

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять, розрахунково-графічних робіт
та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019**

Методичні рекомендації до практичних занять, розрахунково-графічних робіт та організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Т. П. Демиденко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 39 с.

Укладач Т. П. Демиденко

Рецензент

В. І. Лусь, кандидат технічних наук, професор кафедри основ архітектурного проектування Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

*Рекомендовано кафедрою основ архітектурного проектування,
протокол № 5 від 11 лютого 2019 року.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Практичне заняття № 1.....	5
Практичне заняття № 2.....	9
Практичне заняття № 3.....	12
Практичне заняття № 4.....	14
Практичне заняття № 5, 6.....	19
Практичне заняття № 7.....	22
ДОДАТКИ.....	25
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

ВСТУП

Стандартизація та метрологія нерозривно пов'язані між собою, тому вивчення їх в одній навчальній дисципліні дає більш повне уявлення про важливість кожного з цих напрямків діяльності та їх сукупності для становлення ринкової економіки в країні, розвитку зовнішньоекономічної діяльності на сучасній цивілізованій основі. В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати уявлення:

- про сучасний стан метрології і стандартизації в країні і за кордоном;
- про принципи організації діяльності в галузі метрології і стандартизації в країні;
- міжнародних і регіональних установах по стандартизації;
- про метрологічне забезпечення;
- про якість продукції;
- про економічну ефективність стандартизації.

Метою проведення практичних занять з дисципліни «Метрологія і стандартизація» є поглиблення і закріплення лекційного матеріалу, розбір основних понять, термінів і визначень з дисципліни, отримання навичок роботи з нормативними документами, обробка та оформлення результатів вимірювань.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати такі основні положення:

- теоретичні основи стандартизації, види нормативних документів;
- об'єкти, завдання та види професійної діяльності, пов'язані з реалізацією професійних функцій з метрології та стандартизації, правові засади, основні поняття і визначення;
- метрологічні служби, що забезпечують єдність вимірювань, державний метрологічний контроль і нагляд;
- методи і засоби вимірювання, похибки вимірювань;
- міжнародні інституції із стандартизації;
- вимоги до якості продукції;
- міжнародні стандарти ISO;
- розрахунок економічної ефективності стандартизації;
- «петля якості» продукції.

Вивчення дисципліни складається з самостійної роботи студента, практичних занять і консультацій.

Самостійна робота студента полягає у вивченні рекомендованої навчальної літератури, виконанні контрольних робіт.

Студент повинен мати уявлення:

- про роль і місце знань з дисципліни в процесі формування науково-теоретичних основ спеціальності;
- предмет, завдання та зміст навчальної дисципліни;
- значення і основну мету навчальної дисципліни;
- структуру навчальної дисципліни, її зв'язки з іншими дисциплінами;
- роль і місце в формуванні науково-теоретичних основ спеціальності.

До практичних занять студент повинен вивчити відповідний лекційний матеріал і додаткову літературу, запропоновану викладачем.

До виконання контрольних робіт слід приступати тільки після вивчення всього матеріалу навчальної дисципліни. Відповіді на питання повинні бути повними за змістом і короткими за формою. Відповіді на питання слід писати чітко, розбірливо, залишаючи поля для заміток викладача. Отримавши прорецензувати контрольну роботу, студент заочної форми навчання повинен виправити всі помилки, виконати необхідні доопрацювання.

Практичне заняття № 1

Тема : Правові основи, задачі і принципи стандартизації. Державні нормативні документи стандартизації, вимоги до них, їх види, позначення і гармонізація з міжнародними

Мета заняття :

1. Засвоїти основні терміни стандартизації.
2. Ознайомитися з основними документами, які визначають правові основи стандартизації.
3. Вивчити завдання і принципи стандартизації.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Метою стандартизації в Україні є забезпечення безпеки для життя і здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони навколишнього середовища, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар'єрів в торгівлі.

Державна політика в сфері стандартизації базується на таких принципах:

- забезпечення участі фізичних і юридичних осіб в розробленні стандартів та вільного вибору ними видів стандартів при виробництві чи постачанні продукції, якщо інше не передбачено законодавством;
- відкритості та прозорості процедур розроблення і прийняття стандартів з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін, підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних виробників;
- доступності стандартів та інформації щодо їх для користувачів;
- відповідності стандартів законодавству;
- адаптації до сучасних досягнень науки і техніки з урахуванням стану національної економіки;
- пріоритетності прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів;
- дотримання міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації;
- участі в міжнародній (регіональній) стандартизації.

Нормативні документи по стандартизації розподіляють за такими категоріями:

- державні стандарти України – ДСТУ;
- галузеві стандарти України – ГСТУ;
- стандарти науково - технічних та інженерних товариств і спілок України – СТТУ;
- технічні умови України – ТУУ;
- стандарти підприємств – СТП.

Державні стандарти України містять обов'язкові та рекомендовані вимоги.

До обов'язкових вимог належать:

- вимоги, які стосуються безпеки продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісності і взаємозамінності, охорони навколишнього природного середовища та вимоги до методів випробувань цих показників;

- вимоги техніки безпеки і гігієни праці з посиланням на відповідні норми і правила;

- метрологічні норми, правила, вимоги та положення, які забезпечують достовірність і єдність вимірювань;

- положення, які забезпечують технічну єдність під час розробки, виготовлення, експлуатації або застосування продукції.

Обов'язкові вимоги державних стандартів підлягають безумовному виконанню на всій території України.

Рекомендовані вимоги державних стандартів України підлягають безумовному виконанню, якщо:

- це передбачено чинними актами законодавства;

- ці вимоги включені до договорів на розробку, виготовлення і поставку продукції;

- виробником (постачальником) продукції документально заявлено про відповідність продукції цим стандартам.

Основні поняття по темі заняття:

Стандартизація – діяльність, яка полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприянню науково-технічній співпраці.

Міжнародна стандартизація – стандартизація, що проводиться на міжнародному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів усіх країн.

Регіональна стандартизація – стандартизація, що проводиться на відповідному регіональному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів країн певного географічного або економічного простору.

Національна стандартизація – стандартизація, що проводиться на рівні однієї країни.

Орган стандартизації – орган, який займається стандартизацією, визнаний на національному, регіональному або міжнародному рівні, основними функціями якого є розробка, схвалення чи затвердження стандартів.

Нормативний документ – документ, який встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх результатів. Цей термін охоплює такі поняття як «стандарт», «кодекс зміцненої практики» та «технічні умови».

Консенсус – загальна згода, яка характеризується відсутністю серйозних заперечень по суттєвих питаннях у більшості заінтересованих сторін та досягається в результаті процедури, спрямованої на врахування думок всіх сторін і зближення розбіжних точок зору.

Стандарт – документ, який встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній галузі, розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

Міжнародний та регіональний стандарти – стандарти, прийняті відповідно міжнародним та регіональним органом стандартизації.

Національні стандарти – державні стандарти України, прийняті центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації та доступні для широкого кола користувачів.

Кодекс ustalenoї практики – документ, який містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації, оснащення конструкцій або виробів. Кодекс ustalenoї практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Технічні умови – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинна відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Технічний регламент – нормативно-правовий акт, прийнятий органом державної влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг безпосередньо або через посилання на стандарти чи відтворює їх зміст.

Регламент – документ, в якому містяться обов'язкові правові норми. Приймає регламент орган влади, а не орган стандартизації, що робить його обов'язковим для виконання. Технічний регламент містить технічні вимоги до об'єкта стандартизації.

Розрізняють такі види стандартів (міжнародна практика) – основоположний стандарт, термінологічний стандарт, стандарт на методи випробувань, стандарт на продукцію, стандарт на процес, стандарт на послугу, стандарт на сумісність, методичне положення, опис положення тощо.

Основоположний стандарт – нормативний документ, який містить загальні або керівні положення для певної області. Цей вид нормативних документів встановлює такі організаційні принципи і положення, вимоги, правила и норми, які розглядаються як загальні для цих сфер и повинні сприяти виконанню цілей, загально як для науки, так і для виробництва. Прикладом основоположних стандартів можуть бути нормативні документи (стандарти) по організації державної системи стандартизації в Україні.

Термінологічний стандарт містить визначення (тлумачення) терміна, приклади його застосування і т. п. Наприклад: «виріб – одиниця промислової продукції, кількість якої може обчислюватись в штуках (екземплярах)».

Стандарт на продукцію (послуги) містить вимоги до продукції, які забезпечують відповідність продукції (послуги) її призначенням. Стандарти на продукцію (послугу) встановлюють вимоги до конкретного виду продукції або до груп однорідної продукції (послуг). Допускається також розробка стандартів на окремі вимоги до груп однорідної продукції (послуги). Наприклад, на класифікацію металопродукції, методи її випробувань, правила зберігання і т.п.

Стандарт загальних технічних умов зазвичай включає наступні розділи: класифікацію, основні параметри (розміри), загальні вимоги до параметрів якості, пакування, маркування, вимоги безпеки; вимоги охорони навколишнього середовища; правила приймання продукції; методи контролю, транспортування та зберігання; правила експлуатації, ремонту і утилізації.

Стандарт технічних умов встановлює всебічні вимоги до конкретної продукції (в тому числі різних марок або моделей цієї продукції), що стосуються виробництва, споживання, постачання, експлуатації, ремонту та утилізації.

Стандарти на методи контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) рекомендують застосовувати методики контролю, найбільшою мірою забезпечують об'єктивність оцінки обов'язкових вимог до якості продукції, які містяться в стандарті на неї. Стандарти на методи випробувань встановлюють методики, правила процедури різних випробувань і пов'язаних з ними дій (наприклад, відбір проби або зразка).

Стандарт на сумісність встановлює вимоги, що стосуються сумісності продукції в цілому, а також її окремих частин (деталей, вузлів, виконавчих органів, комплектуючих і т.п.).

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації відповідно до закону представляє інтереси України в міжнародних організаціях по стандартизації, вживає заходів щодо адаптації законодавства України у сфері стандартизації до законодавства Європейського Союзу, здійснює співробітництво в цій сфері з відповідними органами інших країн, приймає рішення про приєднання до міжнародних (регіональних) систем стандартизації, укладає договори про співробітництво та здійснення робіт у сфері стандартизації.

Питання для самоконтролю

1. Сутність стандартизації.
2. Нормативний документ. Визначення.
3. Стандарт. Визначення.
4. Технічні умови. Визначення.
5. Міжнародна стандартизація. Визначення.
6. Регіональна стандартизація. Визначення.
7. Національна стандартизація. Визначення.
8. Регламент. Визначення.

9. Термінологічний стандарт. Поняття.
10. Основоположний стандарт. Визначення.
11. Результат стандартизації.
12. Завдання стандартизації.
13. Основні стандарти.
14. Стандарти на продукцію.
15. Стандарт технічних умов.
16. Стандарти на роботи.
17. Стандарти на методи контролю.
18. Чим регламентується робота по стандартизації в Україні?
19. Перелічіть нормативні документи по стандартизації.
20. На які об'єкти розробляються ДСТУ?
21. Які вимоги містять ДСТУ?
22. Обов'язкові вимоги ДСТУ.
23. Вимоги, що рекомендуються ДСТУ.
24. Хто затверджує ДСТУ?
25. Хто затверджує стандарти в галузі будівництва?
26. Які нормативні документи прирівнюються до ДСТУ?
27. Що використовується як ДСТУ?
28. У яких випадках розробляють галузеві стандарти?
29. Як застосовують стандарти УРСР?
30. Що таке ТУ?
31. На яку продукцію розробляють стандарти підприємства?
32. Ким розробляються національні стандарти?
33. У яких випадках припиняється дія стандарту.
34. Порядок застосування стандартів.

Практичне заняття № 2

Тема : Стандартизація і стандарти в галузі будівництва і водного господарства. Основні нормативні документи в будівництві і водному господарстві, їх класифікація і позначення

Мета заняття :

1. Ознайомитися із стандартами в галузі будівництва і водного господарства.
2. Вивчити нормативні документи з будівництва.
3. Вивчити нормативні документи в галузі водопостачання та водовідведення.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Нормативні документи з будівництва є досить важливим елементом не тільки лише державного регулювання процесу будівництва будь-якого будівельного об'єкта (від невеликого приватного будинку до гігантських житлових комплексів та виробничих об'єктів), але і містять в собі значний обсяг важливої інформації по будівельній галузі. Це різноманітні нормативні показники, розміри, характеристики, параметри будівельних об'єктів. Також нормативи можуть містити в собі промислові укладення, розрахункові дані, різні розрахунки і кошториси, креслення і схеми будівельних споруд, дані з проектування житлових і великих об'єктів. Найважливіші будівельні нормативи – це ГОСТ, БНіП, а також ДБН та ДСТУ.

ДСТУ (Державні стандарти України) з'явилися в 1993 році, як альтернатива існуючим з часів СРСР ГОСТам. Вони встановлюють правила, принципи або характеристики, які відносяться до процесу або результатами діяльності. Мета ДСТУ – максимально впорядкувати, регламентувати і стандартизувати це. Ці стандарти розробляються відповідно до чинних законів України. Завдання прийняття цих нормативів – регламентувати і привести до системного стандарту будівельну активність і її підсумки. Як спеціальний тип нормативів ДСТУ були реалізовані в 1993 році, тобто цей документ теж більш актуальний і задовольняє сьогоденному рівню будівельної галузі. В принципі ДСТУ – це свого роду продовження ГОСТів, але в силу того, що в порівнянні з ГОСТами вони охоплюють куди менший обсяг господарської діяльності, ГОСТи продовжують функціонувати.

БНіП (Будівельні Норми і Правила) розроблені в переважній більшості ще в СРСР, головні за пріоритетом після ДБН, нормативні документи будівельної галузі України.

ДБН (Державні Будівельні Норми) – нормативно-правовий акт, затверджений центральним органом виконавчої влади з питань будівництва та архітектури.

Більшість цих нормативів вироблено ще за часів СРСР, однак тим не менше, їх вагомість для сучасного будівельного виробництва абсолютно не зменшилася, тому що альтернативи цим нормативам поки ще немає. Нові БНіП повільно розробляються відповідними відомствами Міністерства будівництва, як би там не було поки що основна частина БНіП відноситься до періоду СРСР. БНіП регламентують норми проектування в будівництві, призначають норми розгортання будівельного процесу, виробництва і приймання будівельних робіт. Самостійний розділ БНіП визначає і нормалізує кошторисні норми для проектування будівництва, а також норми расходований фінансових і робочих ресурсів на будівництво, а саме: норми витратних статей будівельних матеріалів і сировинного матеріалу на виробництво того чи іншого будівельного результату (будь то товар або послуга).

Державні нормативні документи у сфері водовідведення, водопостачання, теплогазопостачання та вентиляції :

- ДСТУ Б А.3.2-12:2009 ССБП Системи вентиляційні.
- ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
- ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
- ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація зовнішні мережі та споруди основні положення проектування.
- ДБН В.2.4-3-2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення.
- ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.
- ДСТУ Б В.2.5-25:2005 (ГОСТ 6942-98) Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови.
- ДСТУ Б В.2.5-26:2005 (ГОСТ 3634-99) Люки оглядових колодязів і дощоприймачі зливостічних колодязів. Технічні умови.
- ДСТУ Б В.2.5-32:2007 Труби безнапірні з поліпропілену, поліетилену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови.
- ДСТУ Б В.2.7-141:2007 (EN ISO 1452:1999, MOD) Труби з непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для холодного водопостачання. Технічні умови.
- ДСТУ Б В.2.7-151:2008 (EN 12201-2:2003, MOD) Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови.
- ДСТУ Б В.2.7-178:2009 (EN 12201-3:2003, MOD) Деталі з'єднувальні для водопроводів із поліетиленових труб. Технічні умови.
- ДСТУ Б EN 12666-1:2011 (EN 12666-1:2005, IDT) Поліетилен (ПЕ). Частина 1. Технічні вимоги до трубопроводів і систем.
- ДСТУ EN 1433:20XX1) Лотки водовідвідні для транспортних і пішохідних зон. Класифікація, вимоги до виготовлення, методи випробування відповідності та маркування.
- ДСТУ EN 1563:2010 (EN 1563:1997, IDT) Литво. Чавун з кулястим графітом. Технічні умови ДСТУ ISO 6107-1:2004 - ДСТУ ISO 6107-9:2004 Якість води. Словник термінів ДСТУ 2569-94 Водопостачання та каналізація. Терміни та визначення.
- ДСТУ 3013-95 Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств.
- ДБН В.2.5 -39-2008 Теплові мережі.
- ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007 Теплові мережі та мережі гарячого водопостачання з використанням попередньо теплоізованих трубопроводів.
- Приклади нормативних документів наведені у додатку А.

Питання для самоконтролю

1. Види нормативних документів по будівництву.
2. Що таке ДСТУ?
3. Що таке БНіП?
4. Що таке ДБН?
5. Що таке ГОСТ?
6. Яким ДБН регламентується внутрішній водопровід та каналізація будівель?
7. Який ГОСТ на питну воду?
8. Яким БНіПом регламентується каналізація?
9. Яким БНіПом регламентується Водопостачання?
10. Яким БНіПом регламентується Внутрішні санітарно-технічні системи?
11. Який існує ДСТУ на ситеми вентиляційні?
12. Яким ДБН регламентуються опалення, вентиляція та кондиціонування?
13. Яким ДБН регламентуються теплові мережі?
14. Яке існує ДСТУ на мережі гарячого водопостачання?

Практичне заняття № 3

**Тема : Державна система забезпечення єдності вимірювань,
Основні стандарти державної системи вимірювань.
Метрологічна служба України та її функції. Види державного
метрологічного контролю**

Мета заняття :

1. Ознайомитися з державною системою забезпечення єдності вимірювань (ДСВ).
2. Вивчити основні стандарти ДСВ.
3. Ознайомитися з функціями державної метрологічної служби України.
4. Розібратися як здійснюється метрологічний нагляд і контроль.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Державна система забезпечення єдності вимірювань (далі – ДСВ) визначає достовірність і порівнянність вимірювань. Ця система відіграє в наш час особу роль. У сучасній промисловості затрати праці на виконання вимірювань становить в середньому 10 % загальних витрат праці на всіх стадіях створення і експлуатації продукції, а в окремих галузях промисловості

вони досягають 50–60 % (наприклад, радіоелектроніка). Стандарти системи ДСВ позначаються перед номером стандарту цифрою 8. Розробка та затвердження нормативних документів з метрології здійснюється відповідно до законодавства.

Основні стандарти ДСВ :

- ДСТУ 8.010-99 ДСВ Методики виконання вимірювань. Основні положення.
- ДСТУ 8.129-99 ДСВ Повірочна схема для засобів вимірювань часу і частоти.
- ДСТУ 8.120-99 ДСВ Повірочна схема для засобів вимірювань рН;
- ДСТУ 8.565-99 ДСВ Порядок встановлення і коригування міжповіркового інтервалів еталонів.

До міжнародних документів, що містять вимоги до метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки, відносяться:

- специфікації на еталони, що розробляються МБМВ;
- Положення про Міжнародну температурну шкалу 1990 г. (МТШ-90);
- Міжнародні рекомендації МОЗМ, міжнародні стандарти ISO та ІЕС на технічні вимоги до засобів вимірювань і методам їх повірки.

Державна метрологічна система забезпечує єдність вимірювань в державі і спрямована на:

- реалізацію єдиної технічної політики в галузі метрології;
- захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань;
- економію всіх видів матеріальних ресурсів;
- підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок;
- забезпечення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції;
- створення науково-технічних, нормативних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань у державі.

Метрологічна служба України складається з Державної метрологічної служби і метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій.

Державна метрологічна служба організовує, здійснює та координує діяльність, спрямовану на забезпечення єдності вимірювань у державі, а також здійснює державний метрологічний контроль і нагляд за дотриманням вимог цього Закону, інших нормативно-правових актів України і нормативних документів з метрології.

Державний метрологічний контроль і нагляд здійснюються Державною метрологічною службою з метою перевірки дотримання вимог цього Закону та інших нормативно-правових актів України і нормативних документів з метрології.

Об'єктами державного метрологічного контролю і нагляду є:

- засоби вимірювальної техніки;
- методики виконання вимірювань;
- кількість фасованого товару в упаковках.

До державного метрологічного контролю належать:

- державні випробування засобів вимірювальної техніки і затвердження їх типів;
- державна метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки; перевірка засобів вимірювальної техніки;
- акредитація на право проведення державних випробувань, перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, проведення вимірювань та атестації методик виконання вимірювань.

До державного метрологічного нагляду належать:

- державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань;
- державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.

Питання для самоконтролю

1. Наведіть основні стандарти ДСВ.
2. Що визначає ДСВ?
3. Як позначаються стандарти ДСВ?
4. Завдання державної метрологічної системи України.
5. На що спрямована державна метрологічна система?
6. Функції державної метрологічної служби України.
7. Склад метрологічної служби України.
8. Хто здійснює державне управління забезпеченням єдності вимірювань?
9. Що входить в компетенцію Держстандарту України?
10. Функції метрологічних центрів Держстандарту України.
11. Де можуть створюватися метрологічні служби?
12. Функції метрологічних служб центральних органів виконавчої влади.
13. Об'єкти державного метрологічного нагляду і контролю.
14. Що належить до державного нагляду?
15. Які перевірки проводяться у суб'єктів підприємницької діяльності?
16. Що відноситься до державного метрологічного контролю?
17. Що відноситься до державного метрологічного нагляду?

Практичне заняття № 4

**Тема : Основи теорії вимірювань. Технічні виміри:
основні методи і засоби вимірів. Похибки вимірювань**

Мета заняття :

1. Ознайомитися з напрямками і об'єктами метрології.
2. Вивчити основні терміни метрології.
3. Ознайомитися з класифікацією вимірювань.
4. Засвоїти, які існують одиниці вимірювань.
5. Вивчити види засобів вимірювань і їх класифікацію.
6. Засвоїти основні методи вимірювань.
7. Вивчити класифікацію похибок вимірювань.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Виділяють кілька основних напрямків метрології :

- загальна теорія вимірювань;
- системи одиниць фізичних величин;
- методи і засоби вимірювань;
- методи визначення точності вимірювань;
- основи забезпечення єдності вимірювань, а також основи одноманітності засобів вимірювання;
- еталони і зразкові засоби вимірювань;
- методи передачі розмірів одиниць від зразків засобів вимірювання і від еталонів робочим засобам вимірювання.

Важливим поняттям в науці метрології є єдність вимірювань, під яким мають на увазі такі вимірювання при яких підсумкові дані виходять в узаконених одиницях, в той час як похибки даних вимірювань отримані із заданою вірогідністю. Необхідність існування єдності вимірювань викликана можливістю зіставлення результатів різних вимірювань, які були проведені в різних районах, в різні часові відрізки, а також із застосуванням різноманітних методів і засобів вимірювання.

Основні терміни

- **Фізична величина**, що є загальна властивість щодо якості великої кількості фізичних об'єктів, але індивідуальне для кожного в сенсі кількісного вираження.
- **Одиниця фізичної величини**, що має на увазі під собою фізичну величину, якої за умовою присвоєно числове значення, рівне одиниці.
- **Вимір фізичних величин**, під яким мається на увазі кількісна та якісна оцінка фізичного об'єкта за допомогою засобів вимірювання.
- **Еталон**, який має призначення для зберігання і відтворення одиниці фізичної величини, для трансляції її габаритних параметрів нижчим за повірочної схемою засобам вимірювання. Існує поняття «первинний еталон», під яким розуміється засіб вимірів, що володіє найвищою в країні точністю. Є поняття «еталон порівнянь», трактуються як засіб для зв'язку еталонів міждержавних служб. І є поняття «еталон-копія» як засіб вимірювань для передачі розмірів одиниць зразковим засобам.
- **Зразковий засіб**, під яким розуміється засіб вимірів, призначене тільки для трансляції габаритів одиниць робочим засобам вимірювань.
- **Робочий засіб**, що розуміється як «засіб вимірювань для оцінки фізичного явища».
- **Точність вимірювань**, що трактується як числове значення фізичної величини, зворотне похибки, визначає класифікацію зразкових засобів вимірювань. За показником точності вимірювань засоби вимірювання можна розділити на: найвищі, високі, середні, низькі.

Основні поняття

Засіб вимірювань – технічний засіб, що використовується при вимірах і має нормовані метрологічні властивості. До засобів вимірювань відносяться: вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки та системи, вимірювальні приналежності.

Засоби вимірювання поділяються:

- з метрологічного призначення – на робочі і метрологічні;
- за конструктивним виконанням – вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки, вимірювальні системи і вимірювальні комплекси;
- за рівнем автоматизації – на не автоматичні, автоматизовані та автоматичні;
- за рівнем стандартизації – на стандартні і нестандартні;
- по відношенню до вимірюваної величини – на основні та допоміжні.

Мірою називають засіб вимірювання, призначений для відтворення фізичних величин заданого розміру. До даного виду засобів вимірювань відносяться гирі, кінцеві міри довжини і т.п. На практиці використовують однозначні і багатозначні міри, а також набори і магазини заходів. Однозначні заходи відтворюють величини тільки одного розміру (гиря). Багатозначні заходи відтворюють кілька розмірів фізичної величини. Наприклад, міліметрова лінійка дає можливість висловити довжину предмета в сантиметрах і в міліметрах.

Вимірювальний перетворювач – це засіб вимірювань, яке служить для перетворення сигналу вимірювальної інформації в форму, зручну для обробки або зберігання, а також передачі в показуючий пристрій. Вимірювальні перетворювачі або входять в конструктивну схему вимірювального приладу, або застосовуються спільно з ним, але сигнал перетворювача не піддається безпосередньому сприйняттю спостерігачем. Наприклад, перетворювач може бути необхідний для передачі інформації в пам'ять комп'ютера, для посилення напруги і т.д.

Вимірювальні прилади – це засоби вимірювань, які дозволяють отримувати вимірювальну інформацію в формі, зручній для сприйняття користувачем. Розрізняються вимірювальні прилади прямої дії і прилади порівняння.

Вимірювальна установка – сукупність функціонально об'єднаних заходів, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів та інших пристроїв, призначених для вимірювань однієї або декількох фізичних величин і розташованих в одному місці.

Вимірювальна система – сукупність функціонально об'єднаних заходів, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів, ЕОМ та інших технічних засобів, розміщених в різних точках контрольованого простору з метою вимірювань однієї або декількох фізичних величин, властивих цьому простору.

Вимірювальні приналежності – це допоміжні засоби вимірювань величин. Вони необхідні для обчислення поправок до результатів вимірювань, якщо потрібна висока ступінь точності. Наприклад, термометр може бути допоміжним засобом, якщо показання приладу достовірні при строго регламентованій температурі; психрометр – якщо строго обмовляється вологість навколишнього середовища.

Похибки вимірювань розрізняються по:

- 1) джерелам виникнення – методична, інструментальна і суб'єктивна похибки;
- 2) умовам проведення вимірювань – вплив зовнішніх умов як на вимірюваний об'єкт, так і на вимірювальний прилад (температура, тиск, вологість і ін.);
- 3) характерам прояву – систематичні, випадкові і промахи;
- 4) способам вираження:

Абсолютна - ΔA ; вона виражається в одиницях вимірюваного значення і являє собою різницю між виміряним A_x і дійсним A значеннями фізичної величини :

$$\Delta A = A_x - A$$

Відносна похибка - δ ; вона зазвичай виражається у відсотках і являє собою відношення абсолютної похибки до дійсного значення вимірюваної величини :

$$\delta = 100 \% \Delta A / A$$

Похибки за умовами вимірювань поділяють на основні та додаткові стосовно вимірювальних приладів.

Методичні похибки виникають через недостатню розробленість або недосконалість методу вимірювання, вимірювальної схеми або її елементів. Така похибка виникає, наприклад, під час шунтування вольтметром опору, на якому вимірюється напруга.

Інструментальні похибки обумовлені конструктивними, технологічними, схемними недоліками приладів і неточною поділкою, а також похибками відліку, обумовленими ціною поділки у аналогових приладів і одиницею найменшого розряду у цифрових.

Суб'єктивні похибки обумовлені недосконалістю органів чуття оператора, неувагою при вимірах і індивідуальними особливостями. При використанні цифрових приладів суб'єктивні похибки відсутні.

Систематичні похибки – складові загальної похибки вимірювань, що залишаються постійними або закономірно змінюються при повторних вимірах тим же способом і засобами.

Випадкові похибки – складові загальної похибки, що змінюються випадковим образом при повторних (багаторазових) вимірах одного і того ж

значення заданої величини в однакових умовах за допомогою одних і тих же засобів. Будь-яка похибка складається з двох складових – систематичної і випадкової. Випадкові похибки неможливо виключити, а зменшити можна, виконуючи ряд одиничних (повторних) вимірювань заданого значення вимірюваної величини в одних і тих же умовах. Потім обчислюють дійсне значення вимірюваної величини як середнє арифметичне ряду вимірювань.

Промахи – це великі похибки (грубі помилки), значно спотворюють результати вимірювання. Вони викликаються різким порушенням умов вимірювань, наприклад : неправильним відліком, недбалістю вимірювання і т. д.

При використанні імовірнісного підходу до опису похибки потрібне знання законів розподілу похибки вимірювань. Закони розподілу, які зустрічаються в метрології, можна звести до наступних :

- трапецеїдальні;
- експоненціальні;
- сплющені;
- сімейство розподілів Стюдента;
- двохмодальні.

Питання для самоконтролю

1. Які основні напрямки метрології.
2. Перелічіть об'єкти метрології.
3. Що таке фізична величина.
4. Що таке одиниця фізичної величини.
5. Що таке вимір фізичних величин.
6. Засіб вимірювання. Визначення.
7. Вимірювальний прилад. Визначення.
8. Міра. Визначення.
9. Вимірювальна система. Визначення.
10. Вимірювальні перетворювачі. Визначення.
11. Принцип вимірювань. Визначення.
12. Метод вимірювань. Визначення.
13. Методика вимірювань. Визначення.
14. Похибка вимірювань. Визначення.
15. Основна одиниця виміру. Визначення.
16. Похідна одиниця як одиниця вимірювання. Визначення.
17. Еталон. Визначення.
18. Зразкове засіб вимірювань. Визначення.
19. Робочі засоби вимірювань. Визначення.
20. Точність вимірювань. Визначення.
21. Похибка результату вимірів. Визначення.
22. Як поділяються похибки за характером прояву.
23. Як поділяються похибки по способам вираження.
24. У чому виражається абсолютна похибка.

25. Що являє собою відносна похибка.
26. Систематична похибка. Визначення.
27. Перелічіть існуючі в метрології закони розподілу похибок вимірювань.
28. Визначити абсолютну і відносну похибки дворазових вимірювань параметрів водяного насоса і вказати, яке з вимірів більш точне. Варіанти завдань наведені в додатку Б.

Практичні заняття №5, 6

Тема : Фактори та умови, які забезпечують створення якісної продукції. Міжнародні стандарти управління якістю продукції ISO

Мета занять :

1. Визначити умови підвищення якості продукції.
2. Ознайомитися з поняттям «петля якості».
3. Засвоїти стандарти якості серії 9000 версії 2000 р.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Управління якістю продукції – це постійний цілеспрямований процес впливу на фактори та умови, які забезпечують створення продукції, оптимальної з точки зору пропонованих до неї вимог і забезпечує максимально ефективно її використання.

Фактор – це конкретна сила, здатна змінити властивості вихідних матеріалів. До їх числа відносяться предмети праці, засоби праці, жива праця. Їх з'єднання змінює властивості матеріалів таким чином, що ці властивості стають здатними задовольняти певні потреби.

До **умов** підвищення якості продукції належать обставини, те середовище, в якому діють чинники поліпшення якості. За масштабами впливу умови можуть бути приватними і спільними. До приватних умов відносяться форми організації виробництва і праці, психологічний клімат в колективі та ін; до загальних – умови ринку, діючий механізм заохочення за висока якість продукції та ін.

В залежності від умов чинники або повністю виявляють свої можливості або цей прояв стримується, і тоді для поліпшення якості необхідно затратити більше часу і коштів. Одне з найбільш складних завдань управління якістю полягає в тому, щоб при виробленні заходів щодо поліпшення якості продукції забезпечити найбільш гармонійне поєднання факторів та умов цієї діяльності.

Системно-комплексний підхід до організації робіт з управління якістю почав розвиватися з середини 1950-х років, коли була створена система бездефектного виготовлення продукції. Вершиною розвитку систем управління якістю стали комплексні системи управління якістю продукції (далі – КС УЯП),

розроблені в середині 1970-х. Ці системи створювалися на основі узагальнення досвіду управління якістю як у нас в країні, так і за кордоном. КС УЯП – це перша система, у якій організаційно-технічною основою стали стандарти підприємства. Багато з підходів, використаних в КС УЯП, в подальшому отримали розвиток у стандартах ISO 9000 «Управління якістю продукції».

Концентрований міжнародний досвід управління якістю продукції на підприємствах використаний у міжнародних стандартах по управлінню якістю. У багатьох країнах ці стандарти прийняті як національні. В зарубіжній практиці міжнародні стандарти управління якістю застосовуються при укладанні контрактів між фірмами як моделі для оцінки системи забезпечення якості у постачальника.

Система якості повинна охоплювати всі стадії життєвого циклу продукції. Життєвий цикл також називають **петлею якості**. Його розбивають на більш дрібні етапи: маркетинг, пошук і вивчення ринку, проектування і (або) розробка технічних вимог, розробка продукції, матеріально-технічне постачання, підготовка і розробка виробничих процесів, виробництво, контроль, проведення випробувань і обстежень, упаковка і зберігання, реалізація та розподіл продукції, монтаж і експлуатація, технічна допомога й обслуговування, утилізація після використання.

За характером впливів на етапи «петлі якості» можуть бути виділені три напрямки :

- 1) забезпечення якості;
- 2) управління якістю;
- 3) поліпшення якості.

Забезпечення якості продукції являє собою сукупність планованих і систематично проведених заходів, що створюють умови для виконання кожного етапу петлі якості таким чином, щоб продукція задовольняла визначеним вимогам по якості. Для технічних виробів забезпечення якості означає, що забезпечується проектування та виготовлення виробу таким чином, що всі його деталі і виріб у цілому спочатку можуть виконувати задані функції.

Управління якістю продукції – це методи і діяльність оперативного характеру. До них належать управління процесами, виявлення різного роду невідповідностей у продукції, виробництві або в системі якості й усунення цих невідповідностей і причин, що їх викликали. Прикладом управління якістю може служити статистичне регулювання технологічного процесу за допомогою контрольних карт. Цей метод дозволяє попереджувати появу дефектів і відхилень і тому більш кращий, ніж методи, пов'язані з управлінням якістю за вже з'явившимися відхиленнями.

У зв'язку з цим мета постійного поліпшення якості продукції полягає або в поліпшенні параметрів продукції, або в підвищенні стабільності якості виготовлення, або в зниженні витрат.

Наступна версія міжнародних стандартів датується 1994 р., коли був прийнятий стандарт ISO 9000-1:1994. Структурно ці стандарти повторюють версію 1987 р., однак кількість документів було збільшено за рахунок введення

додаткових частин в стандарти ISO 9000 та ISO 9004. Хронологічно ця версія стандартів приймалася з 1991 по 1997 р. Одна з найважливіших особливостей цієї версії міжнародних стандартів полягає в тому, що їх об'єктами поряд з продукцією стали також послуги і програмні засоби.

У грудні 2000 р. Міжнародна організація по стандартизації опублікувала стандарти серії 9000 версії 2000 р. До їх складу увійшли :

- ISO 9000 Системи управління якістю Основні положення та словник.
- ISO 9001 Системи менеджменту якості. Вимоги.
- ISO 9004 Системи менеджменту якості. Керівні вказівки по поліпшенню діяльності.

Приклад сертифіката якості



Питання для самоконтролю

1. Управління якістю продукції. Визначення.
2. Що належить до умов підвищення якості?
3. Що відносять до приватних умов підвищення якості?
4. Що відносять до загальних умов підвищення якості?
5. Що називають петлею якості?
6. Етапи життєвого циклу продукції.
7. Що являє собою забезпечення якості продукції?
8. Перелічіть стандарти серії 9000 версії 2000 р.
9. Які напрямки можуть бути виділені за характером впливів на етапи «петлі якості»?
10. В чому полягає мета постійного поліпшення якості продукції?
14. Наведіть приклад управління якістю.

Практичне заняття № 7

Тема : Визначення економічної ефективності стандартизації

Мета заняття :

1. Засвоїти, що розуміється під економічною ефективністю стандартизації.
2. Ознайомитися з видами економічної ефективності стандартизації.
3. Визначити показники, які використовують в видах економічної ефективності стандартизації.
4. Зрозуміти, на чому базується оцінка економічної ефективності стандартизації.

Скорочений теоретичний курс по темі заняття

Під економічною ефективністю стандартизації розуміють підвищення продуктивності суспільної праці чи економію витрат живої і відтвореної праці, що пов'язано із задоволенням різноманітних потреб суспільства. Цей критерій у найбільш загальному вигляді відображає економічну корисність здійснюваних заходів зі стандартизації. Разом із цим в кожному окремому випадку цей критерій має свій конкретний зміст і форму вираження.

Залежно від мети визначення економічної ефективності, повноти охоплення економічних наслідків стандартизації, масштабів проведення розрахунків (економіка в цілому, галузь, підприємство) і періоду часу, в який виконуються розрахунки (стадія розробки стандарту, упровадження стандарту, випуск і експлуатація стандартної продукції), розрізняють види економічної ефективності стандартизації. Класифікація видів економічної ефективності має

велике значення для кращого розуміння природи стандартизації, правильності організації економічних розрахунків і використання розроблених методів на практиці.

При визначенні виду економічної ефективності стандартизації використовують різні показники. Так, при визначенні порівняльної ефективності використовують витрати, термін окупності, коефіцієнт економічної ефективності та інші. Проектна економічна ефективність — це можлива ефективність, яка визначається при розробці перспективних та поточних планів. При визначенні народногосподарського ефекту враховується фактор часу (за який час окупляться витрати на проведення робіт на стадії проектування). Чим менший термін проектних робіт до серійного виробництва продукції, тим вищим буде економічний ефект. Тому частіше розраховують: річний ефект, ефект терміну дії нормативних документів (далі – НД); ефект за весь строк служби стандартної продукції і т.д.

Оцінка економічної ефективності стандартизації базується на основі порівняльних методів – порівняльній оцінці собівартості, продуктивності нової техніки і характеризується величиною експлуатаційних витрат, тобто усіх основних показників продукції, які безпосередньо регламентуються НД. У процесі вибору методу стандартизації ставиться завдання із двох і більше варіантів виявити найбільш ефективний. Для того щоб цей вибір був науково обґрунтованим, оцінка економічної ефективності стандартизації має бути повною, комплексною і враховувати всі витрати на проведення заходів щодо створення, виробництва і використання товарів та послуг. Комплексний підхід дозволяє враховувати й аналізувати у взаємозв'язку всі технічні, економічні та організаційні фактори, які впливають на ефективність стандартизації на різних етапах розробки, упровадження НД і експлуатації стандартної продукції.

Економічний ефект стандартизації є важливим показником при обґрунтуванні доцільності розробки і використання НД, вибору оптимальних параметрів та параметричних рядів об'єктів, раціонального розподілення ресурсів і оцінки подальшого розвитку стандартизації. Причому визначення економічного ефекту від стандартизації дозволяє привести показники якості продукції до відповідності сучасним досягненням науки і техніки.

Важливу роль в економіці країни відіграє економія ресурсів, яка забезпечується методами стандартизації. Дані щодо економії, які виражаються в натуральних чи грошових одиницях, характеризують вклад стандартизації в розв'язання цієї проблеми. Економія досягається за рахунок поліпшення якості виробленої продукції в сфері її експлуатації, а також росту валютної виручки через підвищення конкурентоспроможності товарів та послуг на світових ринках.

Наочним свідченням впливу стандартизації на економіку країни є постійний зріст її економічної ефективності.

Аналіз великого обсягу статистичних даних показує, що економічний ефект від впровадження стандартизації в різних сферах діяльності розподіляється таким чином :

- науково-дослідні, дослідно-конструкторські та проектно-конструкторські роботи – близько 30–35 %;
- сфера виробництва – близько 15–20 %;
- сфера експлуатації – близько 50 %.

Основні джерела економічного ефекту від впровадження нових НД :

- зниження собівартості та наведених витрат продукції у виробника (споживача) за рахунок зменшення кількості типорозмірів, зниження витрат на заробітну плату, створення спеціалізованого виробництва, непотрібність розробки креслень, технологій, спеціального оснащення;

- збільшення строку служби ресурсів, зменшення амортизаційних відрахувань;

- підвищення надійності продукції;

- зменшення тривалості випробувань та дефектної продукції, поліпшення її якості та підвищення строку зберігання;

- підвищення продуктивності праці.

Стандартизація належить до сфери державного управління, без якої не може існувати промисловість, оборона і країна в цілому. Цей вид діяльності пов'язаний з усіма іншими видами діяльності, що відображається на економічній ефективності роботи підприємств та організацій країни.

Питання для самоконтролю

1. Економічна ефективність стандартизації. Поняття.
2. Види економічної ефективності стандартизації.
3. На чому базується оцінка економічної ефективності стандартизації?
4. Які показники використовують в різних видах економічної ефективності стандартизації?
5. На чому базується оцінка економічної ефективності стандартизації?
6. Яким чином розподіляється економічний ефект від впровадження стандартизації в різних сферах діяльності?
7. Наведіть основні джерела економічного ефекту від впровадження нових НД.
8. Проектна економічна ефективність. Поняття.

ДОДАТОК А
Приклади державних нормативних документів

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Інженерне обладнання будинків і споруд.

Зовнішні мережі та споруди

ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ ТА МЕРЕЖІ ГАРЯЧОГО
ВОДОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ
ПОПЕРЕДНЬО ТЕПЛОІЗОЛЬОВАНИХ
ТРУБОПРОВОДІВ

НАСТАНОВА З ПРОЕКТУВАННЯ,
МОНТАЖУ, ПРИЙМАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

**ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007 Введено: «ИМЦ» (г. Киев, ул. М. Кривоноса, 2а;
т/ф. 249-34-04)**

Київ

Мінрегіонбуд України

2008

ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "ЦентрСЕПРОтепломережа"

РОЗРОБНИКИ: Б.Морозов, В.Семенець, О.Семенець (керівник розробки), Н.Скринніков

ЗА УЧАСТІ: Корпорація "Енергоресурс-Інвест", ВАТ "Завод сантехнічних заготовок"

ВНЕСЕНО: Управління технічного регулювання в будівництві Мінрегіонбуду України

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку та

будівництва України від 21 січня 2008 р. № 19, чинний з 2008-07-01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди.

Теплові мережі та мережі гарячого водопостачання з використанням попередньо теплоізованих трубопроводів.

Настанова з проектування, монтажу, приймання та експлуатації.

Инженерное оборудование зданий и сооружений.

Наружные сети и сооружения.

Тепловые сети и сети горячего водоснабжения с использованием предварительно теплоизолированных трубопроводов.

Руководство по проектированию, монтажу, приемке и эксплуатации.

Engineering equipment of buildings and constructions.

External networks and constructions.

Thermal networks and networks of hot water supply.

with use preliminary heat-insulated pipelines.

Guide of designing, installation, acceptance and operation.

Чинний від 2008-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на проектування, монтаж, приймання в експлуатацію й експлуатацію зовнішніх теплових мереж і мереж гарячого водопостачання з використанням попередньо теплоізованих спіненим поліуретаном елементів трубопроводів згідно з ДСТУ Б В.2.5-31.

Стандарт використовується при проектуванні, монтажі й експлуатації зовнішніх теплових мереж та мереж гарячого водопостачання з наступними характеристиками:

– мережі опалення підземні та надземні, які транспортують воду і водяну пару з максимальним робочим тиском не більше 1,6 МПа, з температурою не більше 140°C при постійному режимі експлуатації і температурою не більше 150°C при пікових підвищеннях температури протягом не більше 240 год на рік із застосуванням трубопроводів ПТПУ видів СТ/ПЕ та СТ/НМ з провідною

трубою зі сталі і оболонкою з поліетилену або з металу, стійкого до дії атмосферної корозії;

– мережі підземні водяного опалення розподільні та гарячого водопостачання, які транспортують воду з максимальним робочим тиском не більше 1,0 МПа, температурою не більше 80°C при постійному режимі експлуатації і з температурою не більше 100°C при пікових підвищеннях температури протягом не більше 100 год на рік із застосуванням трубопроводів ПТПУ виду РЕ-Х/ПЕ з провідною трубою зі структурованого поліетилену РЕ-Х і оболонкою з поліетилену,

– мережі гарячого водопостачання підземні та надземні, які транспортують воду з максимальним робочим тиском не більше 1,0 МПа, температурою не більше 70°C при постійному режимі експлуатації і з температурою не більше 95°C при пікових підвищеннях температури протягом не більше 100 год на рік із застосуванням трубопроводів ПТПУ видів ПП/ПЕ та ПП/НМ із провідною трубою з поліпропілену ПП-80 тип 3 і оболонкою з поліетилену або металу, стійкого до дії атмосферної корозії.

Прийняття цього стандарту – добровільне. Стандарт призначений забезпечити відкритість і прозорість разом з оптимальним порядком, погодженістю та ефективністю проектування, монтажу, приймання в експлуатацію й експлуатації зовнішніх теплових мереж та мереж гарячого водопостачання з використанням трубопроводів (елементів трубопроводів) ПТПУ.

Положення цього стандарту, які у випадку посилань на нього у технічних регламентах та державних будівельних нормах набувають обов'язкового характеру, представлені у формі вимог, для чого використане допоміжне модальне дієслово "повинен".

ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти.

Класифікація

ДСТУ Б В.2.5-17-2001 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі і споруди. Труби зі структурованого поліетилену для мереж холодного, гарячого водопостачання та опалення. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-18-2001 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі і споруди. Деталі з'єднувальні з поліпропілену для зварювання нагрітим інструментом врозтруб при будівництві мереж холодного та гарячого водопостачання. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-31 2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі і споруди. Трубопроводи попередньо теплоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-3-93 Будівельні матеріали. Камінь гіпсовий штучний із фосфогіпсу. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-93-2000 Будівельні матеріали. Труби для мереж холодного та гарячого водопостачання з поліпропілену. Технічні умови

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД Виды и комплектность конструкторских документов. (Види та комплектність конструкторських документів)

ГОСТ 8943-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Технические условия (З'єднувальні частини з ковкого чавуну з циліндричною нарізкою для трубопроводів. Технічні умови)

ГОСТ 12767-94 Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия (Плити перекриттів залізобетонні суцільні для великопанельних будинків)

ГОСТ 13580-85 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия (Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови)

ДБН В.2.3-4-2000 Споруди транспорту. Автомобільні дороги

ДБН В.2.5-22-2002 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди.

Кодекс усталеної практики. Звід правил. Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення з використанням труб зі структурованого поліетилену з тепловою ізоляцією зі спіненого поліетилену і захисною гофрованою поліетиленовою оболонкою.

СНиП III-42-80* Магистральные трубопроводы. (Магістральні трубопроводи)

СНиП 2.01.01-92 Строительная климатология и геофизика. (Будівельна кліматологія та геофізика)

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий. (Внутрішній водопровід та каналізація будівель)

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди)

СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети (Теплові мережі)

СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Теплова ізоляція устаткування і трубопроводів)

СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий (Споруди промислових підприємств)

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты (Земляні споруди, основи та фундаменти)

СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве (Геодезичні роботи у будівництві)

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети (Теплові мережі)

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007

НПАОП 0.00-1.11-98 Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари та гарячої води

НПАОП 0.00-1.16-96 Правила атестації зварників

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

КАНАЛІЗАЦІЯ ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ

Основні положення проектування

ДБН В.2.5-75:2013

Видання офіційне

Київ

Мінрегіон України 2013

РОЗРОБЛЕНО: Український державний науково-дослідний і проектно-вишукувальний інститут «УкрНДІводоканалпроект»

ВНЕСЕНО: Управління водопровідно-каналізаційного господарства Мінрегіону України

ПОГОДЖЕНО:

Міністерство екології та природних ресурсів України
Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України
Державна інспекція техногенної безпеки України
Державна санітарно-епідеміологічна служба України

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Накази Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 08.04.2013 р. № 134 та від 28.08.2013 р. № 410

НАБРАННЯ ЧИННОСТІ з 01.01.2014 р.

УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (втрачає чинність на території України СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»)

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

КАНАЛІЗАЦІЯ. ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ Основні положення проектування

КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ Основные положения проектирования

SEWAGE. EXTERNAL NETWORKS AND CONSTRUCTIONS Basic principles designing

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці будівельні норми встановлюють основні вимоги до проектування нових систем і схем водовідведення населених пунктів, реконструкції та технічного переоснащення існуючих споруд, мереж і окремих елементів зовнішньої каналізації населених пунктів, груп підприємств, окремих підприємств, будинків, інших об'єктів.

Ці будівельні норми поширюються на проектування зовнішніх мереж і споруд водовідведення та очищення господарсько-побутових, виробничих, поверхневих стічних вод населених пунктів, об'єктів промисловості та інших об'єктів.

Ці будівельні норми не поширюються на проектування:

- внутрішньомайданчикових та внутрішньоцехових мереж і споруд водовідведення виробничих стічних вод промислових підприємств, для яких розробляються галузеві нормативні документи та встановлюються особливі вимоги з їх очищення чи послідовного використання;
- утилізації відходів (осадів і спливаючих речовин), що утворюються наспорадах очищення виробничих стічних вод підприємств.

Ці Норми є обов'язковими для органів державного управління, контролю, експертизи, місцевого й регіонального самоврядування, підприємств, організацій і установ, юридичних та фізичних осіб - суб'єктів господарської діяльності незалежно від форм власності і відомчої належності.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі документи:

Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996р. №173, зареєстровані в Мін'юсті України 24.07.96 № 379/1404)

Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць (Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011 р. № 145, зареєстровані в Мін'юсті України 05.04.2011 р. № 457/19195)

Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами (Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р. № 465)

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення)

СанПиН 4631-88 Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения (Санітарні правила і норми охорони прибережних вод морів від забруднення в місцях водокористування населення)

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

НПАОП 0.00-1.23-10 Правила охорони праці при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору

НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей (Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів)

НПАОП 45.24-1.08.69 Правила безопасности при строительстве подземных гидротехнических сооружений (Правила безпеки при будівництві підземних гідротехнічних споруд)

ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок (Правила улаштування електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок)

ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва

ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво ДБН АЗЛ -5-2009 Організація будівельного виробництва

ДБН АЖ2 -2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН 360-92360-92** Планування та забудова міських і сільських поселень

ДБН Б.1.1-15:2012 Склад, зміст генерального плану населеного пункту

ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій території

ДБН Б.2.4-1-94 Планування і забудова сільських поселень

ДБН В.1.1-3-97 Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення ДБН В.1.1-5-2000 Будинки та споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах. Частина 1. Будинки і споруди на підроблюваних територіях. Частина II. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.1-24-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення ДБН В.1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

ДБН В.1.2-5:2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів

ДБН В.1.2-6-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість

ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека

ДБН 2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища

ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму ДБН В.1.2-11-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії

ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування ДБН В.2.2-28:2010 Будинки адміністративного та побутового призначення ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів ДБН В.2.3-7-2010 Метрополітени

ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування ДБН В.2.4-3-2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення

ДБН В.2.4-5-2012 Хвостосховища і шламонакопичувачі. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво

ДБН В.2.5-23-2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення

ДБН В.2.5-27-2006 Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд

ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

ДБН В.2.5-39-2008 Теплові мережі

ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту

ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво

ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування

ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування

ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення

ДСТУ Б А.2.2-7-2010 Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Основні положення

ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія

ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва

ДСТУ Б В.2.5-25:2005 (ГОСТ 6942-98) Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-26:2005 (ГОСТ 3634-99) Люки оглядових колодязів і дощоприймачі зливостічних колодязів. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-32:2007 Труби безнапірні з поліпропілену, поліетилену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-38:2008 (ІЕС 62305:2006, NEQ) Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд

ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб

ДСТУ Б В.2.5-46:2010 (ГОСТ 6482-88, MOD) Труби залізобетонні безнапірні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-47:2010 (ГОСТ 12586.0-83, MOD) Труби залізобетонні напірні віброгідропресовані. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-48:2010 (ГОСТ 12586.1-83, MOD) Труби залізобетонні напірні віброгідропресовані. Конструкція і розміри

ДСТУ Б В.2.5-49:2010 (ГОСТ 26054-82, MOD) Труби бетонні безнапірні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-50:2010 Труби бетонні і залізобетонні. Типи та основні параметри

ДСТУ Б В.2.5-55:2010 Труби залізобетонні напірні зі сталевим сердечником. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-57:2011 (ГОСТ 286-82, MOD) Труби керамічні каналізаційні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.5-63:2012 Труби безнапірні залізобетонні вібропресовані з циліндричним арматурним каркасом. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.6-145:2010 (ГОСТ 31384:2008, NEQ) Захист бетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-43-96 Бетони важкі. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-141:2007 (EN ISO 1452:1999, MOD) Труби з непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для холодного водопостачання. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-151:2008 (EN 12201-2:2003, MOD) Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-178:2009 (EN 12201-3:2003, MOD) Деталі з'єднувальні для водопроводів із поліетиленових труб. Технічні умови

ДСТУ Б EN 12666-1:2011 (EN 12666-1:2005, IDT) Поліетилен (ПЕ). Частина 1. Технічні вимоги до трубопроводів і систем

ДСТУ EN 1433:20XX1) Лотки водовідвідні для транспортних і пішохідних зон. Класифікація, вимоги до виготовлення, методи випробування відповідності та маркування

ДСТУ EN 1563:2010 (EN 1563:1997, IDT) Литво. Чавун з кулястим графітом. Технічні умови

ДСТУ ISO 6107-1:2004 - ДСТУ ISO 6107-9:2004 Якість води. Словник термінів

ДСТУ 2569-94 Водопостачання та каналізація. Терміни та визначення

ДСТУ 3013-95 Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств

СНиП 2.03-11-85) Защита строительных конструкций от коррозии (Захист будівельних конструкцій від корозії)

СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) (Навантаження і впливи на гідротехнічні споруди (від хвиль, льоду і суден))

СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений (Бетонні та залізобетонні конструкції гідротехнічних споруд)

СНиП 2.06.09-84 Туннели гидротехнические (Тунелі гідротехнічні)

СНиП 2.09.02-85.09.02-85* Производственные здания (Виробничі будівлі)

СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий (Споруди промислових підприємств)

СНиП 3.05.04-85.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (Зовнішні мережі та споруди водопостачання і каналізації)

Ж) На розгляді

1. СНиП 2.03.11-85 діє у частині пунктів 2.44; 2.47-2.61.

СНиП II-44-78 Туннели железнодорожные и автодорожные (Тунелі залізничні та автодорожні)

СНиП III-44-77 Правила производства и приемки работ. Туннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены (Правила виконання і приймання робіт. Тунелі залізничні, автодорожні та гідротехнічні. Метрополітени)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) (Ступені захисту, що забезпечуються оболонками (код IP))

ГОСТ 15150-90 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (Машини, прилади та інші технічні вироби. Виконання для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині дії кліматичних факторів зовнішнього середовища)

ДОДАТОК Б

Таблиця Б. 1 – Параметри водяного насоса

Визначення напора						Визначення подачі		Потужність		ККД
№ вар	Показання манометра		Показання вакуумметра		Напор	W	T	Q	N	
	кг/см ²	м.вод.ст	мм.рт.ст	м.вод.ст	м.вод.ст	л	с	л/с	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
1	1,35	13,5	0,4	4,0	17,5	46,8	10	4,68	0,803	1,12
	1,37	13,7	0,41	4,1	17,48	46,9	10	4,66	0,802	1,11
	1,36	13,6	0,406	4,06	17,46	46,85	10	4,67	0,801	1,13
2	1,625	16,25	0,38	3,8	20,05	46,8	14	3,3	0,648	0,9
	1,62	16,2	0,375	3,75	20,06	46,82	14	3,32	0,646	0,92
	1,623	16,23	0,377	3,77	20,07	46,84	14	3,31	0,647	0,91
3	1,925	19,25	0,1	1,0	21,65	46,81	36	1,3	0,268	0,37
	1,922	19,22	0,11	1,1	21,67	46,8	36	1,32	0,267	0,36
	1,924	19,23	0,12	1,15	21,66	46,82	36	1,31	0,266	0,35
4	2,125	21,25	0,04	0,4	22,00	46,8	147	0,32	0,067	0,093
	2,123	21,23	0,042	0,42	22,2	46,82	147	0,33	0,066	0,092
	2,124	21,24	0,041	0,41	22,1	46,83	147	0,31	0,065	0,091
5	2,25	22,5	0,0005	0,005	22,105	46,8	207	0,23	0,05	7,0
	2,22	22,2	0,0006	0,006	22,106	46,82	207	0,22	0,06	7,2
	2,23	22,3	0,0007	0,007	22,107	46,81	207	0,21	0,04	7,1
6	2,15	21,5	0,002	0,02	21,62	46,8	76	0,62	0,13	18,1
	2,14	21,4	0,003	0,03	21,64	46,85	76	0,61	0,12	18
	2,145	21,45	0,0025	0,025	21,63	46,81	76	0,64	0,126	18,3
7	1,98	19,8	0,005	0,05	19,95	46,8	43	1,09	0,21	29,2
	1,99	19,9	0,004	0,04	19,96	46,82	43	1,08	0,22	29,4
	1,97	19,7	0,0045	0,045	19,93	46,81	43	1,06	0,2	29,3

Продовження таблиці Б1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	1,85	18,5	0,0075	0,075	18,67	46,8	34	1,38	0,25	34,7
	1,84	18,4	0,0074	0,074	18,66	46,85	34	1,35	0,23	34,5
	1,88	18,8	0,007	0,07	18,64	46,81	34	1,33	0,27	34,3
9	1,53	15,3	0,0115	0,115	15,515	46,8	27	1,73	0,26	36,1
	1,55	15,5	0,0113	0,113	15,51	46,84	27	1,75	0,25	36,3
	1,51	15,1	0,0116	0,116	15,53	46,82	27	1,71	0,23	36,5
10	1,4	14	0,013	0,13	14,23	46,8	25	1,87	0,26	36,1
	1,42	14,2	0,014	0,14	14,2	46,88	25	1,86	0,23	36,3
	1,415	14,15	0,012	0,12	14,5	46,78	25	1,83	0,25	36,3

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бичківський Р. В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація : підручник / Р. В. Бичківський, П. Г. Столярчук, П. Р. Гамула. – Львів : Вид-во нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2004. – 500 с.
2. Шаповал М. І. Менеджмент якості : підручник / М. І. Шаповал. – Київ : Т-во «Знання», КОО, 2003. – 475 с.
3. Кириченко Л. С. Основи стандартизації, метрології та управління якістю : навч. посібник / Л. С. Кириченко, Н. В. Мережко. – Київ : КНТЕУ, 2001. – 446 с.
4. Центр дистанційного навчання ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=794>.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до практичних занять, розрахунково-графічних робіт
та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Укладач **ДЕМИДЕНКО** Тетяна Павлівна

Відповідальний за випуск *М. А. Любченко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Т. П. Демиденко*

План 2018, поз. 99 М

Підп. до друку 22.04.2019. Формат 210×297
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,7.
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 12, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.