвона. Дзвін озвучувався ударами язичка.

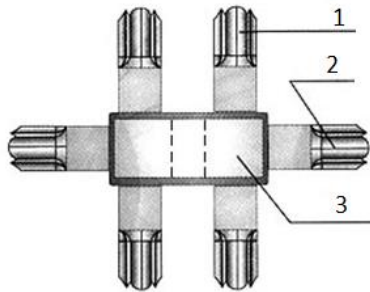


Рис.1. Елементи кріплення дзвону: 1 - подвійні «вуха»; 2 - одинарні «вуха»; 3 – маточник

Траєкторія руху язичка зазвичай вибирається паралельно або під гострим кутом до несучої балки /1/. В процесі роботи дзвону, його елементи здійснюють складні коливання, вісь яких проходила перпендикулярно площині гойдання язичка по центру симетрії дзвони приблизно у верхній третині його висоти. Зазори в вухах і в серезках хомутів виключали заклинювання при будь-яких зсувах. Дзвони підвішувались на дубові балки, які також виконували віброізолюючі функції.

Нині при підвісці нових дзвонів або при переважанні наявних старих на новостворені або історичні дзвіниці і дзвіниці використовуються кілька способів. (рис.2)

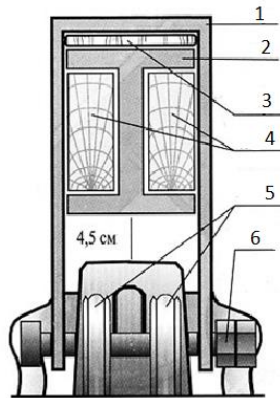


Рис. 2. Кріплення хому́та до маточника: 1 – хомут; 2 – балка; 3 – амортизатор; 4 – дерев'яні вставки; 5 – «вуха» дзвону; 6 – палець ( болт )

Найпримітивніший спосіб для підвіски дрібних дзвонів (до 5 пудів) - це підвіска дзвонів на мотузках. Але при всій простоті даного методу потрібно сказати, що підвішені на мотузках навіть дрібні дзвони сильно розгойдуються під час дзвоніння. Мотузки згодом розтягуються, що призводить до зіткненню дзвонів один з одним. При цьому підвіска на мотузках малонадійний, так як при розгойдування під час дзвону відбувається процес перетирання мотузок об ребра вух дзвона. Так, первісна підвіска дзвонів на мотузках на дзвіниці Покровського собору, або храму Василя Блаженного була замінена на металеву.

Для підвіски дзвонів до несучих балок використовують хомути у вигляді літери "П", виготовлені з металевого прута (квадрат або шестигранник в перетині) (Рис. 3). Найкращим кріпленням до не сучої балки є хомути у вигляді літери "П", виготовлені з металевої смуги відповідної товщини і ширини.

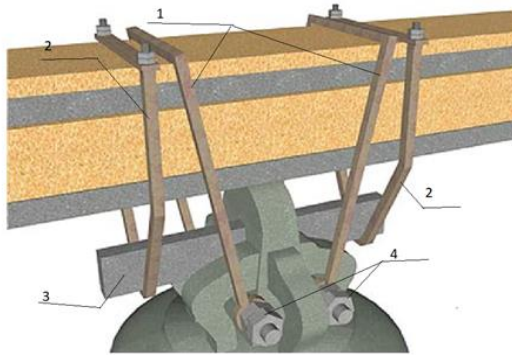


Рис. 3. Схема балочної системи кріплення: 1 – основні хомути; 2 – додатковий хомут; 3 – металева пластина; 4 – болти кріплення

Хомути виготовляються з урахуванням ширини несучої балки, на яку повинні одягатися з невеликим (від 5-8 мм) зазором. У підставі хомутів свердлять отвори, дещо менші, ніж відстань від вушка до маточника. При підвісці кожного з дзвонів необхідно виготовити два П-подібних хомута. Хомут ставиться на балку зверху. Знизу подають дзвін так, що б подвійні Вуха дзвона виявилися між смугами хомути. В отвір хомути пропускають металевий стрижень-палець, який кріплять в подвійні вуха, потім в протилежну отвір в хомуті. Палець повинен мати надійні обмежувачі з тим, що б він при вібрації не вискочив з отворів в хомуті і з вух дзвона. На балку, під хомути підкладають амортизуючі прокладки ( РИС.4) (можна використовувати гуму відповідної твердості), що знижує рівень вібронавантажень, що виникають при дзвоні на балку і на стіни дзвіниць. Підвіска дзвонів до балок на хомутах із смугового заліза зберіглася на безлічі відомих дзвіниць і дзвіниць Православної Церкви, пройшла випробування століттями і визнана фахівцями, як найбільш універсальна/3/.

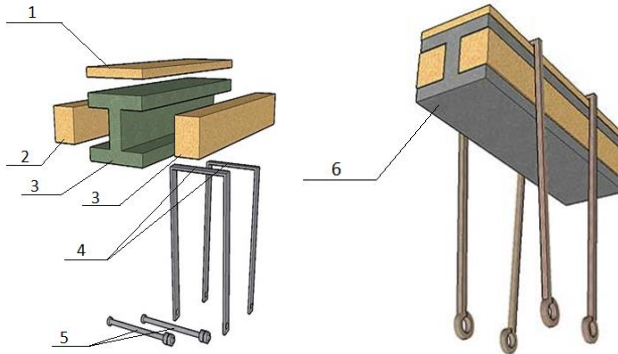


Рис. 4. Послідовність монтажу балок з хомути: 1 – амортизатор; 2 - дерев'яні вставки; 3 – балка; 4 – хомути; 5 – шпильки; 6 - балка в зібраному вигляді.

Із останніх конструктивних рішень підвіски дзвонів є нововведення у вигляді системи кручених або тарілчастих пружин /4/ ( рис.5). При застосуванні такої пружної підвіски вібронавантаження зводяться практично до нуля. Наприклад, підвішений на дзвіниці 300-т пудовий дзвін після дзвону вібує ще протягом 5-6 хвилин. Але така підвіска є дорогим задоволенням і не кожна парафія або обитель можуть собі її дозволити.

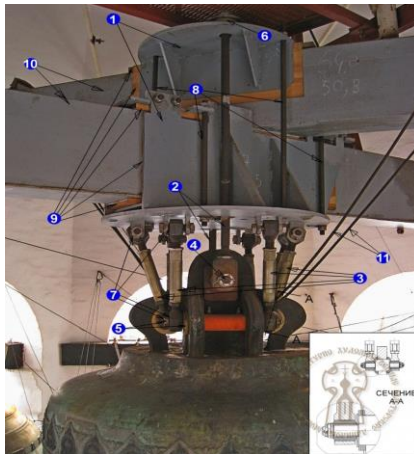


Рис. 5. Оригінальна система підвісу дзвону: 1 - дві частини кронштейна; 2 - центральні тяги; 3 - система бічних тяг; 4 - вал в отворі маточника; 5 - обгумовані вали в вухах (помаранчеве - поліуретан); 6 - подушки-амортизатори; 7 – сайлент блоки (запресовані в серезки); 8 - шпильки кронштейна; 9 - дубові прокладки; 10 - балки; 11- страхувальні троси.

При конструюванні і монтажу особлива роль надається забезпеченню проектного запасу міцності, простоти, надійності і тривалості роботи. Вимоги безпеки експлуатації пристроїв завжди є пріоритетними. Безпека експлуатації забезпечувалася як запасом міцності і довговічності деталей і декількома рівнями захисту від аварій. Ресурс пристроїв розраховують на десятиліття.

Транспортування дзвонів здійснюється автомобілями (рис.6) із додатковим закріпленням їх.



Рис. 6. Варіанти перевезення дзвонів /8/.

В практиці поширено декілька способів підйому дзвонів на дзвіницю. Всі вони базуються на використанні самохідних крана.

Перший спосіб – самий простий та надійний. В процесі зведення дзвіниці і влаштування її стін ( без даху ), дзвін подається краном в зону монтажу. В подальшому, в залежності від умов виконання робіт, в проектне положення дзвін встановлюють безпосередньо краном ( з однієї стоянки ), або, через певний час, - вручну. З використанням допоміжних пристосувань. Після здійснення монтажу продовжують роботи по кам'яній кладці ( чи замонолічуванні) стін, влаштуванню елементів покриття та даху.

Другий спосіб. Дзвін піднімається на рівень арочного отвору ярусу дзвону і плавно затягується всередину дзвіниці за допомогою талів при плавному опусканні краном вантажу /7/

Третій спосіб. Є розвитком другого, та полягає в використанні додаткового проміжного майданчика (рис.7).

В арку встановлюються дві балки двотаврового перерізу, наприклад, рельси. Балки зварюють між собою, розпирають в карнизи, забезпечують абсолютну стійкість балок. Виліт балок назовні повинен перевищити діаметр самого великого дзвону. На балки укладають катки – товстостінні труби- катки діаметром 40 - 60мм. На катки кладуть піддон із дерева або металу відповідного розміру. Краном встановлюють дзвін на піддон. До кінців балки приварюють обмежувальну планку,

що страхує дзвін. На катках дзвін переміщують в дзвіницю і встановлюють в зоні підйому. При цьому, стропи крану не знімають, страхують дзвін н до повного його переміщення до проектного положення. В подальшому, за допомогою ручних лебідок або цепних талів він піднімається на максимальну висоту до відповідної балки.



Рис.7. Монтаж дзвонів з виносних площадок / 7 /.

Талі або лебідки закріплюють за силовий отвір в маточнику дзвона. Підтягнутий до балки дзвін закріплюють за подвійні вуха, потім звільняють силовий отвір в маточнику і остаточно, через сволок, закріплюють на місці.

При використанні другого та третього способу враховують такі особливості. Часто розміри дзвону перевищують розміри отвору в конструкції верхньої частини дзвіниці. Для подачі – переміщення дзвону виконують вибірку в кам'яній кладці. З наступним облаштуванням .

Способи монтажу дзвонів залежать від їх маси та проектної монтажної висоти. Їх наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

## Способи монтажу дзвонів /7, 8/

№ п/п	Габарити, маса та висота дзвонів	Методи підйому	Машина та механізми	Особливості виконання робіт
1	Великогабаритні дзвони - від 300 до 1000 кг, висотою до 3 м.	За допомогою кранів	Самохідний кран, однокішвевий навантажувач з обладнанням вили та кранова безблочна стріла, система лебідок та талей	1. Підйом дзвону за допомогою крану до арочного ярусу і подальший монтаж з використанням такелажних засобів. 2. Підйом дзвону за допомогою крану до рівня спеціального оснащення – виносної площадки, з подальшим затягуванням дзвону в проектне положення (вручну або за допомогою лебідок)
2	Середньогабаритні дзвони – від 80-300 кг, висотою до 1,5м	За допомогою лебідок	Лебідка електричка (механічна), домкрати	3. Підйом дзвону з використанням лебідок, встановленням їх в проектне положення за допомогою одного або системи домкратів.
3	Дрібногабаритні дзвони – до 60 кг, невеликої висоти.	Підйом вручну	Поліспаст	4. Підйом дзвону вручну проводиться за допомогою статичних мотузів або канатів і поліспаств.

**Висновок.**

1. В залежності від наявних коштів, церкви в Україні будують різними способами, в тому числі, в першу чергу, - господарськими.

2. Для виконання самих відповідальних, трудомістких та небезпечних робіт по монтажу дзвонів та влаштуванню куполів необхідно розробити відповідну технологічну документацію.

**Список літератури:**

1. Посібник до ДБН В.2.2-9-99. Культурні будинки та споруди різних конфесій.- К.:КиївЗНДІЕП, 2002.- 98с.

2. Правила пожежної безпеки для культових споруд. Наказ МНС України від 18.05.2009р., № 339.

3. Культурні будинки та споруди різних конфесій ( посібник з проектування) / В.В.Куцевич.- 2-е видання, перероблене і доповнене.- К.:ЗНДІЕП,2009.- 122с.

4. Лоїк Г.К. Основи проектування українських церков: навч. посібник/Г.К.Лоїк, А.В.Степанюк.- Київ-Ірпінь: ВТФ«Перун»,2000.- 136с.

5.Бурцев Д.С. Конструктивное и технологическое обеспечение функционально-эстетических свойств колоколов: автореф.дисс... канд.архитектуры по спец.17.00.06-Техническая эстетика и дизайн. – М.:МАМИ, 2013.- 21с.

6. Березкин Б.Ф. История колоколов и колокольного звона/Б.Ф.Березкин.- Минск, Вышэйшая школа, 2000, -171с.



7. <http://dzvony.net/avtomatizacija-tekhnichni-rishennja/kr%D1%96plennja-dzvony%D1%96v>

8. <http://www.zvon.ru/zvon6.view3.page1.html>

**Л.С. Чебанов, Д.Ю. Козленко, Б.В. Шульгач**  
**Технология монтажа церковных колоколов**

*При строительстве новых и восстановлении и реконструкции исторических церквей и колоколен в разных регионах Украины актуальным есть вопросы проектирования и конструирования подвесных систем больших колоколов, характеристики которых позволили бы минимизировать динамические и вибрационные нагрузки, возникающие во время звона, создать лучшие условия реализации звуковых характеристик колоколов, обеспечивая при этом безопасность и удобство работы для звонарей. Колокола имеют значительную массу, устанавливаются на высоте, часто в стесненных условиях.*

**Ключевые слова:** колокола, колокольни, крепления, подвес, выносной площадка, монтажные работы.

**L. Chebanov, D. Kozlenko, B. Shulhach**  
**The technology of the installation of church bells**

*In the construction of new and reconstruction and reconstruction of historical churches and bell towers in different regions of Ukraine, there are issues of designing and designing of suspended systems of large bells, the characteristics of which would minimize the dynamic and vibrational loads that arise during the ringing, create the best conditions for implementing the sound characteristics of bells, while providing security and convenience for callers. The bells have a considerable mass, they are installed at altitude, often under confined conditions.*

**Keywords:** bells, bells, fastenings, suspension, external platform, installation work.

**УДК 69.003.658**

**П.В. Ребрина,**

студент

**І.С. Нестеренко,**

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0003-1023-1761

Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ**

*У статті розглянуто наукові підходи до визначення понять ВІМ-технології, перспективи розвитку в Україні, можливості моделювання та зв'язок між ними. Досліджено еволюцію, етапи становлення та перспективи розвитку інформаційного моделювання в будівництві.*

**Ключові слова:** Інформаційне моделювання будівлі, ВІМ-технології, Тривимірний модель, ВІМ-модель, ВІМ-стандарти.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах стало вже зовсім неможливо ефективно обробляти колишніми засобами звалившись на проектувальників величезний (і неухильно зростаючий) потік «інформації для роздумів», яка випереджає і супроводжує саме проектування. І результат проектування також насичений інформацією, яку треба зберігати в формі, зручній для використання.