

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ
ПОЯСНЮВАЛЬНІ ЗАПИСКИ
ПРОЄКТНОЇ ТА РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Методичні вказівки
для здобувачів першого (бакалаврського)
та другого (магістерського) рівнів вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
усіх спеціалізацій

Київ 2024

Укладачі: С.І. Білик, д-р техн. наук, професор;
А.С. Білик, канд. техн. наук, доцент;
В.М. Адаменко, канд. техн. наук, доцент;
В.Г. Тонкачєєв, канд. техн. наук, доцент;
О.Б. Глітін, канд. техн. наук, доцент;
В.В. Нужний, старш. викладач;
М.К. Дауров, д-р філософії, доцент;
Є.І. Цюпин, асистент

Рецензент Л.І. Лавріненко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри С. І. Білик, д-р техн. наук, професор.

Затверджено на засіданні кафедри металевих та дерев'яних конструкцій, протокол №8 від 08 травня 2023 року.

В авторській редакції.

Сталеві конструкції. Пояснювальні записки проєктної та робочої
C54 документації: методичні вказівки / уклад. : Білик С.І. та ін. – Київ : КНУБА, 2024 – 20 с.

Розглянуто загальні положення щодо змісту та порядку виконання пояснювальних записок при виконанні розділу «Сталеві конструкції» атестаційних робіт на здобуття ступенів бакалавра та магістра, а також пояснювальних записок при виконанні курсових проєктів з дисципліни «Сталеві конструкції».

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх спеціалізацій.

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Нормативні посилання.....	4
Терміни та визначення понять.....	4
Склад і правила виконання проєкту марки КМ.....	5
1. Склад проєкту в частині КМ (скорочена форма – розрахунково-графічна робота, скорочена форма курсового проєкту).....	5
2. Склад курсового проєкту та розділу «Сталеві конструкції» атестаційних бакалаврських і магістерських робіт.....	6
3. Правила виконання робочої проєкту марки КМ атестаційних магістерських та бакалаврських робіт.....	6
3.1. <i>Загальні дані</i>	6
3.2. <i>Навантаження від металевих конструкцій</i>	7
3.3. <i>Креслення загального виду металевих конструкцій</i>	7
3.4. <i>Схеми розташування елементів металевих конструкцій</i>	8
3.5. <i>Відомість елементів</i>	9
3.6. <i>Креслення елементів металевих конструкцій</i>	9
3.7. <i>Креслення вузлів металевих конструкцій</i>	10
3.8. <i>Специфікації металопрокату</i>	11
Додаток 1. Пояснювальна записка.....	12
Додаток 2. Форми таблиць для креслень марки КМ.....	15

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Розроблені методичні вказівки встановлюють склад і правила виконання пояснювальних записок, що входять до складу проєктної і робочої документації будівельних конструкцій металевих (КМ) та конструкцій металевих деталювальних (КМД), в тому числі з урахуванням застосування автоматизованих систем проєктування, просторового моделювання та використання методів BIM-технологій.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих методичних вказівках наведено посилання на такі національні нормативні документи та стандарти:

ДБН А.2.2-3:20XX. Склад та зміст проєктної документації на будівництво.

ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проєктування.

ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.

ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проєктування.

ДСТУ Б А.2.4-4:20XX. Основні вимоги до проєктної та робочої документації. Загальні положення.

ДСТУ Б А.2.4-7:XX. Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.

ДСТУ Б В.2.6-177:2011. Конструкції будівельні сталеві. Умовні позначення (марки).

ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT). Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи

ДСТУ ISO 2553:2019 (ISO 2553:2019, IDT). Зварювання та споріднені процеси. Умовні позначки на креслениках. Зварні з'єднання.

При розробці проєктної та робочої документації конструкцій металевих - сталевих і алюмінієвих необхідно дотримуватися основних вимог діючих нормативних документів.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цих методичних вказівках використано терміни, визначені в будівельних нормах та національних стандартах, а саме:

- терміни **«будівля»**, **«споруда»**, **«проєктна документація»**, **«проєктні роботи»**, **«стадії проєктування»** – наведено у тлумаченні згідно з ДБН А.2.2-3:20XX;

- терміни **«загальна пояснювальна записка»**, **«пояснювальна записка розділу проєкту»**, **«робочі креслення»** – наведено у тлумаченні згідно з ДСТУ XXX.4-4:20XX;

- термін «**будівельне інформаційне моделювання (BIM)**» – наведено у тлумаченні згідно з ДСТУ ISO 19650-1.

Нижче подано терміни, додатково вжиті у цих методичних вказівках, та визначення позначених ними понять:

Розрахунок конструкцій (елементів) – встановлення на основі силових і несилових дій необхідних фізико-технічних та геометричних параметрів із перевіркою відповідності граничним станам та іншим вимогам, що висуваються до конструкцій (елементів) згідно з нормативами, стандартами, технологічними вимогами, тощо. Розрахунки виконуються вручну та/або автоматизованим способом із застосуванням програмних комплексів та зберігаються в паперовому та електронному вигляді відповідно.

СКЛАД І ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ МАРКИ КМ

1. Склад проєкту в частині КМ (скорочена форма – розрахунково-графічна робота, скорочена форма курсового проєкту).

Проектна документація КМ складається з пояснювальної записки і основних креслень.

Пояснювальна записка включає:

- загальні положення;
- звіт про результати розрахунків (за необхідності);
- додатки.

Детально рекомендований склад і правила оформлення пояснювальної записки до проєктної документації КМ наведені в *Додатку 1*.

Пояснювальна записка до проєкту КМ в частині загальних положень може бути об'єднана з загальною пояснювальною запискою проєкту.

Основні креслення містять:

- витрати металопрокату, якщо ця інформація не подана у звіті про розрахунки;
- навантаження від металевих конструкцій, якщо ця інформація не подана у звіті про розрахунки;
- відомість елементів, за необхідності;
- креслення загального виду металевих конструкцій будівлі або споруди та/або схеми розташування елементів металевих конструкцій;
- креслення основних вузлів металевих конструкцій, що характеризують принципові конструктивні рішення, які повинні забезпечувати роботу будівлі або споруди у відповідності з прийнятою в проєкті розрахунковою схемою.

Проект необхідно подавати у чіткій і лаконічній формі, без надмірної деталізації, у складі та обсязі, достатньому для обґрунтування проєктних рішень, визначення обсягів основних будівельних робіт, будівельних матеріалів та конструкцій, а також визначення кошторисної вартості будівництва.

2. Склад курсового проєкту та розділу «Сталеві конструкції» атестаційних бакалаврських і магістерських робіт

Проект складається з основного комплексу робочих креслень металевих конструкцій марки КМ, що включає:

- загальні дані;
- навантаження від металевих конструкцій;
- креслення загального виду металевих конструкцій будівлі або споруди та/або схеми розташування елементів металевих конструкцій;
- відомість елементів (форма 1, додаток 2), за необхідності;
- креслення елементів металевих конструкцій, за необхідності;
- креслення вузлів металевих конструкцій;
- специфікація металопрокату (форма 2, додаток 2).

Робочі креслення КМ повинні містити в достатньому обсязі дані, необхідні для розроблення деталізованих креслень металевих конструкцій марки КМД, проєкту антикорозійного захисту конструкцій (АЗ), проєкту виконання робіт (ПВР), для замовлення металопрокату та виробів з металу.

3. Правила виконання робочої проєкту марки КМ атестаційних магістерських та бакалаврських робіт

3.1. Загальні дані

Перший аркуш креслень КМ «Загальні дані» оформлюють відповідно до вимог ДСТУ Б А.2.4-4.

В аркуші "Загальні дані" в загальних вказівках рекомендовано наводити:

- підставу для розроблення робочої документації;
- відомості про навантаження і впливи для розрахунків конструкцій будівлі або споруди;
- клас наслідків (відповідальності) будівлі;
- категорії відповідальності (за призначенням) конструкцій;
- термін експлуатації об'єкту;
- ступінь вогнестійкості будівлі чи споруди та класи вогнестійкості конструкцій згідно з розділом АР (за необхідності);
- дані про технічне обстеження (за необхідності);
- дані про науковий супровід (за необхідності);
- інформацію щодо програмних комплексів проєктування у разі їх застосування;
- короткий опис конструктивних рішень;
- посилання на норми та стандарти;
- вимоги до заводських і монтажних з'єднань;
- вимоги до виготовлення та монтажу, контролю зварних швів, зусиль натягу болтів, тощо;

- вимоги до транспортування, складування і зберігання;
- вимоги до експлуатації(за необхідності);
- вимоги щодо антикорозійного захисту.

На аркуші загальних даних також наводять прийняті у проекті умовні зображення, позначення і скорочення.

За погодженням загальні дані включаються у пояснювальну записку.

3.2. Навантаження від металевих конструкцій

Навантаження від металевих конструкцій можуть бути декількох видів:

- навантаження на фундаменти та опори від металевих конструкцій;
- навантаження на суміжні конструкції (стіни, залізобетонні колони, сходові клітини, тощо) від металевих конструкцій, наприклад: навантаження на залізобетонні колони від металевих конструкцій покриття.

На аркушах навантажень на фундаменти наводять:

- схеми розташування типів баз колон, закладних деталей, анкерних фундаментних болтів, тощо;
- розміри типів опорних баз;
- позначки низу опорної бази колони та верху фундаменту;
- діаметри, висоту виступів, довжини різів, марку сталі фундаментних болтів, закладні деталі;
- прийняте правило знаків навантажень;
- розрахункові значення навантажень (рекомендовано виконувати в табличній формі);
- інші необхідні відомості.

На аркушах навантажень на суміжні конструкції наводять:

- схеми розташування навантажень, закладних деталей, анкерних болтів, тощо;
- прийняте правило знаків навантажень;
- розрахункові значення навантажень;
- вузли приєднання металевих конструкцій до елементів каркасу (стіни, залізобетонні колони, тощо) із вказанням інформації необхідної для з'єднання: закладні деталі, анкерні болти, кріпильні елементи, тощо;
- інші необхідні відомості.

3.3. Креслення загального виду металевих конструкцій

На кресленнях загального виду металевих конструкцій будівлі або споруди наводять схеми конструкцій з показом взаємного розташування елементів, їх з'єднань, обпирання на фундаменти або суміжні конструкції, тощо.

У кресленнях загального виду наводять плани, розрізи, що показують просторове розташування елементів будівлі чи споруди та відображають усі елементи.

На кресленнях загального виду показують:

- основні характерні розміри та висотні відмітки конструкцій;
- прив'язку та основні параметри технологічного обладнання, що впливає на конструкції;
- позначення вузлів і фрагментів;
- будівельні конструкції, які примикають до будівлі (споруди), але в робочих кресленнях КМ не розробляються.

Характерними є розміри, які визначають форму будівлі або споруди та їх окремих частин: нахили (покрівлі, днища резервуару, дорожнього полотна тощо), радіуси кривих поверхонь, розміри башт у перерізах за висотою тощо.

3.4. Схеми розташування елементів металевих конструкцій

Схеми розташування елементів металевих конструкцій виконують з врахуванням вимог ДСТУ XXX.4, ДСТУ XXX.7. До схем розташування наводять відомість елементів (див. п.3.5).

На схемах розташування елементів показують:

- координатні вісі будівлі чи споруди, розміри, які визначають відстань між ними і між крайніми вісями;
- розмірну прив'язку елементів конструкцій до координатних вісей;
- відмітки найбільш характерних рівнів елементів конструкцій;
- марки елементів конструкцій;
- позначки розрізів, фрагментів, вузлів;
- інші необхідні дані.

Схеми розташування елементів конструкцій виконують для кожної групи елементів конструкцій. Наприклад:

- Схема розташування колон відм. 0,000
- Схема розташування елементів перекриття на відм. +3,300
- Схема розташування елементів покриття

При повторюваності горизонтальних елементів (балки, прогони, тощо) на різних висотних відмітках, в заголовку схеми вноситься інформація з переліком всіх дублюючих відміток, наприклад: Схема розташування елементів перекриття на відм. +3,300; +6,400; +9,500.

Схеми повинні містити необхідну кількість планів, розрізів, фрагментів, фасадів, вузлів, що показують просторове розташування елементів будівлі чи споруди.

У технічних вимогах на аркушах зі схемами розташування елементів наводять:

- посилання на суміжні аркуші;

- значення зусиль для розрахунку прикріплення елементів, які не обумовлені на схемах, у вузлах або відомостях елементів;
- додаткові відомості або технічні вимоги щодо виготовлення та монтажу, які відсутні в загальних даних.

Маркування елементів металевих конструкцій здійснюють на схемах розташування елементів, схемах загального виду та/або вузлах. Повинні бути замарковані всі елементи конструкцій, що входять в робочу документацію.

Марки елементу конструкції в кресленнях КМ встановлюється за структурою, вказаною на рис. 4.1.

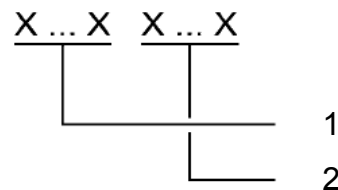


Рис. 1. Структура марки конструкції:
 1 – скорочене позначення конструкції (колона, балка, ферма покриття, тощо) літерами (згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-177); 2 – порядковий номер конструкції
 Наприклад: К1, Б2, ФП1

3.5. Відомість елементів

Відомість елементів виконують за формою 1 згідно з дод. 2.

Відомість елементів повинна містити інформацію щодо марок конструкцій: перерізи, зусилля для прикріплення, групи конструкцій, клас виконання, найменування металу, тощо та/або посилання на аркуші, де зображені складні перерізи, якщо такі є.

Відомість елементів виконується загальною на весь комплект креслень марки КМ і розміщується на окремому аркуші або на кресленні загального виду чи схемі розташування елементів.

Дозволяється для окремих частин проекту виконувати свої відомості елементів з вказівками в заголовку відомості елементів, до яких аркушів основного комплексу креслень відноситься відомість. Наприклад: Відомість елементів до арк. 3-10.

3.6. Креслення елементів металевих конструкцій

Креслення елементів металевих конструкцій виконують у тому разі, коли на схемах розташування та у відомості елементів недостатньо визначені їх конструктивні особливості, що необхідні для розроблення робочих креслень марки КМД.

У кресленнях елементів металевих конструкцій наводять:

- геометричні розміри;
- розрахункові значення зусиль і опорні реакції;
- відмітки елементів конструкції;
- розміри окремих деталей;
- типи монтажних і заводських з'єднань;
- найменування профілів та металу деталей, які входять до складу елемента;
- посилання на вузли, за необхідності;
- технічні вимоги.

У технічних вимогах на кресленнях елементів наводять:

- зусилля для розрахунків прикріплень, якщо вони не обумовлені в кресленні;
- додаткові вимоги щодо виготовлення і монтажу елементів;
- посилання на аркуші зі схемами розташування елементів.

3.7. Креслення вузлів металевих конструкцій

У робочих кресленнях вузлів металевих конструкцій наводяться конструктивні рішення, які повинні забезпечувати відповідність прийнятій в проєкті розрахунковій схемі та вузли, до яких розробник проєкту КМ вимагає повної відповідності.

Вузлові з'єднання, що не потребують пояснення, в робочих кресленнях КМ не наводяться. Для таких вузлів розміри зварних швів, характеристики болтів (діаметр, клас міцності, кількість), тощо визначаються під час розроблення креслень марки КМД за наведеними в проєкті КМ зусиллями та згідно з вимогами нормативних документів.

У кресленнях вузлових з'єднань необхідно показувати елементи, які з'єднуються у вузлах із вказівкою прив'язки їх до координаційних осей, осей елементів, поверхонь деталей, а також відміток верху або низу елементів конструкції.

У кресленнях вузлів показують елементи конструкцій, які примикають, але в даних робочих кресленнях КМ не розробляються, наводять їх розміри, прив'язки, інші дані, необхідні для розроблення робочих креслень марки КМД.

У робочих кресленнях КМ у вузлових з'єднаннях елементів наводять:

- діючі в елементах розрахункові значення зусиль, якщо вони не обумовлені в відомості елементів;
- прив'язки до координаційних осей;
- товщину деталей;
- розміри зварних швів, за необхідності;

- класи міцності, точності та діаметри болтів або інших метизів, їх кількість;
- вимоги щодо обробки поверхонь, за необхідності;
- перерізи, найменування (клас міцності) або марку металу деталей, які не обумовлені в відомостях елементів;
- технічні вимоги.

3.8. Специфікації металопрокату

Специфікацію металопрокату виконують за *формою 2 згідно з додатком 2*.

В специфікації металопрокату вказують теоретичну масу елементів і конструкції відповідно до розрахунків за кресленнями.

Специфікацію металопрокату складають за видами елементів конструкцій (колони, вертикальні в'язі, балки перекриття, тощо) без урахування відходів на обробку деталей та маси наплавленого металу при зварюванні.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Таблиця 1

Склад і правила оформлення

№ пор.	Найменування розділу	Наповнення розділу	Правила оформлення
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ			
1.1	Загальні положення	• клас наслідків (відповідальності) будівлі; • термін експлуатації об'єкту; • дані про особливі умови будівництва: сейсмічність, підроблюванні території, тощо; • ступінь вогнестійкості; • загальні дані про призначення об'єкту та особливі умови експлуатації; • дані про технічне обстеження; • дані про науковий супровід; • опис конструктивних рішень; • посилання на норми та стандарти, що застосовуються в проекті; • матеріал конструкцій; • вимоги до заводських і монтажних з'єднань; • вимоги до виготовлення та монтажу; • вимоги щодо антикорозійного захисту; • вимоги щодо протипожежного захисту згідно з ДБН В.1.1-7; • інші відомості	Текстові матеріали

		2. ЗВІТ ПРО РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ	
2.1	Навантаження і впливи згідно з ДБН В.1.2-2	• визначення (розрахунок) груп конструкцій; • інформація щодо прийнятих коефіцієнтів, що використовуються для збору навантажень і розрахунку; • збір навантажень за видами (постійні, змінні, епізодичні) з вказанням характеристичних і розрахункових значень.	Текстові і табличні матеріали. Стандартні звіти згенеровані в програмному забезпеченні
2.2	Розрахункова схема	• інформація щодо програмних комплексів у разі їх застосування; • розрахункові схеми з навантаженнями; • загальний та локальні вигляди розрахункової схеми; • нумерація/маркування вузлів; • нумерація/маркування елементів; • умови закріплення і з'єднання елементів;	Текстові матеріали. Таблиці. Стандартні звіти та схеми згенеровані в програмному забезпеченні
2.3	Значення внутрішніх зусиль та деформацій	• дані щодо сполучень навантажень і внутрішніх зусиль; • значення внутрішніх зусиль та деформацій в елементах та вузлах розрахункової схеми	Таблиці зусиль, деформацій. Стандартні звіти згенеровані в програмному забезпеченні
2.4	Навантаження на фундаменти та/або суміжні конструкції згідно з ДБН В.1.2-2	• значення навантаження від металевих конструкцій на фундаменти або суміжні конструкції; • розрахунок опорних вузлів: підбір анкерних (фундаментних) болтів, закладних деталей, тощо.	Текстові, табличні і графічні матеріали

Закінчення табл. 1

2.5	Перевірка та підбір перерізів елементів	• протокол виконання розрахунку (для програмних комплексів); • результати перевірки підібраних перерізів з вказанням коефіцієнтів використання перерізу, прогинів елементів, переміщень, тощо.	Текстові матеріали та схеми до них. Стандартні звіти згенеровані в програмному забезпеченні
2.6	Розрахунок критичних температур (за необхідності)	Звіт розрахунку критичних температур (табл. 2)	Стандартні звіти згенеровані в програмному забезпеченні
2.7	Розрахунок і конструювання вузлів (за необхідності)	Звіт про розрахунок вузлів з визначенням параметрів деталей, кріпильних елементів, тощо	Текстові та графічні матеріали. Стандартні звіти згенеровані в програмному забезпеченні
2.8	Витрати металопродукту	Таблиця витрат металопродукту загальна або за групами елементів	Таблиця
2.9	Висновки	Коротке формулювання висновків про несучу здатність конструкцій і елементів	Текстові матеріали

Таблиця 2

Приклад таблиці звіту розрахунку критичних температур

Найменування елемента	Переріз	Необхідний клас вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7 [3]	t, мм	T _{кр} , C°
K1(A/18/+6,5..+9,7)	Гн □180x12	R60	6,0	586

Примітки до таблиці:

K1(A-18) – колона типу перерізу 1, в осях А-18, в висотних позначках +6,5..9,7м

T_{кр} – критична температура елемента,

t – зведена товщина елемента: $t = S/P$,

S – площа перерізу елемента,

P – периметр елемента при його обігріві у випадку пожежі з 4-х сторін.

ФОРМИ ТАБЛИЦЬ ДЛЯ КРЕСЛЕНЬ МАРКИ КМ

Відстань у формах між горизонтальними графами (рядками) по висоті рекомендовано приймати 8мм.

Відомість елементів та специфікацію металопродукату рекомендовано розташовувати в правій частині аркуша.

Форма 1 — Відомість елементів

30	Марка елемента	Переріз			Зусилля для прикріплення			Група кон- струкцій/ клас виконання	Найме- нування або марка металу	Примітки
		ескіз	поз.	склад	A, кН	N, кН	M, кНм			
	20	30	10	30	15	15	15	15	15	20
	185									

Вказівки для заповнення Форми 1- Відомість елементів:

- у графі "**Марка елемента**" наводять марку елемента за схемою розташування або за загальним видом;
- у графі "**Переріз**" наводять:
 - "ескіз" – ескіз перерізу, розташування деталей перерізу елемента, позиції деталей, необхідні розміри;
 - "поз." – порядкові номери деталей елемента;
 - "склад" – умовне скорочене позначення профілів, а також номер або розмір певного виду профілів згідно з чинними стандартами або технічними умовами;
- у графі "**Зусилля для прикріплення**" наводять:
 - A – реакція в опорному перерізі елемента, кН;
 - N – поздовжнє зусилля в елементі, кН;
 - M – згинальний момент в опорному перерізі елемента, кН·м.

При проєктуванні за будівельними нормами, розробленими на основі національних технологічних традицій, зусилля для прикріплення необхідно вказувати розрахункові (з врахуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням згідно ДБН В.1.2-2) без врахування коефіцієнтів умов роботи γ_c згідно ДБН В.2.6-198 та надійності за відповідальністю γ_n згідно ДБН В.1.2-14, або надати іншу інформацію та вказівки щодо зусиль на аркуші з Відомістю елементів.

- у графі "**Група конструкцій/клас виконання**" вказують:
 - групу конструкцій згідно з додатком А ДБН В.2.6-198. Групу

- клас виконання згідно з додатком У ДБН В.2.6-198 або додатком С ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1, відповідно до застосованих будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, або гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу;

- у графі "**Примітка**" – наводять інші необхідні дані щодо елемента.

30	Найменування профілю, стандарт	Найменування або марка металу, стандарт	Номер або розміри профілю, мм	№	Маса металу за видами елементів конструкцій, т				Загальна маса, т
	Всього маса металу:								
В тому числі за найменуваннями або марками металу:									
	30	30	30	10	15	15	15	15	25

- у графі **"Найменування профілю, стандарт"** – найменування профілю та стандарт на профіль. Після перерахування всіх позицій одного профілю вказують «Всього профілю»;

- у графі "**Номер або розміри профілю, мм**" – номер або розміри профілю згідно з умовними позначками;

- у графі "**Маса металу за видами елементів конструкцій, т**" – масу за

робочими кресленнями КМ з розділенням на види елементів (колони, в'язі вертикальні, балки, ферми, тощо). Кількість видів елементів та, відповідно, граф приймає розробник проекту;

- у графі **"Загальна маса, т"** – масу за робочими кресленнями КМ.

В кінці специфікації наводять рядки:

- **"Всього маса металу"**,
- **"В тому числі за найменуваннями або марками металу"**.

Ширина специфікації залежить від кількості рядків у графі **"маса металу за видами елементів конструкцій"**.

СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ
ПОЯСНЮВАЛЬНІ ЗАПИСКИ
ПРОЄКТНОЇ ТА РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Методичні вказівки
для здобувачів першого (бакалаврського)
та другого (магістерського) рівнів вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
усіх спеціалізацій

Укладачі: **Білик** Сергій Іванович,
Білик Артем Сергійович,
Адаменко Вячеслав Миколайович,
Тонкачєв Віталій Геннадійович,
Глітін Олександр Борисович,
Нужний Валерій Вікторович,
Дауров Михайло Костянтинович,
Цюпин Євген Іванович

Комп'ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 1,16. Обл.-вид. арк. 1,25
Електронний документ. Вид № 42/V-24.

Виконавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р

