

УДК 620.22:678

Доманцевич Н. І.,
д.т.н., проф., завідувач кафедри товарознавства непродовольчих товарів, Львівська комерційна академія, м. Львів

Шунькіна О. В.,
асист. кафедри товарознавства непродовольчих товарів, Львівська комерційна академія, м. Львів

ТОВАРОЗНАВЧА КЛАСИФІКАЦІЯ ТРУБ ДЛЯ РІЗНИХ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ

Анотація. Розглянуто існуючі класифікації труб із різних матеріалів. Проаналізовано ознаки та підходи вибору ознак класифікації труб для різних інженерних систем. Виділено основні недоліки існуючих класифікацій труб для різних інженерних систем, а саме: відсутність єдиної системи класифікації труб, товарознавчої класифікації труб, неврахування всіх вагомих споживних властивостей труб для різних інженерних систем. Запропоновано товарознавчу систему класифікації труб для інженерних систем, яка може бути основою для їх аналізу, вдосконалення, вивчення у навчальному процесі, для виробників, споживачів та фахових спеціалістів.

Ключові слова: класифікація, труби, інженерні системи, ознаки класифікації.

Domantsevych N. I.

Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Commodity Research of Non-food Products, Lviv Academy of Commerce, Lviv

Shunkina O. V.

Assistant, Department of Commodity Research of Non-food Products, Lviv Academy of Commerce, Lviv

COMMODITY CLASSIFICATION OF PIPES FOR DIFFERENT ENGINEERING SYSTEMS

Abstract. The existing classifications of pipes made of different materials are examined. The characteristics and approaches to classification features choice of pipes for various engineering systems are analyzed. The main drawbacks of existing classifications of pipes for different engineering systems are accentuated, in particular: lack of a unified classification system for pipes, lack of the commodity classification, neglecting of all important consumer properties of pipes for various engineering systems. The commodity classification of pipes for engineering systems is proposed that can be the basis for their analysis, improvement, learning in the teaching process, for producers, consumers and professionals.

Keywords: classification, pipes, engineering systems, features of classification.

Постановка проблеми. Труби набувають все більш широкого застосування у різних сферах: в будівництві, легкій, харчовій та інших галузях промисловості, а також у комунальному і сільському господарстві. Постійне оновлення асортименту труб для різних інженерних систем та поява на ринку нових, різних за призначенням, матеріалом, будовою (конструкцією), способом виготовлення вимагають поліпшення існуючої системи класифікації труб для різних інженерних систем. Сучасний асортимент труб для різних інженерних систем, які володіють широким спектром (переліком) властивостей, параметрів та характеристик, є дуже широким. Однак до сьогодні відсутня товарознавча класифікація сучасного асортименту труб для різних інженерних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчено наукові роботи Ромейко В. С., Вознюка В. Т., Мікульонка І. О. та Крупача І. М., в яких розглядається питання класифікації труб для різних інженерних систем [1-3].

Так, Ромейко В. С. пропонує класифікацію труб для різних інженерних систем за наступними ознаками [1]:

– за розмірами зовнішнього діаметра труби; малого (до 50 мм включно), середнього (63-225 мм), великого (понад 225 мм);

– за робочим тиском трубопроводу: напірні, безнапірні та які працюють під розрідженням;

– внутрішні трубопроводи (прокладаються у приміщеннях), зовнішні (прокладаються поза будівлями). При цьому зовнішні трубопроводи за видом прокладання поділяють на наземні, надземні й підземні. Підземні трубопроводи застосовують для без-

канальної прокладки або укладають у каналах і тунелях (прохідних і непрохідних). Внутрішні трубопроводи поділяють на відкриті й приховані;

– зовнішні мережі у населених пунктах класифікують на дворові, вуличні, внутрішньоквартальні, міжселищні, міжквартальні і т. п., а на підприємствах – на внутрішньомайданчикові, міжцехові, позамайданчикові;

– внутрішні мережі залежно від виду будівель, в яких вони прокладені, поділяють на внутрішньообудинкові й внутрішньоцехові;

– стикові з'єднання трубопроводів класифікують на роз'ємні й нероз'ємні, у тому числі зварні, фланцеві, розтрубні та інші;

– за допустимим радіусом вигину полімерні трубопроводи можна розділити на надгнучкі (металополімерні, з допустимим радіусом вигину), гнучкі (наприклад, із ПЕВТ, ПЕНТ і ПП) і жорсткі (наприклад, із ПВХ);

– за областю застосування поділяються на: зовнішні мережі водопостачання, каналізації та газопостачання (розподільні газопроводи); внутрішні системи водопроводу, каналізації, гарячого водопостачання, водяного поквартирного та підлогового опалення, електропостачання (для захисту електропроводок); зовнішні позамайданчикові й внутрішньоплощадкові (міжцехові) й внутрішні (внутрішньоцехові) технологічні трубопроводи; закриті зрошувальні системи, системи обводнення пасовищ, осушення закритим дренажем, внутрішньогрунтовий полив, підземний обігрів ґрунту (теплиць, стадіонів і т. д.); нафтопроводи, трубопроводи заводнення нафтових пластів і скидання пластових вод; трубопроводи при бурінні свердловин для води; трубопроводи стисненого повітря, пневмоавтоматики, пневмотранспорту, повітроводи; кабелі зв'язку, каналотворювачі і т. п.; продуктивні трубопроводи;

– системи водопроводу поділяють на господарсько-питні, протипожежні.

У наукових працях Вознюка В. Т. та Мікульонка І. О. запропоновано класифікувати полімерні труби за наступними ознаками: за призначенням (напірні, безнапірні), за конструкцією стінки (гладкі, металопластикові, армовані, гофровані, спіральні, армовані шлангом), за матеріалом (поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, зшитий поліетилен, термостійкий поліетилен, полібутилен) [2].

Деяко відмінні підходи до класифікації полімерних труб для інженерних мереж запропоновані Крупаком І. М. Їх наведено за наступними ознаками: за формою, за значенням внутрішнього тиску, за конструкцією, за технологією виготовлення [3].

Розглянуті класифікації, на нашу думку, мають ряд суттєвих недоліків. По-перше, дані системи не повною мірою враховують усі споживні властивості труб для різних інженерних систем, особливості формування асортименту даних виробів. По-друге, авторами вищевикладених класифікацій не застосовано та не враховано класифікацію, наведену в нормативних документах, а також відсутній єдиний підхід до поділу виробів за ознаками. Автори не розділяють класифікацію виробу, матеріалу та фасонних з'єднувальних деталей, а об'єднують в єдину. Все це обмежує застосування класифікації.

Постановка завдання. Метою статті є визначення шляхів формування класифікації труб для різних інженерних систем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Єдиної загальноприйнятої системи класифікації полімерних труб, яка би повною мірою задовольнила потреби виробників, споживачів, а також інших зацікавлених служб і яку можна було б використовувати у навчальному процесі, немає.

Згідно з п.п. 4.3 ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 пропонується класифікація полімерних труб за наступними ознаками [4]:

– для напірних труб проводиться за їх стандартним розмірним відношенням SDR та (або) серійним числом S;

– для безнапірних труб для використання при будівництві зовнішніх підземних мереж каналізації проводиться за показником номінальної кільцевої жорсткості SN.

Для напірних труб чинні нормативні документи встановлюють співвідношення між зовнішнім діаметром і товщиною стінки труб залежно від максимального робочого тиску. В прийнятій міжнародній класифікації та національних стандартах України маркування труб здійснюється по серіях “S” і стандартному відношенню “SDR”, значення яких встановлюються за формулами.

Труби каналізаційні (включно з трубами дренажними) згідно з ДСТУ Б В.2.5-32 поділяються на три типи (одношарові, тип А та тип В) та три класи за номінальною кільцевою жорсткістю SN, кН/м², (SN = 2,0; SN = 4,0 та SN = 8,0), що визначається шляхом обробки результатів випробувань із встановлення значення кільцевої жорсткості S кожного із зразків конкретних труб [6].

З метою систематизації асортименту, а також можливості використання класифікації споживачами, виробниками, фаховими спеціалістами та у навчальному процесі нами розроблено товарознавчу класифікацію полімерних труб із урахуванням міжнародної та вітчизняної нормативної класифікації, різних класифікаційних ознак та поділом класифікації полімерного матеріалу, полімерного виробу – труби та монтажу мереж. Для оцінювання споживних властивостей, параметрів обрано з множини можливих параметрів та інформативності ознак. Товарознавчу класифікацію полімерних труб доцільно характеризувати за матеріалом, готовим виробом та особливостями монтажу трубопроводу.

Під час розроблення класифікації асортименту враховано наступні чинники:

- особливості технології виробництва різних за призначенням;
- за матеріалом труби;
- особливості будови та властивостей;
- сфери застосування;
- основні вимоги споживачів до еколого-гігієнічних, механічних, технологічних;
- за родом речовини, що транспортується, її агресивності та за температурою;
- гідравлічною схемою та типом прокладання трубопроводу.

За сировиною труби можуть бути:

- металеві – сталеві (виготовлені з вуглецевої, легованої й високолегованої сталі), з кольорових металів та їх сплавів (мідні, латунні, титанові, алюмінієві), чавунні, біметалічні;

- полімерні – поліетиленові, поліпропіленові, полівінілхлоридні, вінілпластові, зшитого поліетилену, полібутиленові;

- багат шарові – покриті гумою, поліетиленом, фторопластом, забетоновані, емальовані та ін.

За технологією виготовлення бувають [5]:

- методом безперервної шнекової екструзії;

- методом лиття під тиском;

- методом безперервного згортання стрічки (для металевих труб);

- методом згортання листової заготовки (переважно для металевих труб).

Під час розробки класифікації слід приділяти увагу факторам впливу. Для класифікації полімерних труб основну увагу приділяємо вивченню залежності механічних, фізичних, довговічності та надійності в експлуатації від будови (конструкції) та особливості технології виробництва. Труби класифікують за такими найбільш характерними ознаками.

За призначенням асортимент полімерних труб для систем водопостачання поділяється на:

- внутрішньопромислові – сполучають різні установки на підприємствах, переробляючих заводах і сховищах. Режим роботи визначається регламентом роботи підприємства;

- міжпромислові – мають більшу протяжність у порівнянні з внутрішньопромисловими і сполучають підприємства або перероблюючі заводи з головною станцією магістрального трубопроводу. Режим роботи визначається регламентом постачання продуктів;

- магістральні – мають велику протяжність, високу пропускну здатність і сполучають постачальника продуктів із споживачем. Перекачування здійснюється не однією, а декількома станціями, розташованими по трасі. Режим роботи магістральних трубопроводів безперервний;

- технологічні – мають малу протяжність і служать для забезпечення функціонування у заданих режимах технологічних установок перекачуючих станцій магістральних трубопроводів, газонафто-сховищ і нафтобаз. Режим роботи визначається технологічним регламентом устаткування.

За родом речовини, що транспортується, можуть бути:

- нафтопроводи;

- продуктопроводи;

- газопроводи;

- конденсатопроводи;

- паропроводи;

- водопроводи;

- маслопроводи;

- бензопроводи;

- кислотопроводи;

- лугопроводи;

- спеціального призначення (трубопроводи густого і рідкого мастильного матеріалу, вакуумопроводи);

За температурою речовини, що транспортується, включають:

- нижче 0 °С (холодні);

- від 1° до 45 °С;

- від 46 °С і вище (гарячі).

За мірою агресивності речовини, що транспортується, поділяється:

- неагресивні речовини;

- малоагресивні речовини;

- середньоагресивні речовини;

- високоагресивні речовини.

За формою труби вирізняють:

- поздовжньої осі – прямолінійна вісь (постачання у штангах), криволінійна вісь (постачання у бухтах, на барабанах);

- кінці труб – розтрубні, гладкі;

- стінки труб – гладкостінні, гофровані;

- за конструкцією – армовані, неармовані.

За характером заповнення перерізу поділяються:

- з повним заповненням (завичай у напірних трубопроводах);

- з неповним заповненням (у напірних і безнапірних трубопроводах).

За значенням внутрішнього тиску включають: безнапірні, напірні.

За розмірами зовнішнього діаметра труби, які умовно розрізняють трубопроводи малого (до 50 мм включно), середнього (63-225 мм) і великого (понад 225 мм) діаметрів із урахуванням SDR та/або S.

З метою уніфікації конструкції та спрощення організації виробництва за основу нормалізації полімерних труб беруть їх зовнішній діаметр. Зі змінною товщиною стінки номінальний зовнішній діаметр труб залишається незмінним, а внутрішній – змінюється. Зовнішній діаметр і товщина стінки напірних труб можуть мати лише додатний допуск.

Враховуючи специфіку та особливості монтажу трубопроводу, сформовано наступну класифікацію:

За гідравлічною схемою можуть бути:

- прості – без відгалужень;

- складні – мають відгалуження, різні за діаметром або мають паралельні ділянки.

За типом прокладання бувають:

- підземні;

- наземні;

- надземні;

- підвісні;

- підводні.

Загальна класифікація полімерних труб за матеріалом, готовим виробом та особливостями монтажу для наочності представлена на рисунку 1 [7-10].

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Розвиток інноваційних технологій у сегменті виробництва труб здійснюється стрімкими темпами, при цьому постійно зростають вимоги споживачів, які активізують пошуки матеріалів із оптимальними властивостями, що сприяє розширенню асортименту труб. У зв'язку з постійним розширенням асортименту труб для різних інженерних систем виникає потреба у науковій класифікації сучасного асортименту труб.

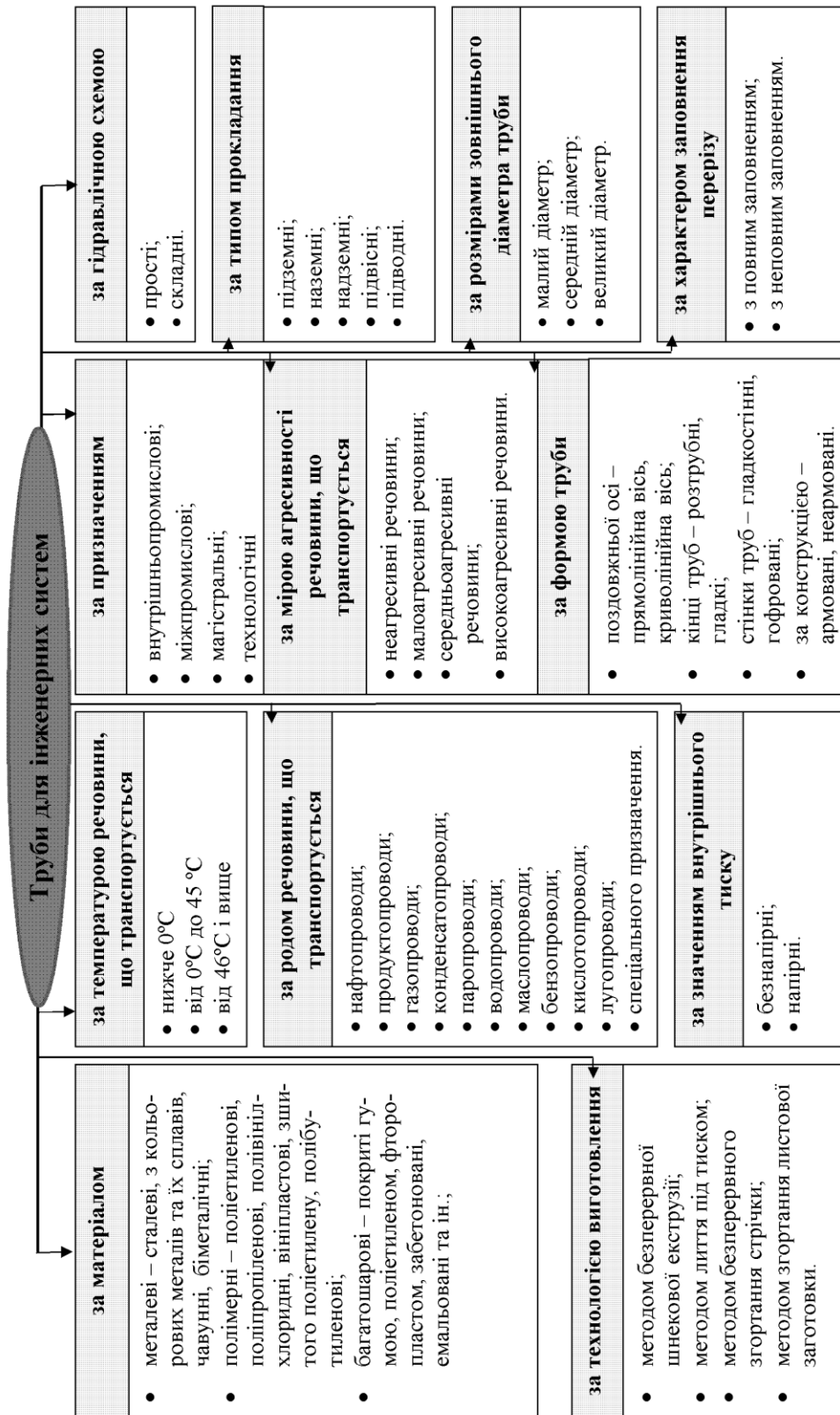


Рис. 1. Класифікація труб для інженерних систем

Розробка більш досконалої науково обгрунтованої системи класифікації дозволить виявляти основні закономірності та тенденції розвитку та формування асортименту труб для різних інженерних систем та упорядкувати систему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пластмассовые трубы и современные технологии для строительства и ремонта трубопроводов. Справочные материалы. Проектирование пластмассовых трубопроводов / [В. С. Ромейко, В. Е. Бухин и др.]. – М. : ВНИИП, 2002. – 134 с.

2. Вознюк В. Т. Інтенсифікація процесу виготовлення екструдованих полімерних труб : монографія / В. Т. Вознюк, І. О. Мікульонок. – К. : НТУУ “КПІ”, 2012. – 142 с.

3. Крупак І. М. Інженерні мережі з полімерів : посібник / І. М. Крупак; Регіон. вироб.-навч. атестац. центр “Агрогаз”, Ін-т пасив. буд-ва. – Львів : ЕКОінформ, 2008. – 369 с.

4. ДСТУ Б.В.2.5-40:2009 Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб. Національний стандарт України. Чинний з 21.12.2009. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – С. 44.

5. Пат. 2504598 RU, МПК В21В 17/00, МПК В23К 103/14, МПК С22F 1/18. Способ получения трубы из технически чистого титана с радиальной текстурой / Ершов А. А., Логинов Ю. Н. и патентообладатель Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – заявл. 01.03.2012; опуб. 20.01.2014.

6. ДСТУ Б.В.2.5-32 Труби безнапірні з поліпропілену, поліетилену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови. Національний стандарт України. Чинний з 26.03.2007. – К. : Мінрегіонбуд України, 2007. – С. 112.

7. Шунькіна О. В. Нові тенденції у вимогах до споживних властивостей труб з поліетилену / О. В. Шунькіна // Збірник тез наукових праць студентів, аспірантів та молодих вчених “Товарознавство та ринок споживних товарів: реалії та перспективи” (м. Донецьк, 22-23 листопада 2012 р.). – Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. – С. 139-140.

8. Доманцевич Н. І. Багатощарові полімерні труби на ринку України / Н. І. Доманцевич, О. В. Шунькіна // Матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції “Актуальні питання сучасного товарознавства” (м. Донецьк, 11-12 квітня 2013 р.). – Донецьк : ДонНУЕТ, 2013. – С. 70-72.

9. Доманцевич Н. І. Нові полімерні труби на ринку України для систем холодного водопостачання / Н. І. Доманцевич, Б. П. Яцишин, О. В. Шунькіна // Матеріали конференції “Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції” (м. Львів, 12-13 травня 2015 р.). – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – С. 29-31.

10. Шунькіна О. Формування якості водопровідних труб, виготовлених із модифікованих полімерних матеріалів / О. Шунькіна, Н. Доманцевич, Б. Яцишин // Тези доповідей II міжнар. наук.-практ. конференції “Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи” (м. Львів, 28-30 травня 2015 р.). – Львів : НУ “Львівська політехніка”, 2015. – С. 181-182.

REFERENCES

1. Plastmassovye truby i sovremennyye tehnologii dlja stroitel'stva i remonta truboprovodov. Spravochnyye materialy. Proektirovaniye plastmassovykh truboprovodov (2002), V. S. Romejko, V. E. Buhin i dr, VNIMP, M, 134 s.

2. Vozniuk, V. T. and Mikul'onok, I. O. (2012), Intensyfikatsiia protsesu vyhotovlennia ekstrudovanykh polimernykh trub, NTUU “KPI”, K., 142 c.

3. Krupak, I. M. (2008), Inzhenerni merezhi z polimeriv, EKOinform, L, 369 s.

4. DSTU B.V.2.5-40:2009 Proektuvannia ta montazh merezh vodopostachannia ta kanalizatsii z plastykovykh trub. Natsional'nyj standart Ukrainy. Chynnyj z 21.12.2009 (2011), Minrehionbud Ukrainy, K, s. 44.

5. Pat. 2504598 RU, МПК В21В 17/00, МПК В23К 103/14, МПК С22F 1/18. Sposob poluchenija truby iz tehlicheski chistogo titana s radial'noj teksturoj, Ershov A. A., Loginov Ju. N. i patentoobladatel' Ural'skij federal'nyj universitet im. pervogo Prezidenta Rossii B. N. El'cina, zajavl. 01.03.2012; opub. 20.01.2014.

6. DSTU B.V.2.5-32 Truby beznapirni z polipropilenu, polietylenu, neplastyfikovanoho polivinilkhloridu ta fasonni vyroby do nykh dlia zovnishnikh merezh kanalizatsii budynkiv i sporud ta kabel'noi kanalizatsii. Tekhnichni umovy. Natsional'nyj standart Ukrainy. Chynnyj z 26.03.2007 (2007), Minrehionbud Ukrainy, K, s. 112.

7. Shun'kina, O. V. (2012), Novi tendentsii u vymohakh do spozhyvnykh vlastyvostej trub z polietylenu, Zbirnyk tez naukovykh prats' studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh “Tovarovnavstvo ta rynek spozhyvnykh tovariv: realii ta perspektyvy” (m. Donets'k, 22-23 lystopada 2012 r.), DonNUET, Donets'k, s. 139-140.

8. Domantsevykh, N. I. and Shun'kina, O. V. (2013), Bahatosharovi polimerni truby na rynku Ukrainy, Materialy II mizhnar. nauk.-prakt. internet-konferentsii “Aktual'ni pytannia suchasnoho tovaroznavstva” (m. Donets'k, 11-12 kvitnia 2013 r.), DonNUET, Donets'k, s. 70-72.

9. Domantsevykh, N. I. Yatsyshyn, B. P. and Shun'kina, O. V. (2015), Novi polimerni truby na rynku Ukrainy dlia system kholodnoho vodopostachannia, Materialy konferentsii “Aktual'ni problemy ekonomiky i torhivli v suchasnykh umovakh ievrointehratsii” (m. L'viv, 12-13 travnia 2015 r.), Vydavnytstvo L'vivs'koi komertsijnoi akademii, L'viv, s. 29-31.

10. Shun'kina O., Domantsevich N. and Yatsyshyn B. (2015), Formuvannia yakosti vodoprovodnykh trub, vyhotovlennykh iz modyfikovanykh polimernykh materialiv, Tezy dopovidej II mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii “Upravlinnia yakistiu v osviti ta promyslovosti: dosvid, problemy ta perspektyvy” (m. L'viv, 28-30 travnia 2015 r.), NU “L'vivs'ka politekhnik”, L'viv, s. 181-182.