

[Введіть текст]

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Володимира Даля

КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА, УРБАНІСТИКИ ТА ПРОСТОРОВОГО
ПЛАНУВАННЯ



КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОСИСТЕМА МІСТ»

Частина 1.

*(для здобувачів вищої освіти спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»)*

(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
будівництва, урбаністики та
просторового планування

Протокол № 7 від 28.01.2022 р.

Сєвєродонецьк – 2022

УДК 624.01

Конспект лекцій з дисципліни «Енергоефективність та екосистема міст» Ч. 1 (для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання) (Електронне видання) / Уклад.: Г.О. Татарченко, М.В. Білошицький, Н.І. Білошицька, С.Л. Поркуян. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2022. – 140 с.

Методичне видання лекційного матеріалу спрямоване на вивчення і засвоєння студентами теоретичних основ з дисципліни «Енергоефективність та екосистема міст», з метою формування знань і навичок з визначення проблем, резервів та напрямків ознайомлення студентів з принципами і методами вирішення екологічних проблем пов'язаних зі стрімким розвитком міст, а також енерго- та ресурсозбереження в галузі. Наприкінці конспекту лекцій наведено, список необхідної літератури і нормативних документів.

Укладачі:

Г.О. Татарченко, д.т.н., проф.
М.В. Білошицький, к.т.н., доц.
Н.І. Білошицька, к.т.н., доц.
С.Л. Поркуян, ст., викл.

Рецензент:

П.Є. Уваров, к.т.н., доц.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ТЕМА 1. МІСТО ЯК СУПЕРЕКОСИСТЕМА ТЕРИТОРІАЛЬНО-ВИБРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ	11
1.1. Місто і міське середовище.	11
1.2. Навколишнє середовище міста.	22
1.3. Екологічні аспекти урбанізації.	30
ТЕМА 2. МІСТО ЯК СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА	34
2.1. Проста і складна формули системи «місто».	34
2.2. Типи взаємозв'язків урбоекосистеми.	36
2.3. Екологічний блок урбоекосистеми.	38
2.4. Ландшафтно-екологічна класифікація біогеоценотичного шару.	39
2.5. Соціальний блок міста.	41
2.6. Місто як система у великій системі міст.	42
ТЕМА 3. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ	45
3.1. Характеристика міського господарства як складного об'єкта управління.	45
3.2. Актуальність вирішення завдань з ресурсо -та енергозбереження в сфері діяльності підприємств житлово-комунального господарства.	47
3.3. Розподіл житлово-комунальних послуг за функціональним призначенням.	48
3.4. Основні напрямки забезпечення енергетичної незалежності країни.	49
3.5. Витрати теплової енергії на опалення житлового фонду в Україні.	52
3.6. Законодавчі акти для вирішення проблем якості, підвищення енергоефективності ЖКГ, зменшення обсягів споживання ПЕР.	53
ТЕМА 4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	55
4.1. Пріоритети державної політики з впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій і обладнання.	55

4.2. Основні принципи державної політики у сфері енергозбереження. ...	56
4.3. Об'єкти правового регулювання законодавства про енергозбереження.	
4.4. Закони,	59
4.5. Постанови, Розпорядження КМУ, Накази в сфері енергозбереження та енергоефективності.	59
ТЕМА 5. ОСОБЛИВОСТІ ЖКГ	65
5.1. Функції і особливості ЖКГ.	65
5.2. Основні завдання управління і види ресурсів у сфері ЖКГ.	66
5.3. Можливості впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій та обладнання.	67
5.4. Проекти та програми ресурсозбереження в Україні.	69
5.5. Істотні особливості галузі ЖКГ. Об'єкти і суб'єкти в системі управління ЖКГ.	72
ТЕМА 6. ПРОБЛЕМИ ТА РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВОМУ ФОНДІ	75
6.1. Енергетична ефективність будівель як мета забезпечення незмінних тепловологісних умов.	75
6.2. Аналіз критичних показників фізичного зносу будівель в Україні. ...	76
6.3. Показники енерговитрат огороджувальних конструкцій будівель України, країн Західної Європи і Північної Америки.	77
6.4. Основні джерела витрат тепла. Причини перевитрат теплової енергії.	
6.5. Вплив особливостей об'ємно-планувальних рішень, на енергоефективність огороджувальних конструкцій.	83
ТЕМА 7. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВОМУ ФОНДІ	85
7.1. Фактори, що впливають на енергетичну ефективність будівель.	85
7.2. Європейська класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання.	87
7.3. Проектування теплоізоляційної оболонки будинків.	88
7.4. Зниження тепловтрат через вікна.	90
7.5. Вплив конструкцій систем вентиляції на теплоефективність будівель.	

ТЕМА 8. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	95
8.1. Водопровідно-каналізаційне господарство, проблеми.	95
8.2. Безвитратні, маловитратні і високовитратні енергозберігаючі заходи.	
8.3. Модернізація системи за рахунок встановлення нового обладнання.	104
8.4. Зміни у технічному обслуговуванні та експлуатації, що підвищують ефективність водокористування.	106
ТЕМА 9. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	107
9.1. Аналіз стану ТЕЦ в Україні.	107
9.2. Ефективність виробництва теплової енергії, котельними агрегатами.	
9.3. Особливості роботи систем централізованого тепlopостачання.	112
9.4. Перевитрати ПЕР на стадії виробництва теплової енергії.	114
ТЕМА 10. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ (частина II)	116
10.1. Резерви енергозбереження.	116
10.2. Модернізація теплджерел.	117
10.3. Перспективні напрямки енергозбереження.	118
10.4. Застосування міні-ТЕЦ в Німеччині, Голландії, Франції, Іспанії, та перспективи в Україні.	119
10.5. Альтернативні види енергоносіїв.	121
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	128

ВСТУП

Інтенсивний розвиток науки дав поштовх до активації процесів урбанізації. Цей процес характеризується стрімким зростанням міського населення, розширенням міст та формуванням приміської зони для господарської діяльності. У свою чергу, це мало позитивні та негативні наслідки за рахунок збільшення кількості автомобілів і одиниць міського транспорту, споживання ресурсів та захвату територій.

Відношення між містами, селищами, сільськими населеними пунктами і навколишнім природним середовищем є дуже складним і характеризується комплексністю і неоднорідністю. Його складові – це біотичні і абіотичні компоненти, що відрізняються фізично (газоподібні, рідкі, тверді), згідно хімічного складу, інтенсивності обміну речовиною і енергією, різноманіттям зв'язків. Штучне міське середовище також має складний характер і володіє власними прямими і зворотними зв'язками, що є характерними для складної соціально-економічної багаторівневої територіальної системи.

Таким чином у містобудуванні необхідно більш комплексно розглядати систему екологічних факторів та встановити чіткі правила взаємозв'язку економічних відносин і природокористування. Містобудування і екологія тісно пов'язані між собою і направлені на створення сприятливих умов життєдіяльності людей. Впровадження екологічних основ у процес містобудування дало поштовх до розвитку такої галузі науки, як урбоекологія.

Урбоекологія – це наукова дисципліна, що досліджує особливості взаємодії міст та їх систем з навколишнім природним середовищем.

Проблема енергозбереження у вітчизняній економіці є однією із найбільш вагомих чинників, який багато в чому обумовлює технологічне відставання більшості галузей національної економіки від рівня розвинутих країн. Досить сказати, що низька енергоефективність стала причиною того, що в першій половині 90-х років у структурі витрат на виробництво промислової продукції майже втричі зросла вартісна складова енергоресурсів, сягнувши 42%

загальних матеріальних витрат на виробництво продукції. Фактор енергозбереження став одним із ключових для енергетичної стратегії України. Питання енергозбереження та енергоефективності сьогодні є надзвичайно актуальними для України. З ними пов'язаний цілий комплекс проблем – не тільки екологічних та економічних, але й політичних та соціальних. Саме тому підвищення енергоефективності економіки України є комплексним завданням, вирішення якого матиме багато важливих наслідків як для суспільства, так і для безпеки навколишнього середовища.

Житлово-комунальне господарство України надає послуги значній частці населення України та великій кількості підприємств, установ і організацій. Централізованими послугами з теплопостачання, водопостачання і водовідведення охоплено понад половину житлового фонду України (за даними Державного комітету статистики України), зокрема послугами з централізованого теплопостачання – більш ніж 60%, а з постачання гарячої води – понад 42%. Очевидно, що, крім населення, споживачами житлово-комунальних послуг є заклади освіти, культури та охорони здоров'я, органи влади та інші адміністративні установи, які отримують тепло і воду як із централізованих систем теплопостачання, так і автономно, але за рахунок бюджетних коштів, а також деякі комерційні підприємства. При цьому житлово-комунальне господарство України на даний час є сферою, у якій енергоресурси витрачаються. Причиною цього є технологічна застарілість та фізична зношеність обладнання, що використовується на підприємствах житлово-комунального господарства, недостатність коштів на модернізацію галузі. Найбільш актуальною проблемою в системі заходів щодо зниження енергоємності житлово-комунальних послуг сьогодні є відсутність ефективних механізмів стимулювання активізації інвестиційної привабливості процесів енергозбереження на підприємствах житлово-комунального господарства.

В умовах високої енергоємності ЖКГ на фоні вичерпаності органічного палива, а також значної енергетичної залежності України від зовнішніх постачальників енергетичних ресурсів, загострюються проблеми

енергозабезпечення ЖКГ, якості та вартості послуг, що спричиняють зростання соціальної напруженості. Проблему ускладнює відсутність достатнього фінансування розвитку ЖКГ, а також незацікавленість в енергозбереженні як виробників послуг, так і споживачів. З огляду на цей стан, аналіз проблем і резервів енергозбереження в основних сферах діяльності ЖКГ – житловому фонді, водопостачання та водовідведення, теплопостачання як ніколи стає актуальною і потребує підготовки фахівців, здатних приймати ефективні управлінські рішення, спрямовані на вирішення проблеми підвищення ефективності використання та зменшення споживання енергоресурсів ЖКГ, застосування нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, використання інноваційних технічних, технологічних, організаційних рішень, створення економічно привабливих умов для реалізації ефективних інвестиційних проектів у сфері житлово-комунального господарства.

Мета – надання майбутнім фахівцям, науково-теоретичних знань і практичних навиків зі створення комфортного середовища на урбанізованих територіях з урахуванням природно-кліматичних чинників, закономірностей створення штучного середовища і забезпечення його рівноваги з природним середовищем, засвоєння основних сучасних концепцій та технологічних підходів до реконфігурації індустріальних напрямів діяльності, спрямованих на зменшення забруднення і збереження природних ресурсів на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Формування знань і навичок з визначення проблем, резервів та напрямків енерго - та ресурсозбереження в галузі ЖКГ.

Завдання: розуміння процесів урбанізації та захисту навколишнього середовища, вивчення особливостей енерго-та ресурсозбереження в галузі ЖКГ на інноваційних засадах, визначення тенденцій, проблем та перспектив інноваційного розвитку підприємств ЖКГ за рахунок впровадження інноваційних технологій та обладнання, альтернативних видів палива, нетрадиційних джерел енергії з метою енерго-та ресурсозбереження.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні екологічні особливості урбанізованих центрів.
- оляхи визначення ступеню антропогенного впливу об'єктів промислових регіонів і міст на рівень екологічної безпеки.
- оистему зв'язку між об'єктами господарчої діяльності людини і оточуючого середовища.
- законодавство з енерго-та ресурсозбереження в галузі ЖКГ;
- особливості ЖКГ як об'єкту енергозбереження;
- проблеми та резерви енерго-та ресурсозбереження у провідних сферах ЖКГ: житловому фонді, сферах теплопостачання, водопостачання та водовідведення,;
- підходи до визначення резервів енерго-та ресурсозбереження;
- переваги та недоліки традиційних джерел енергії та видів палива;
- засоби державного регулювання інноваційної діяльності;
- підходи до оцінки ефективності проектів з енерго - та ресурсозбереження;
- механізми інформаційного, фінансового забезпечення діяльності з впровадження проектів з енерго-та ресурсозбереження;
- методи стимулювання ефективної інноваційної діяльності;

вміти:

- оцінити ступінь шкідливості того чи іншого викиду у повітря і водоймище.
- обрати спосіб захисту навколишнього середовища від конкретного забруднення.
- визначати основні проблеми та резерви енерго-та ресурсозбереження в окремих сферах ЖКГ;
- аналізувати чинники, що впливають на стан інноваційної діяльності;
- визначати основні напрямки підвищення ефективності інноваційної діяльності;

- оцінювати ефективність заходів з впровадження інноваційних проектів;
- визначати умови сприятливого середовища для ефективного впровадження проектів з енерго - та ресурсозбереження;
- визначати джерела фінансування інноваційних проектів;
- приймати рішення з мотивації енергозбереження;
- здійснювати інформаційне забезпечення;
- використовувати позитивний досвід зарубіжних країн з вирішення проблем енерго, та - ресурсозбереження.

ТЕМА 1

МІСТО ЯК СУПЕРЕКОСИСТЕМА ТЕРИТОРІАЛЬНО- ВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

План:

- 1.1. Місто і міське середовище.
- 1.2. Навколишнє середовище міста.
- 1.3. Екологічні аспекти урбанізації.

1.1. Місто і міське середовище

Стародавнє місто – територія компактного поселення людей, відгороджена кріпосною (замковою) стіною або умовною межею від «зовнішнього» до нього простору. Спочатку такі загорожі були невід’ємною ознакою міст, слугували своєрідним захистом від сусідів-агресорів.

Сучасне місто – це, як правило, великий населений пункт. Його населення зайняте у сфері промисловості, послуг, управління, науки, культури тощо.

Головними ознаками сучасного міста є:

- забудована частина території переважає над незабудованою – вся територія міста розпланована для будівництва житлових будівель, торгово-розважальних центрів, доріг тощо. Форма плану міських територій залежить від природних умов, особливостей залягання природних копалин, транспортних умов, особливостей історичного розвитку міста;
- видозмінене природне покриття переважає над незмінним – асфальт, плитка, штучні газони тощо;
- наявність або переважання багатоповерхової забудови, що обумовлене збільшенням кількості міського населення у містах та прагненням до більш раціонального і економічного використання земельних ресурсів;
- наявність промислових підприємств та сфери послуг для виробництва і реалізації матеріальних і нематеріальних (духовних) потреб населення. Це сектор соціально-культурних послуг (освіта, культура, охорона здоров’я),

комплекс матеріально-побутових послуг (житлово-комунальне господарство, побутове обслуговування, система рекреаційних послуг), сектор ділових, інформаційних та інженерно-технологічних послуг);

– розвинена система громадського транспорту, наземних і підземних комунікацій (трубопроводи, кабельна мережа, колектори). У крупних містах протяжність інженерної мережі у декілька разів перевищує сумарну протяжність вулиць і складає десятки тисяч кілометрів;

– розвинена торговельна мережа, у середньому продуктові мережі складають 47% від усіх торговельних мереж, мережа побутової техніки – 32%, меблеві магазини – 15%, мережа змішаного типу і будівельних матеріалів – по 3%;

– високий рівень забрудненості навколишнього середовища, приблизно на 1...2 порядки вище, ніж на прилеглий до міста території, ця особливість розвиненого міста відноситься до негативної сторони урбанізації;

– швидке поширення інфекції при високій густоті населення, наприклад, щорічні епідемії грипу;

– наявність рекреаційних територій загального користування, що призначені для задоволення потреб населення у відпочинку і туризмі, до них відносять: природні комплекси та їх компоненти (рельєф, клімат, водойми, рослинність, тваринний світ), культурно-історичні пам'ятки, економічний потенціал території, що включає інфраструктуру і трудові ресурси;

– висока щільність установ освіти (школи, технікуми, інститути, університети тощо), охорони здоров'я (лікарні, клініки) та культури (театри, кінотеатри тощо);

– наявність культових споруд однієї або кількох конфесій (храми, собори, синагоги тощо);

– наявність однієї чи декількох місцевих газет;

– наявність приміської зони, тобто перехідної зони між містом і сільськогосподарським виробництвом. У цю зону поступово з міста переносяться найбільш шкідливі виробництва.

В Україні прийняті наступні категорії міст згідно чисельності населення (ДБН Б.2.2-12:2018):

- малі – 50000 чол.;
- середні, від 50000 до 250000 чол.;
- великі, від 250000 до 500000 чол.;
- крупні, від 500000 до 800000 чол.;
- найкрупніші, понад 800000 чол.

У 1949 році Європейська конференція зі статистики, що відбулася під егідою ООН у Празі, рекомендувала вважати містом компактне поселення з мінімальною чисельністю 2000 чоловік, причому при кількості жителів менше 10000 доля зайнятого у сільському господарстві населення не перевищує 25% від загальної кількості. Проте категорію міста присвоюють населеному пункту згідно з національним законодавством (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Критерії чисельності населення для виділення міст у різних країнах

Країна	N*, чол	Додаткові критерії
Данія	250	–
Іспанія	300	–
Канада, Малайзія, Шотландія	1000	–
Йорданія	1500	–
Аргентина, Португалія, Франція, Германія, Чехія, Словаччина	2000	–
США, Таїланд	2500	–
Південна Корея	4000	–
Індія, Турція, Грузія, Туркменістан	5000	Менше 25% населення міста у Грузії і 33% у Туркменістані зайняті у сільському господарстві
Україна, Молдова, Греція, Іспанія	10000	Менше 50% населення міста в Україні і Молдові зайняті у сільському господарстві

Росія	12000	Менше 15% населення міста зайняті у сільському господарстві
Ізраїль, Болівія, Бразилія, Коста-Ріка, Еквадор, Сальвадор, Гаїті, Гондурас, Нікарагуа	Кількісний критерій не застосовується	Містом вважається центр не сільськогосподарського виробництва і послуг
Англія і Уельс, Болгарія, Угорщина, Нова Зеландія, Норвегія, Парагвай, Польща, Румунія, Фінляндія, Швеція, Південня Африканська Республіка, Японія	Статус міста приймається законодавчо	У Фінляндії менше 50% населення міста зайняті у сільському господарстві

*N** – Мінімальна чисельність населення, прийнята для визначення статусу міста, чол.

В Україні є чотири міста-мільйонери, зокрема, Київ 2947402 особи (станом на 1.11.2018), Харків 1 447 435 осіб (станом на 01.11.2018), Одеса 1 011 494 осіб (01.01.2018) і Дніпро 1 000 700 осіб (01.12.2018). Серед крупних міст (від 500 000 до 1 000 000) можна виділити Донецьк 918 917 осіб (01.01.2018), Запоріжжя 743 113 особи (01.05.2018), Львів 726 772 особи (01.01.2018) та Кривий Ріг 629 695 осіб (01.01.2018).

Суть урбанізації. Виникнення й постійне збільшення площі і кількості населення міст, успадкування сільськими поселеннями міських ознак, підвищення ролі міст у соціально-економічному розвитку суспільства, формування міського населення, що веде специфічний спосіб життя, а також «міських» популяцій рослин і тварин становить суть процесу, який називають урбанізацією (від лат. urbanus – міський).

Показник урбанізації країни або регіону – це частка населення, що проживає в містах. Порівняння рівнів урбанізації різних країн відбувається з використанням даних національних переписів населення.

Згідно з дослідженням сьогодні в містах мешкає більше половини населення земної кулі (53,5 %), порівняно з 49 % у 2005 р. та 43% в 1990 р. Ця частка населення згідно з прогнозами ООН зросте приблизно на дві третини до 2050 р.

Водночас у семи країнах вже нині 100 % населення живе в міських районах. Саме вони і зайняли перші місця в рейтингу. Серед них виявилися Гонконг, Сінгапур, Бермудські острови, Макао, Кайманові острови, Сен-Мартен і Монако.

Сьогодні найбільш урбанізованими (не враховуючи таких міст-держав), є Бельгія (99 %), Ісландія (94 %), Кувейт (91 %), Ізраїль (90 %), Ліван (87 %), Австралія (85 %), Швеція (84 %).

Найменші показники урбанізованості (7...10 %) характерні для країн Африки, Південної Азії і Карибському басейну. Серед них Тринідад і Тобаго, Бурунді, Папуа – Нова Гвінея, Уганда, Малаві, Непал і Шрі-Ланка.

Європа має один із найвищих у світі рівень урбанізації. Загальна частка міського населення у Європі в 2012 р. становила 71 %, водночас у країнах ЄС вона становить 72 %. Проте в деяких країнах рівень урбанізації є вищим і коливається від 90 до 99 %.

За класифікацією ООН найбільш урбанізованою є Західна Європа з рівнем урбанізації 75 %, яка охоплює 9 країн: Австрію (67 %), Бельгію (99 %), Ліхтенштейн (15 %), Люксембург (83 %), Монако (100 %), Нідерланди (66 %), Німеччину (73 %), Францію (78 %), Швейцарію (74 %).

Наступна – Північна Європа – 74 %. До її складу ООН відносить: Велику Британію (80 %), Данію (72 %), Естонію (69 %), Ірландію (60 %), Ісландію (94 %), Латвію (68 %), Литву (67 %), Норвегію (80 %), Фінляндію (68 %), Швецію (84 %).

На третьому місці – Південна Європа з часткою міських жителів 70 % і з 15-ма країнами: Албанія (54 %), Андорра (90 %), Боснія і Герцеговина (46 %), Ватикан (100 %), Греція (73 %), Іспанія (77 %), Італія (68 %), Македонія (65 %), Мальта (100 %), Португалія (59 %), Сан-Марино (84 %), Сербія (59 %), Словенія (50 %), Хорватія (56 %), Чорногорія (64 %).

Східна Європа у складі 10 країн має найнижчий рівень урбанізації – 64 %: Білорусь (76 %), Болгарія (73 %), Молдова (42 %), Польща (61 %), Румунія (55

%), Словаччина (54 %), Угорщина (69 %), Чехія (74 %). В Україні нині кожен два жителі з трьох проживають у містах (69 %).

Рурбанізація (від англ. rural – сільський та урбанізація) – процес поширення міських форм та умов життя на сільську місцевість.

Рурбанізація може полягати в міграції міського населення в сільські поселення, розвитку форм господарської діяльності, що характерні для міст, у тому числі промисловості, сфери обслуговування та ін. Водночас відбувається залучення сільських жителів до міської культури. Крім того сільські поселення стають функціональною складовою виробничо-територіальних систем, що формуються на базі великих міст.

Активно відбувається процес рурбанізації в економічно розвинутих країнах Європи. Кількість населення найбільших міст не зростає, а зменшується через те, що урбанізація несе в собі не тільки позитивні, а й негативні тенденції (транспортні проблеми, погіршення екології, непропорційного збільшення ціни на землю та нерухомість тощо). Як наслідок, у Європейських країнах частка міського населення значно нижча, ніж у менш розвинутих країнах Азії, Африки та Південної Америки.

Контрурбанізація – соціально-економічні процеси, протилежні урбанізації. Теоретичні концепції та практичні заходи, спрямовані на обмеження урбанізаційних процесів, ґрунтуються на уявленні про можливість регулювання суспільного розвитку, зокрема, й росту міст. Перевагу надають економічним методам, скерованим на раціональніше розміщення галузей економіки, зміну напрямів міграційних потоків, розвиток приміських зон. Заходи з контрурбанізації тісно пов'язані з регіональною політикою. Контрурбанізація характерна тільки для розвинених країн і є процесом, що слідує за урбанізацією. Більшість учених схильна вважати контрурбанізацію новою фазою міського розвитку. Для деяких країн, що розвиваються, характерними є зміни поляризації урбанізації, коли пришвидшено ростуть середні міські агломерації та сповільнено – великі. Ці процеси –

контрурбанізація в розвинених країнах і зміна поляризації в країнах, що розвиваються, – пов'язані зі змінним характером потоків міграції.

Субурбанізація (від лат. sub – під, біля та urbanus – міський) – процес зростання і розвитку приміської зони великих міст, унаслідок чого формуються міські агломерації. Характеризується вищими темпами збільшення кількості жителів приміських поселень і міст супутників порівняно з містами – центрами агломерацій.

Світові міста – ті, функції яких мають планетарне значення. У них концентрується виробництво не стільки товарів, скільки інформації, яка поширюється в глобальному масштабі. Світовими містами є також транспортні вузли зі зручним географічним положенням, великі морські порти, значні міжнародні центри з рекреаційними функціями. Головні ознаки світових міст, окрім великої людності, – спеціалізація в галузі фінансово-управлінських операцій та ділових послуг, інтенсивність різноманітних інтернаціональних зв'язків, концентрація штаб-квартир транснаціональних корпорацій, банків, юридичних фірм, рекламних агентств. Концепція світових міст, яку висунули Дж. Фрідман і Уолфф у працях 1982 р. і 1986 р., увійшла до числа класичних. До світових міст належать Лондон, Париж, Берлін, Нью-Йорк, Токіо, Сінгапур тощо. В Україні ознаки світових міст притаманні Києву, Харкову, Одесі та Львову.

Мегаполіс – будь-яке місто з населенням понад мільйон мешканців. Термін використовують у контексті підвищення значущості поселення. Зрештою, мегалополіс є найкомпактнішою формою поселення, яка утворюється під час зростання великої кількості сусідніх міських агломерацій. Термін утворився від назви давньогрецького міста Мегалополь, що утворилось унаслідок злиття більш ніж 35 поселень Аркадії.

Характерні риси мегалополіса: лінійний характер забудови, витягнутої уздовж транспортних магістралей; спільна поліцентрична структура, зумовлена взаємодією порівняно близько розташованих великих міст; порушення екологічної рівноваги між діяльністю людини і природним середовищем.

Сучасний мегаполіс охоплює перехідні одна в одну агломерації Бостона, Нью-Йорка, Філадельфії, Балтімора, Вашингтона (звідси його більш пізня назва Босваш) і деяких інших загальною площею 170 тис.км². Населення цієї «головної вулиці» країни нараховує близько 50 млн. осіб.

Інший мегалополіс Чипіт (Чикаго-Пітсбург) сформувався в США на південному узбережжі Великих озер унаслідок злиття 35 агломерацій. Його площа 160 тис. км², населення – 35 млн жителів. Найбільш молодий мегалополіс на заході країни Сан-Сан простягнувся від Сан-Франциско через ланцюжок центрів Великої Каліфорнійської долини до Лос-Анджелеса і далі до Сан-Дієго. Він нараховує 20 млн жителів.

Найбільший на Землі за кількістю населення мегалополіс Токайдо (близько 70 млн осіб) склався на Тихоокеанському узбережжі Японії (Токіо-Осака). У ньому зосереджено майже 60 % населення цієї країни і 2/3 її промислового виробництва.

У Західній Європі виділяється своїми розмірами Англійський мегаполіс (поєднує агломерації Лондона, Бірмінгема, Манчестера, Ліверпуля та ін.) і Рейнський (кільцева агломерація Рандстад у Нідерландах, Рейн-Рур і Рейн-Майн у ФРН та ін.). Кожний з них містить до 30 агломерацій загальною площею близько 50 тис. км² і з населенням по 30...35 млн осіб. Він охоплює суміжні урбанізовані райони п'яти країн: Південно-Східну Англію, Рандстад, Рейн-Рур, Бельгійсько-Французький (район Антверпен-Брюссель-Лилль) і Паризький. Своєрідний мегалополіс виник у 80...90 рр. ХХ ст. на півдні Китаю. Його основу становлять вільна економічна зона Шеньчжень з населенням 3,3 млн осіб, Гонконг (5,6 млн.), який 1 липня 1997 р. повернений Китаю й одержав назву Сянган, Чжухай (1 млн жителів), розташований неподалік Макао, і найбільша агломерація Південного Китаю Гуаньчжоу з населенням понад 4 млн осіб. На початку ХХІ ст. тут сформувався потужний мегалополіс з населенням близько 30 млн осіб.

Мегалополіси на базі швидкозростаючих агломерацій складаються і в інших країнах, що розвиваються. Це Сан-Паулу-Ріо-де-Жанейро-Белу-Орізонті

в Бразилії, Каїр–Александрія в Єгипті, Калькутта–Асансол–долина р. Дамодар в Індії.

Рейтинг країн світу згідно рівня урбанізації – це порівняльний аналіз статистичних даних про долю міського населення у загальній чисельності населення країн і територій світу, який випускається Департаментом Організації Об'єднаних Націй з економічних і соціальних питань (The United Nations Department of Economic and Social Affairs). У наведеному рейтингу показник урбанізації приймається як відсоток населення тієї або іншої країни, що проживає у районах, які класифікуються як міста у відповідності критеріїв, що використовуються у цій країні (табл. 1.1). Він розраховується щорічно на основі статистичних даних, отриманих від національних інститутів і міжнародних організацій. Одним з ключових показників є соціально-економічний розвиток. Для розрахунків використовують індекс людського розвитку (Human Development Index) у рамках спеціальних серій доповідей ООН про розвиток людини.

XX століття вважалось століттям урбанізації. Ця тенденція продовжується і у XXI столітті. Однак зростання кількості міст і чисельності населення у них не можуть вважатися дійсним показником урбанізації. Наприклад, у країнах Азії, Африки і Латинської Америки спостерігається «помилкова урбанізація», тобто частка міського населення зростає, а ступінь урбанізації не підвищується, оскільки мігранти з сільської місцевості ще довго зберігають сільський устрій життя на околицях міст у так званих «поясах бідності».

У розвинених країнах показник урбанізації може зростати і без збільшення частки міського населення. Наприклад, у США поширення міського укладу супроводжується зниженням частки населення, що проживає у містах. Тому вважається міським і сільське населення, яке веде міський спосіб життя.

Міський та сільський спосіб життя відрізняються один від одного, кожен має переваги і недоліки. Міський житель має:

- більш широкий вибір товарів і послуг, не виходячи за межі населеного пункту;
- можливість на місці отримати гарну освіту і реалізувати себе. З іншого боку, висока густина населення і постійна конкуренція на ринку праці роблять життя городянина більш насиченим стресами;
- доступ до культурних цінностей та інформаційних ресурсів;
- високий рівень професійної спеціалізації;
- можливість користуватись громадським і особистим транспортом. Крім того, вважається, що викликаний розвитком промисловості і транспорту високий рівень забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунту у містах відбивається на виникненні загальних і специфічної патології у населення;
- вищий рівень енерго- та водоспоживання;
- роз'єднані місця проживання і роботи. Садиба і земельна ділянка сільського жителя (ферма) являються місцем проживання, і головною виробничою одиницею у сільській місцевості.

Відпочинок і відновлення сил городян задовольняється у парках, садах, лісопарках, спортивних комплексах, туризмі. Відпочинок як проведення часу «без мети» є ознакою міського укладу, у той самий час як для селянина – це зміна виду активності. Політичне життя людини практично цілком зосереджене у містах. Американський географ Т. Хартсхорн, характеризуючи міський спосіб життя, відмічає більш високі темпи і ступінь організованості міського життя, більш жорстке планування діяльності, вимоги більшої визначеності і пунктуальності у порівнянні з більш розміреним, «невизначеним» і менш «жорстким» сільським укладом. Згідно зауваження німецького соціолога минулого століття Тьоніса (1887), сільське життя проходить у рамках общини (community), у той час як міський уклад характеризується життям у суспільстві (society).

Урбанізація має як соціально-економічні, так і біологічні корені. Серед причин, що викликали зростання міст і їх роль у світовому і національних господарствах, називають:

- накопичення і розподілення природних і людських ресурсів, концентрації виробництва, обміну, управління на невеликій площі з метою їх більш ефективного використання;
- найбільше задоволення різноманітних громадських та індивідуальних потреб людини – біологічних, психологічних, етнічних, трудових, економічних, соціальних.

В процесі урбанізації відбуваються суттєві зміни біологічних і соціальних характеристик людини, а також середовища його мешкання.

Місто – це унікальне поєднання місця і людей, що населяють його. Таким чином, урбосистема це: висока густина популяції; виробничий комплекс; інфраструктура і специфічне природне середовище; штучне і соціально-культурне середовище проживання.

Зв'язком урбосистеми з біосферою є урбоекосистема. Все це наглядно продемонстроване на рис. 1.1.

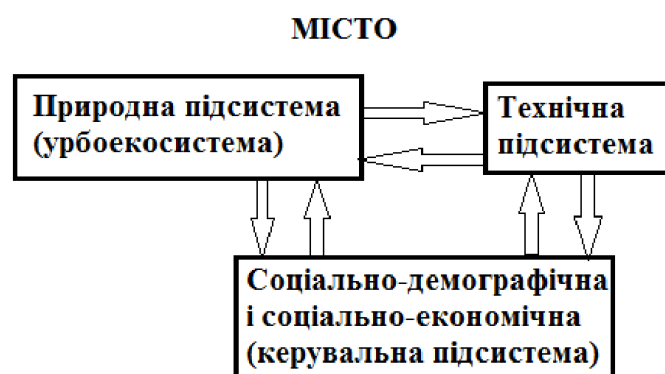


Рис. 1.1. Місто як урбогеосоціосистема

Стан і стійкість урбоекосистем, включаючи її здатність до самоочищення, залежить від розмірів міської території та її особливостей: характеру ландшафту та міської забудови, наявності відкритих просторів, водоймищ, зелених насаджень, кліматичних умов, кількості забруднень.

Місто формується, функціонує та змінюється під впливом техногенних і соціальних факторів. До *техногенних факторів* належать: архітектурно-планувальні рішення, промислове виробництво, транспортні потоки і інші види господарської діяльності. До *соціальних чинників* – управління міським комплексом через органи влади та засоби масової інформації та ін.

Таким чином, *урбоекологія* – це прикладна наука, яка вивчає екологічні проблеми міст і формує оптимальні шляхи їх вирішення.

Основне завдання урбоекології – це вивчення масштабу та інтенсивності антропогенного впливу, визначення допустимого рівня такого впливу, розроблення заходів щодо підтримання стабільного допустимого рівня впливу, прогнозування віддалених наслідків такого впливу (рис. 1.2).

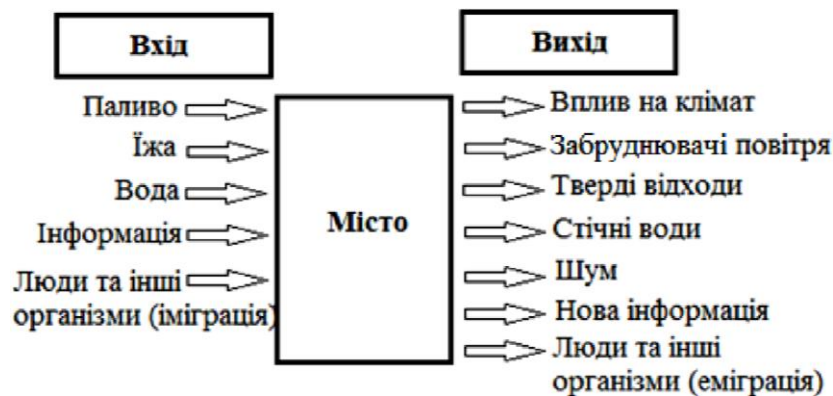


Рис. 1.2. Вхідні і вихідні потоки у межах міста

В цьому завданні закладені певні можливості управління станом урбоєкосистеми шляхом зменшення надходження забруднюючих домішок і відповідної організації міського простору, наприклад, покращення умов провітрювання міської території за рахунок раціональних архітектурно-планувальних рішень, перенесенням транспортних потоків в об'їзд міста, збільшенням площі зелених насаджень і водної поверхні та ін.

1.2. Навколишнє середовище міста.

Місто, як феномен соціально-економічної активності людини водночас є специфічним середовищем його проживання. Воно охоплює всі зовнішні щодо людини або суспільства об'єкти, які забезпечують умови його існування і на нього по різному впливають. Термін «навколишнє середовище» прийнято

застосовувати тільки стосовно до людини або людського суспільства, до інших організмів використовують поняття «зовнішнє середовище», «середовище проживання». Вживання терміну «навколишнє середовище» стосовно суб'єкта (тобто навколишнє середовище може бути тільки чиєсь) також є безглуздом.

Навколишнє середовище міста (синоніми – міське середовище, урбанізоване середовище) – це частина географічної оболонки (глобального середовища, не заселеного людиною і всіма іншими живими організмами), обмежена територією, занятою містом, його передмістями і пов'язаними з ними інженерними і транспортними спорудами. Міське середовище охоплює природні і штучні компоненти, а також людей і їхні соціальні групи.

Природні компоненти – це об'єкти фізичного середовища існування й об'єкти біологічного середовища існування. Фізичне середовище (абіотичне) поділяють на повітряне, водне і геологічне.

Штучні компоненти – це фізичні або духовні об'єкти: предмети, засоби і результати діяльності людини як пізнавальної субстанції. Сюди належать не тільки житло, виробничі, ділові і культові будівлі, споруди, системи комунікацій і життєзабезпечення, знаряддя виробництва і предмети домашнього вжитку, технічні засоби переміщення, енергоносії і харчові продукти, а також відходи промисловості і життєдіяльності (об'єкти штучного техногенного середовища); об'єкти духовно-культурного середовища – результати прояву людського духу як вираження в матеріальній формі (книги, твори живопису, музики, скульптури, архітектури, драматургії, фото-, кінематографії тощо); не існуючі в речовинній формі (ідеї, знаки). Усі об'єкти штучного середовища людини в речовинній формі є результатами перетворення об'єктів природного середовища.

Також люди, об'єднані в статевовікові, психологічні, соціальні, професійні й етнокультурні групи, які також є компонентами міського середовища, становлять соціально-психологічне середовище проживання.

Міське середовище поділяють на фізичне (абіотичне), біотичне, штучно-технічне, штучно духовно-культурне і соціально-психологічне середовище.

Урбосистема формується на основі природної екосистеми, яка змінюється і функціонує під впливом техногенних і соціальних чинників. До техногенних чинників належать архітектурно-планувальні рішення міст, промислове виробництво, транспортні потоки та інші види господарської діяльності. До соціальних – управління функціонуванням міського комплексу через органи влади і засоби масової інформації, демографічні процеси тощо.

Місто є комплексною системою, до складу якої належать: урбоекосистема, тобто система, змінена людиною; природна система міського середовища; соціосфера міста, тобто функціонально-диференційована сукупність людей; техносфера міста чи промисловий комплекс. Зокрема соціосфера бере на себе «представлення інтересів» природної екосистеми перед техносферою, відповідно обмежуючи її негативні дії.

Класифікація урбосистем України (за Стольбергом Ф. В., 2000 р.) така: індустриальні центри; міста-курорти і туристські центри; міста з переважанням певної галузі виробництва; портові міста; міста з порівняно благополучною екологічною обстановкою; міста, які постраждали від Чорнобильської катастрофи.

За *планувальною структурою міста* поділяють: радіальне, прямокутне, лінійне та комбіноване місто.

Історико-генетична типізація міст України: грецькі міста-колонії (VII–V ст. до н.е.), міста Київської Русі, які були центрами князівств, торгівлі, ремесел, а також виконували оборонні функції, міста польсько-литовського періоду (XIV–XVI ст.), міста доби Гетьманщини (XVII–XVIII ст.), міста, пов'язані з колонізацією південної частини України, найновіші міста (XX–XXI ст.).

За *характером виконуваних функцій виділяють* такі типи міст України: головний адміністративно-політичний, індустриальний, науковий, культурний центр – столиця держави – м. Київ; багатофункціональні міста – центри адміністративних областей і Кримської автономії (25 міст); багатогалузеві промислові центри (Кривий Ріг, Маріуполь, Горлівка та ін.); одногалузеві промислові центри (Торез, Шостка та ін.); транспортні центри (Здолбунів,

Фастів, Козятин та ін.); міста – організаційно-господарські, промислові, культурно-освітні центри місцевого значення (Стрий, Коломия, Кременець, Ніжин та ін.); міста – курортні центри (Моршин, Трускавець, Євпаторія та ін.).

Міста за ступенем складності народного комплексу: монофункціональні (шахтарські; одногоалузеві промислові; портові; транспортні; курортно-рекреаційні; наукові; релігійні; управлінські (організаційно-господарські); культурно-освітні), поліфункціональні.

Міста за історико-культурним потенціалом: місцевого значення, регіонального значення, національного значення, світового значення.

Місто є не лише місцем проживання популяції людини, але і надає умови для існування інших видів тварин, рослин, грибів, найпростіших, прокариот, що є невід'ємними елементами середовища городянина.

Частина цих видів (перша група) існує лише в одомашненому (тварини) або окультуреному (рослини) стані і використовується людиною для задоволення її життєвих потреб – у лікарських препаратах, матеріалах для будівництва і оброблення житла, засобах пересування, спілкування. Значення останніх у житті міської людини набагато вище, а значення сільськогосподарських видів тварин і рослин у містах набагато нижче ніж у житті сільського жителя.

Друга група – тварини і рослини, не одомашнені або неокультурені у повному розумінні цих слів, що мешкають у неурбанізованому середовищі інших природно-кліматичних зон, відмінних від даної, у містах можуть жити лише у житлах людини або у спеціальних спорудах (оранжереї, теплиці, тераріуми, акваріуми, вольєри та ін.), де штучно створюються і підтримуються умови існування і розмноження організмів цих видів. У житті сільських жителів декоративні екзотичні види відіграють незначну роль, оскільки, з одного боку, їх місце вже зайняте одомашненими тваринними і культурними рослинами, а з іншого – сільський житель має більше, ніж городянин, можливостей різноманітних контактів з дикими видами тварин і дикорослими видами рослин у безпосередньому оточенні його поселення.

Третя група видів – це також неодомашені тварини і неокультурені рослини, яких людина свідомо (навмисно) розселяє або вирощує у містах, але вже не у житлах, а у природно-антропогенних або антропогенних місцепроживаннях. В цій групі виділяють дві підгрупи:

1. Нові для регіону види (інпродуценти). Інтродуковані види у нових умовах проходять процес акліматизації, після чого вони або натуралізуються, тобто можуть існувати, зберігаючи життєздатність без втручання людини, або для їх існування (розмноження) необхідна постійна підтримка з боку людини у вигляді системи агротехнічних (для рослин) або біотехнічних (для тварин) заходів.

2. Аборигенні (автохтонні) види, що мешкають у нових або змінених умовах середовища.

Четверта група видів – «види-прибульці», поява яких у даному регіоні або місті не передбачалася людиною, але які розповсюдилися і натуралізувалися завдяки людині як агенту перенесення організмів або їх клітин, що покояться, і у результаті антропогенних перетворень ландшафтів, супутніх урбанізації.

П'ята група видів – синантропні, тобто види, що живуть у безпосередньому сусідстві з людиною: у житлах та інших спорудах, поблизу житла і тимчасових споруд, що розповсюджуються у міру розповсюдження ландшафту даного класу. Сюди відносяться:

– види, еволюція яких, принаймні, з неоліту, проходила у контакті з людськими популяціями (наприклад, польові бур'яни, деякі таргани, воші, миша будинкова);

– види, екологічні ніші яких, визначаються життєдіяльністю людини, його домашніх тваринних і окультурених рослин, які освоїли даний ареал, наприклад, горобець хатній, голуб сизий, стриж чорний, щур сірий.

Шоста найчисленніша група видів – це дикорослі рослини і дикі тварини, що живуть у містах у різних місцях – від слабо порушених і трансформованих природних до антропогенних. Тут ми знаходимо велику різноманітність видів – від тих, що збереглися у вигляді малих залишків ніколи існуючих життєздатних

популяцій, а нині приречених на вимирання, до активно або пасивно проникаючих у міста і процвітаючих у них.

Неможливо переоцінити роль зелених насаджень у покращенні міського клімату, властивостей ґрунтів, очищенні повітря від забруднюючих домішок і хвороботворних агентів, шумопоглинанні, тобто у всьому тому, що складає ество фітомеліорації. З другого боку, рослини виділяють в оточуюче середовище речовини або свої частини, що викликають у людини алергічні реакції (те ж саме відноситься і до тварин).

Смітні рослини також є небажаними, хоча і невід'ємним елементом урбоекосистеми, а багато видів тварин і мікроорганізмів, що мешкають у містах, є збудниками або переносниками захворювань. У той же час деякі з них виконують санітарні функції, беручи участь у процесах розкладання органічної речовини виробничих і побутових відходів. Важко собі уявити сучасне місто, позбавлене шуму дерев і прохолоди, яку вони дають у жаркий літній день, запахів квітучих рослин, співу птахів, цвіріння комах – всього того, що формує середовище існування людини, перш за все у естетичному значенні, і завдяки чому можна виховувати підростаюче покоління у душі гармонії з природою.

Крім того, живі організми, взаємодіючи з об'єктами штучного середовища людини, можуть ушкоджувати їх. Наведені аспекти взаємодії людини та інших живих організмів, складових флори і фауни міст, відображені на рис. 1.3.

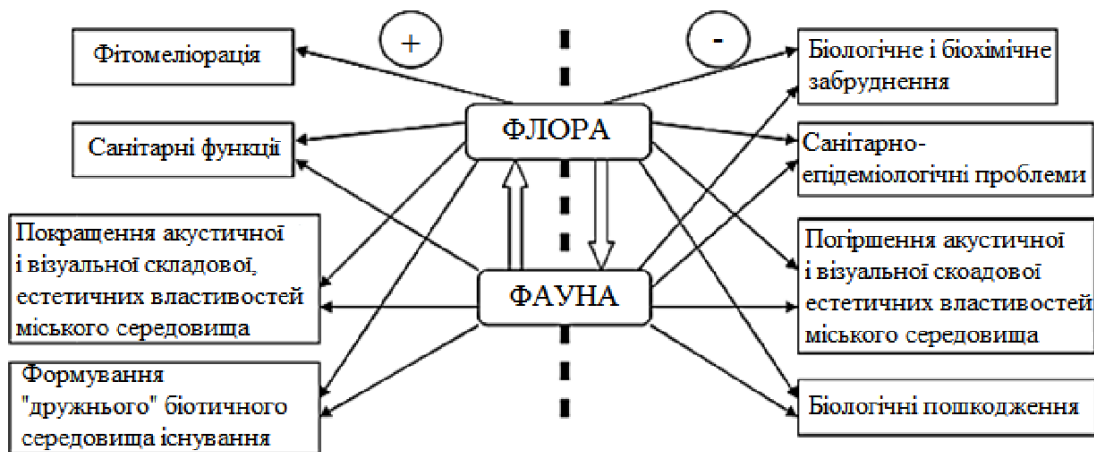


Рис. 1.3. Роль флори і фауни в урбоекосистемі

При аналізуванні будь-яких взаємодій людини з об'єктами біотичного середовища міста необхідно пам'ятати, що як позитивні, так і негативні (з погляду людини) наслідки таких взаємодій є закономірною реакцією біоти на все ті зміни, які вона вносить у природні ландшафти і екосистеми у процесі створення і розвитку міст.

Флора і фауна будь-якого міста складається з місцевих видів, що мешкали у конкретній місцевості як мінімум з нового часу (архефіти), і з видів, що вселилися на дану місцевість у новий (неофіти) і новітній (адвентивні види) час. При цьому, не дивлячись на те, що число видів рослин і тварин у місті може зростати завдяки вселенню нових видів, частина архефітів і неофітів з низькою толерантністю до умов урбанізованого середовища за цей же час зникає.

У результаті цього процесу флора і фауна міста поповнюються за рахунок автохтонних (аборигенних) видів, які адаптуються до умов урбанізації та існують у місті зі стабільною чисельністю або чисельністю, що збільшується, а частина цих видів, які не можуть адаптуватися до нових умов, зникає з колишнього місцепроживання. Вірогідність зникнення прямо пропорційна ступеню порушення місцепроживання і обернено пропорційна чисельності популяції виду. Б. Клаусницер відзначає, що у складі фауни міст частка аборигенних видів у більшості випадків менше ніж частка тих, що іммігрують.

Флора і фауна міста також поповнюються за рахунок місцевих видів, які, як правило, не є вузько спеціалізованими і мають високий потенціал адаптації до умов життя у місті. Популяції цих видів у містах стають більшою мірою синантропними (тварини, рослини та мікроорганізми, які пристосувалися до життя поблизу місць проживання людини, пов'язані з людиною деякою мірою), ніж початкові популяції. По цій самій схемі у міста проникають солелюбні і водно-болотяні види рослин, якщо у результаті використання солі для танення снігу і льоду, а також підтоплення формуються міські місцепроживання з відповідними умовами. Вірогідність поповнення флори і фауни міст видами за такою схемою вище у тих випадках, коли початкові

місцепроживання зовні міста пов'язані системою «коридорів» з їх міськими аналогами.

Відбувається формування нових екологічних ніш, які займаються переселенцями з інших географічних областей відповідно до їх екологічних вимог. Поповнення флори і фауни міст згідно цієї схеми припускає наявність у видів механізмів активного і пасивного розселення. Активне розселення характерне для усіх рухомих тварин, а також тих рослин, у яких є повзучі або «ті що стеляться» погони або спеціальні (гідропневматичні) механізми розкидання насіння. У багатьох випадках подібному розповсюдженню видів, активному освоєнню нових територій передують, як правило, випадкове занесення або цілеспрямована інтродукція. Пасивне розселення характерне для більшості видів рослин і багатьох тварин: земноводні (на стадії яйця або личинок), риби, комахи, павукоподібні, паразитичні черв'яки, найпростіші, причому у ряду видів активне розселення тварин часто комбінується з пасивним. Агентами пасивного перенесення організмів або їх частин (насіння, плоди) є вітер (у цьому випадку процес перенесення називається *анемохорією*), вода (*гідрохорія*), тварини (*зоохорія*), людина (*антропохорія*). Переважаюча частина нових видів, що потрапляють у міста з інших географічних регіонів, була занесена або завезена людиною, і лише після заселення види з пасивним розселенням використовують характерних для них агентів перенесення для закріплення у новому місцепроживанні.

Комбінована схема – результат процесів пасивного розселення і «зміни біотопів» раніше неурбанізованих видів.

Рослинний світ України відрізняється значною різноманітністю видового складу. З 300...350 тис. видів вищих рослин планети в Україні зростає 25 тис. Це 80 видів дерев, 280 видів чагарників, до тисячі видів однолітніх трав. Особливе значення мають ендемічні, а також рідкісні та зникаючі види рослин (понад 1000). Ними багаті гірські райони. Природна рослинність зберіглася лише на 25% території України. Господарська діяльність населення призвела до істотних змін рослинного покриву країни. Так, площа лісів скоротилася більше

ніж у 5 разів і зараз складає майже 14%. Найбільшого впливу зазнала рослинність лісостепової і степової зон, де землі активно відводились під сільськогосподарські угіддя.

Рослинний покрив є найбільш уразливим природним компонентом, тому що його розміщення і формування залежать від складу гірських порід, рельєфу, клімату, ґрунтів. Сукупність рослин, пов'язаних між собою і з навколишнім середовищем, називається *рослинним угрупованням*.

На рівнинах України простежується широтна зональність у розміщенні рослинності. З півночі на південь вона змінюється таким чином: мішані дубово-соснові ліси – діброви – лугові степи – різнотравно-типчаково-ковилові степи – типчаково-ковилові степи – злаково-полинові степи. У горах простежується висотна пояси́сть. Так, передгірний лісостеп змінюється лісами – від широколистих до хвойних – які переходять у субальпійський пояс полонин і яйли.

Розмаїття природних умов території України визначило багатство її тваринного світу, видовий склад якого налічує понад 40 тисяч видів. Формування тваринного світу, близького до сучасного, почалося в середині палеозою. В епоху зледеніння видовий склад зазнав значних якісних змін. Різноманітність тваринного світу України пов'язана з особливостями рельєфу і клімату, але у першу чергу – із певними рослинними угрупованнями, розміщення яких пов'язане з широтною зональністю і висотною пояси́стю. Видовий склад тварин, які живуть у певному рослинному угрупованні, називають *фауністичним комплексом*.

1.3. Екологічні аспекти урбанізації

Найчастіше під урбанізацією розуміють зростання міст і міського населення. Інше визначення цього процесу – багатогранний глобальний соціально-економічний процес з поширенням міського способу життя на всю мережу населених місць.

Урбаністичні структури вищого територіального рівня – міські агломерації, урбанізовані райони – посилили і поглибили характер взаємодії розселення з природним середовищем. Поява групових форм розселення зумовила новий етап у взаємовідносинах міста і природи. Локальні форми взаємодії урбанізованого і природного середовища, характерні для автономних міст, призвели до осередкового порушення середовища, порівняно неширокого кільця природних комплексів навколо міст. Групові форми розселення взаємодіють з природою по-іншому – локальні форми взаємодії поступаються місцем регіональним формам, що характеризуються великими змінами в природному середовищі, поширенням і концентрацією антропогенних навантажень на обширних територіях.

Різноманітна діяльність людини, що пов'язана з перетворенням природи, виходить за межі території безпосередньої забудови і впливає на всі компоненти живої природи. Найбільш обширні критерії сили антропогенного тиску на природне середовище в межах урбанізованих територій – це величина міста або агломерації, щільність населення або забудови, господарський профіль урбанізованого утворення. Екологічні характеристики урбанізованого району за високого рівня зближеності агломерацій між собою значно гірші, ніж в окремій агломерації через ефект накладення антропогенних навантажень на одну територію.

Унаслідок значної концентрації техногенних навантажень у великих містах і міських агломераціях, безповоротного порушення в них водно-земельного режиму, примітивності і нікчемності продуктивності урбоценозів навіть в добре упорядкованих озеленених поселеннях швидкість антропогенних впливів завжди буде перевищувати темпи адаптації до цих впливів природного середовища.

Щоб цього не відбувалося на обширних територіях, потрібно забезпечити природному середовищу загалом й окремим його компонентам рівноважний стан, тобто регенерацію чистої води, повітря, ґрунтового покриву, окремого

ландшафту, екосистем, біоценозів. Біологічна неспроможність «урбоценозів» повинна постійно компенсуватися продуктивнішими біогеоценозами.

Урбанізоване середовище і природа – поняття, що протистоять, але не виключають одне одного, оскільки в них є одна важлива загальна властивість, яка впливає із соціальної суті людини – велике мсто і природа необхідні людині однаково.

Урбанізація – об’єктивний процес, і намагатися повернути його назад безглуздо. Однак важливо визначити межі розвитку урбоценозів і дослідити їхні зв’язки з біогеоценозами.

Урбанізація – це результат науково-технічної революції, одна з найважливіших передумов її подальшого розвитку. Розширення неконтрольованого процесу урбанізації на всю територію окремих країн і великих регіонів неминуче спричинить порушення нормальної діяльної біогеоценотичного покриву планети. Тому важливо забезпечити збереження і кількість природних багатств, здатних відтворювати біомасу, харчову сировину, чисте повітря, воду, фауну, задовольняти потреби людини у відпочинку.

Процес урбанізації сприяє збереженню обширного природного ландшафту за межами урбанізованих зон. З іншого боку, міста зумовлюють проблеми відпочинку в природі, а цей відпочинок, що зумовлений потребою людини в комфорті, робить необхідною урбанізацію зон відпочинку.

Отже, вплив урбанізації на природу далеко не однозначний. Природу можна зберегти, лише подолавши негативні наслідки і використавши переваги цього процесу.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення поняттям «урбосистема» та «урбоекосистема».
2. Дайте визначення поняттям «сучасне місто» та «стародавнє місто».
3. Виділіть головні ознаки міста.
4. Наведіть класифікацію міст України за кількістю мешканців.

5. Назвіть міста-мільйонери та дуже великі міста України.
6. Визначте критерії кількості населення для виділення міст в різних країнах.
7. Дайте визначення поняття «урбанізація». Що таке показник урбанізованості країни чи регіону?
8. Назвіть найбільш і найменш урбанізовані країни світу.
9. Урбанізованість країн Західної Європи.
10. Урбанізованість країн Північної Європи.
11. Урбанізованість країн Південної Європи.
12. Урбанізованість країн Східної Європи та України.
13. Що таке «світові міста»?
14. Які міста є мегаполісами?
15. Назвіть найвідоміші мегаполіси світу?
16. Дайте визначення поняттю «контрурбанізація»?
17. Що таке «рурбанізація»?
18. Що таке «субурбанізація»?
19. Дайте визначення поняття «навколишнє середовище міста».
20. Чим представлені природні компоненти міського середовища?
21. Що охоплюють штучні компоненти природного середовища?
23. Поділ міського середовища.
24. Складові урбосистеми.
25. Подайте класифікацію урбосистем України за Ф. В. Стольбергом.
26. Виділити міста України за історико-генетичною типізацією.
27. Виділити міста за планувальною структурою.
28. Типи міст України за характером виконуваних функцій.
28. Як поділяють міста за ступенем складності структури народногосподарського комплексу?
29. Як розрізняють міста за історико-культурним потенціалом?
30. Екологічні аспекти урбанізації.

ТЕМА 2. МІСТО ЯК СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА

План.

- 2.1. Проста і складна формули системи «місто».
- 2.2. Типи взаємозв'язків урбоекосистеми.
- 2.3. Екологічний блок урбоекосистеми.
- 2.4. Ландшафтно-екологічна класифікація біогеоценологічного шару.
- 2.5. Соціальний блок міста.
- 2.6. Місто як система у великій системі міст.

2.1. Проста і складна формули системи «місто»

Проста формула системи «міста». Урбанізація є світовим історичним процесом, який відбувається під впливом багатьох чинників з неоднаковою вираженістю і роллю у різних районах планети. Ці чинники можна згрупувати за шістьма ознаками: промислове виробництво; невиробнича містоутворювальна діяльність; інтенсифікація сільського господарства; міжфункціональна взаємодія (інтеграція різних видів діяльності); вплив світового господарства, розвиток міжнародної торгівлі; наслідки «демографічного вибуху».

Урбанізація – це передусім соціальне явище. Місто є продуктом суспільного розвитку, цивілізації, однак водночас це й автономна екосистема або елемент глобальної екосистеми – біосфери. На місто накладають різноманітні чинники – абіотичні, біотичні, техногенні і соціальні.

Місто як урбоекосистема є функцією трьох основних підсистем. Тому цю штучну систему можна записати у вигляді простої формули:

$$УЕС = \Phi (П + С + Т),$$

де **УЕС** – урбоекосистема; **П** – природна підсистема; **С** – соціальна підсистема; **Т** – технічна підсистема.

Місто – середовище життя людей. Якість життя твориться у взаємодії людини і середовища. Це поняття подібне до економічної ніші, яку творить

організм у межах свого місцезростання. Дослідник М. Ф. Реймерс, вивчаючи співвідношення соціального й екологічного, поділяє структуру середовища життя людей на п'ять основних складових:

- 1) *природне середовище*, здатне до умовної нескінченної самопідтримки;
- 2) *квазіприродне*, яке самодеградує без підтримки людини;
- 3) *артеприродне*, де значну кількість елементів створила людина, і вони не трапляються в природі. Ці компоненти урбоекосистеми саморуйнуються навіть за підтримки людини;
- 4) *матеріальне соціальне середовище*, яке формується зазначеними вище складовими, створює конкретний інформаційний клімат;
- 5) *соціально-духовне середовище*.

Науковці В.С. Преображенський, Г.Л. Райх, створюючи територіально-антропо-екологічну модель міста, розглядають його: як систему, що цілісно реагує на зовнішні чинники, якими є зміни в його середовищі, подані або у вигляді суперсистеми, або систем рівного рангу; як екологічну систему, яка виступає як «дім-ойкос», послуговуючи системі «господаря» – мешканців міста (соціальна підсистема); як систему антропо (демо)-екологічну, тобто таку, де центральним елементом виступає людина; як систему соціоекологічну.

Наведена модель охоплює дві основні частини («якою управляють» і «яка управляє») і є об'єктом складних міждисциплінарних досліджень: загально-біологічних, медико-біологічних, соціальних та ін.

Складна формула системи «міста». Цікавим є підхід до побудови моделі міської екосистеми польського вченого А. Костровицького (1979), який вирізняє в ній підсистему управління, оскільки вона «відображає соціальні завдання в будь-яких умовах її автономності», а також просторову підсистему. У цьому разі систему міста розглядають як функцію не лише природної, соціальної і технічної підсистем, а ще й простору (**Пр**) і управління (**У**).

Науковець цілком обґрунтовано і закономірно вводить у свою модель підсистему «просторова структура», оскільки за весь період історії міст, крім

природного середовища (біотичних і абіотичних компонентів ландшафту), освоювали і простір (Кучерявий, 1984).

Для кращого уявлення процесу освоєння на території міста природно-територіальних комплексів (ПТК) вводять у наведену раніше формулу ще одну функціональну залежність – часову (Ч), яка потрібна не лише для дослідження генезису природних екосистем, а й для складання довготривалих прогнозів, прийняття управлінських рішень.

Сучасна міська екосистема перебуває також у функціональній залежності від зовнішньо-внутрішньої підсистеми «енергія». Крім сонячної, місто отримує додатково значну кількість антропогенної енергії, яка стала передусім для великих і дуже великих міст планетарно-кліматичним чинником. Отже, функціональна формула міської соціоекосистеми має такий вигляд:

$$УЕС = \Phi(\Pi + C + T + \Pi p + Ч + E + Y + A),$$

де УЕС – урбоекосистема; Π – природна підсистема (структура і функціонування атмосфери, гідросфери, літосфери, педосфери, фітосфери і біосфери); С – соціальна підсистема (соціальна структура населення міста, суспільно-економічні, біологічні та інтелектуальні аспекти); Т – технічна підсистема (структура і види житлових умов, роботи, транспорту, послуг, обороту інформації); Πp – простір, який зумовлюють природна і технічна підсистеми; Ч – час, за який досліджуються зміни в урбоекосистемі: у минулому, теперішньому і майбутньому; Е – енергетична підсистема (матеріально-енергетичний потік з навколишнього середовища); Y – підсистема управління (прийняття адміністративних, організаційних, політичних та економіко-технологічних рішень на рівні міста); А – підсистема державних рішень із біокібернетичних позицій.

2.2. Типи взаємозв'язків урбоекосистеми

Функціонування урбоекосистеми розглядають у складі соціально-технічного (С, Т, Y), екологічного (Π), просторово-часового (Π , Ч) і матеріально-енергетичних (Е) блоків. У теперішньому, ноосферному розумінні

$УЕС = У$, це урбоекосистема, якою можна управляти. В урбоекосистемі, де еталонний блок завдяки регулятору системи управління перебуває у взаємозв'язку з блоком реальної урбоекосистеми, підтримуючи її в стані гомеостазу, йдеться про реальне управління.

Дослідження взаємозв'язків урбоекосистеми виходить з причинно-наслідкових залежностей та наявності між окремими елементами міського середовища різних зворотних зв'язків, як негативних, так і позитивних: чисте повітря – забруднене повітря, чиста вода – забруднена вода, акустичний оптимум – акустичний максимум, сприятливий клімат – кліматичний дискомфорт, озеленені вегетуючі території – мертва підстилаюча поверхня. Таких суперечностей значно більше, вони безпосередньо й опосередковано позначаються на функціонуванні міської екосистеми.

Зокрема, А. Костровицький об'єднує позитивні і негативні зв'язки і враховує зменшення або збільшення можливостей системи в декілька груп:

1. *суплетивні* – збагачують системи, які взаємодіють, піднімають їх на вищий організаційний рівень;
2. *компенсаційні* – компенсують завдані витрати, причому організаційний рівень систем не знижується;
3. *редукційні* – сприяють заміні порушених зв'язків (або елементів) іншими поза тією ж підсистемою;
4. *деструктивні* – в яких під дією ланцюгів зворотного зв'язку порушується функціонування підсистем, які взаємодіють, причому залежно від інтенсивності зворотності явищ виникають:
 - а) деградації, внаслідок яких ця система переходить з вищого організаційного рівня на нижчий, зберігаючи, однак, можливості для свого функціонування;
 - б) дегенерації з глибокими змінами, що порушують функціонування системи (ознакою дегенерації, крім недорозвинутості, є також гіпертрофія, наприклад, евтрофія водних екосистем); на відміну від деградацій процеси дегенерації незворотні;

в) дисфункції, які обмежують можливості виконання екосистемою функцій (річка, взята в колектор);

г) декомпозиції, які є наслідком порушення просторової структури екосистеми (терикони, висотна забудова).

2.3. Екологічний блок урбоекосистеми

Життя і діяльність людини пов'язані з конкретним, тонким шаром біосфери – «плівкою життя» (Аболін, 1925), біогеоценотичним покривом (Сукачов, 1964). У біогеоценотичному шарі сконцентрована основна маса існуючих живих організмів. Вважають, що до біогеоценотичного шару суші належать біоценози та нижні шари тропосфери потужністю в декілька десятків метрів, а також ґрунт з підґрунтям – місце зосередження корневих систем рослин, мікроорганізмів і багатьох видів тваринних організмів.

Місто існує в межах біосфери, як стверджує акад. М.А. Голубець (1997), займає певний екологічний простір і має в своєму складі незмінну екологічну підсистему, яка виникла на місці природних лісів, лучних та степових екосистем, компоненти яких редукованими чи антропогенно перетвореними увійшли до складу міських соціоекосистем. Міська територія, з якої уявно вилучається соціальний компонент, наближається до таких екосистем, як ставок чи штучне рослинне угруповання, в якому вимальовуються певний видовий склад організмів, трофічні зв'язки між ними, особливості ґрунтового покриву, газообмін чи біотичний кругообіг. Тому цю територію можна розглядати як своєрідну екосистему, як екологічний блок міської соціальної системи (соціосистеми). Саме цей блок, а не ціле місто, називають екосистемою (урбоекосистемою) з урахуванням того, що вона ніколи не існує самотійно, а завжди є одиницею, підпорядкованою міській соціосистемі.

Місто – це явище суспільне, і підпорядкування йому екосистеми (природного блоку) не зовсім виправдане. Незважаючи на намагання людини «царювати» над природою, природна підсистема все ж залишається в місті

автономною і часто проявляє свій «характер»: в карстових зонах провалюються будинки, розмиваються набережні тощо.

На думку М.А. Голубця, місто – це штучна екосистема, в якій живе людина і де під впливом її господарської діяльності відбуваються такі процеси: значно змінюються склад і структура всіх блоків існуючої до появи міста природної екосистеми; переважають горизонтальні канали трансформації речовини й енергії; простежуються надзвичайна потужність міжсистемних зв'язків і сильний, зазвичай негативний, вплив на суміжні природні екосистеми; нагромаджується надлишок теплової енергії; механізми саморегулювання значною мірою замінюються механізмами антропогенної регуляції.

Вивчення міських екосистем потребує системного аналізу, який, як стверджує Дейл, дає змогу вирішити проблеми тільки тоді, коли цей пошук має такі фази: ідентифікації всіх суттєво необхідних компонентів; визначення взаємозв'язків між вибраними компонентами; специфікації механізмів, які є запорукою змін в екосистемі (розподіл властивостей за компонентами); рішення й оцінка моделей з реальним їхнім виходом. Такий підхід дає змогу досліджувати великі інтегровані системи природи, якими є великі та дуже великі міста.

2.4. Ландшафтно-екологічна класифікація біогеоценологічного шару

Чи належить той чи інший антропогенний біогеоценоз (або екосистема) до біогеоценологічного шару або його не можна вважати складовою його частиною, для цього потрібно визначити ті ознаки й екстремальні показники структурно-функціональної організації, за якими біогеоценоз не можна вважати біотичною системою. Важлива риса *біогеоценозу* – це наявність основних показників, що характеризують угруповання: трофічна структура, швидкість фіксації енергії і потік енергії, ефективність, стійкість, різноманітність, розподіл відносної значущості видів, стадія існування тощо.

Важливе значення в умовах антропогенних деградацій має запас органічних речовин або каналів надходження органічної речовини з інших біогеоценозів.

В основу існування та функціонування біогеоценозів покладені тісні зв'язки між структурними компонентами, які полягають у переносі енергії і речовин як усередині системи, так і між системою і зовнішнім середовищем.

Диференціація, або прогноз, біогеоценозу як системи відбувалась методом «чорного ящика», де вихідні дані пов'язані зі зміною вхідних даних. Ця схема є екосистемою, яка охоплює три підсистеми, або процеси, які взаємодіють: первинна продукція; споживання живої органічної речовини; споживання неживої органічної речовини. Інтенсивність процесів залежить не тільки від вхідних даних, вхідних змінних, а й від змінних стану, від рівня нагромадження в системі різної біомаси і неживої органічної речовини.

Суттєве значення має визначення меж біогеоценотичного покриву. Угрупування зрідка мають чіткі межі і майже непомітно переходять одне в одне.

Питання про обсяг біогеоценозу як елементарної ділянки земної поверхні (біоценотичного шару) та критерії визначення його простору і часових меж розглядають багато авторів (Тимофєєв-Ресовський, Диліс, Рисін та ін.). На їхню думку, з вирішенням цього питання пов'язане питання про критерії систематизації і класифікації біогеоценозів.

Наукова дискусія 60-х років ХХ ст. привела до думки, що біогеоценоз – це фізико-географічна фація як енергетична система.

Біогеоценотичний підхід, відповідно до вчення В.М. Сукачова, припускає, що фацію досліджують з погляду обміну речовин між організмами й абіотичним середовищем, трансформації енергії і її переміщення усередині фації. Дослідники А.А. Молчанов, В.А. Губарева зазначають, що кругообіг хімічних елементів є основою взаємозв'язків між окремими частинами в ландшафті, а тому важливо зрозуміти геохімічні процеси і механізм взаємостосунків різних компонентів у ньому.

Користуючись термінологією і класифікаційним підходом німецьких екологів (Зукопп та ін. 1981), С. Х. Авраменко групує біогеоценози комплексних зелених зон міст з урахуванням їхньої структурно-функціональної організації і рівня гемеробії (окультуреності) в шість класів:

I – *природні, або агемеробні*: антропогенної взаємодії немає;

II – *олігогемеробні* корінні і похідні лісові угруповання, плоскі і верхові болота, слабо порушені господарською діяльністю;

III – *мезогемеробні*: парки, лісопарки, екстенсивні луки і пасовища;

IV – *еугемеробні*: лісові плантації або лісові культури інтенсивного вирощування, інтенсивні луки та пасовища, газони, поля, сади;

V – *полігемеробні*: девастровані кар'єрами, відвалами або свіжими звалищами землі, де рослинний покрив тільки починає формуватися;

VI – *метагемеробні*: мертва підстильна поверхня вулиць, площ і площадок, покривель, отруєних хімічними або радіаційними речовинами безплідних земель, днищ кар'єрів та ін.

Біогеоценотичний шар комплексних зелених зон міст – цього потужного автотрофного блоку міської екосистеми є головно продуктом господарської діяльності людини. Розподілення його на шість класів гемеробії надто умовне, але воно дає змогу відстежити, які глибокі зміни сталися в природному ландшафті за тривалий період розвитку міст.

2.5. Соціальний блок міста

Місто має численні взаємодіючі компоненти, або підсистеми, які управляються як природними, так і соціальними процесами, і пов'язані між собою потоком енергії, речовини та інформації. Як і в природних екосистемах, зміни або порушення в підсистемах та речовинно-енергетичному балансі призводять до значних порушень у роботі системи.

Головна різниця між екологічним і соціальним блоками урбоекосистеми полягає в особливостях їхнього функціонування.

Природні екосистеми саморегульовані. У соціальних системах нема механізму саморегулювання, що зумовлено двома причинами.

Перша полягає в тому, що механізм контролю походить не від біологічних особливостей людини, а від її соціального і культурного характеру.

Друга причина полягає в тому, що здатність людини змінювати навколишнє середовище охоплює такі природні негативні зворотні зв'язки, що діють на населення, як хвороби і голод. Унаслідок експоненційного росту населення людина виявляє сильний тиск на міські системи, поглинає їх.

Лише тоді, як наголошує Р.Л. Сміт, коли людина буде розглядати соціальну систему як частину екосистеми, ми зможемо увійти в проблему міста.

Методикою прогнозування економічного і соціального розвитку міста передбачено реалізацію таких основних принципів прогнозування (Свінціцький, Карчева, 1987): принцип системності, принцип адекватності, принцип альтернативності, принцип цілеспрямованості і безперервності.

2.6. Місто як система у великій системі міст

Міста – це системи у великій системі міст, як стверджує відомий урбаніст Є.М. Перцик (1991), які формуються за певними законами і є осередком виробничих, наукових і культурних цінностей.

Сьогодні відомі численні моделі, за допомогою яких описують просторові організації розселення. Зокрема, Є.М. Перцик виділяє такі:

1. *Ієрархічна* організація урбанізованих систем. У 50-х роках ХХ ст. значно поширилася у всьому світі теорія центральних міст. Вона ґрунтувалася на ідеалізованому припущенні про ізотропність території і рівномірному розміщенні на ній ресурсів, однакової кількості і купівельної здатності населення, а також рівноцінних транспортних умов. Отже, населені пункти на такій території повинні розташовуватися з певною закономірністю: головний пункт (місто) в центрі, а підпорядковані йому пункти в кутках шестикутної решітки.

2. *Просторова нерівномірність.* Найпоширенішою моделлю є модель американського дослідника Кларка, яка описує просторову нерівномірність у розподілі щільності населення у місті. Ця модель побудована на передбаченні, що щільність міського населення експоненційно зменшується з віддаленням від центра міста.

3. *Просторова взаємодія.* Ідея цієї моделі впливала із фундаментального закону всесвітнього тяжіння, згідно з яким два тіла притягаються один до одного із силою, прямо пропорційною добутку їхніх мас і обернено пропорційною квадрату відстані. В умовах дослідження урбанізаційних процесів, де враховують кількість населення, виявлена важлива властивість «стикування» простору між великими містами («імплюзія» міст, за Хаггетом) завдяки використанню між ними швидкісних засобів транспорту (літаки, прямі поїзди тощо).

Контрольні питання:

1. Навести і пояснити просту формулу системи «місто».
2. Показати, на які п'ять основних складових М.Ф. Реймерс поділяє структуру середовища життя людей.
3. Навести, як В.С. Преображенський розглядає територіально-антропо-екологічну модель міста.
4. Навести та пояснити складну формулу системи «місто».
5. Навести типи взаємозв'язків урбоєкосистеми.
6. Показати, що належить до екологічного блоку міської соціальної системи.
7. Дати визначення поняттю «місто» з природознавчого погляду (за М.А. Голубцем).
8. Показати, що потрібно, на думку Дейла, для вивчення міських екосистем.
9. Біогеоценоз та біогеоценотичний підхід.

10. Навести класифікацію біогеоценозів комплексних зелених зон міст з урахуванням їхніх структурно-функціональної організації і рівня гомеостазу.
11. Розкрити суть поняття соціального блоку міста.
12. Навести основні принципи прогнозування економічного і соціального розвитку міста.
13. Дати характеристику міста, як системи у великій системі міст.
14. Виділіть моделі, за допомогою яких описують просторові організації розселення.

ТЕМА 3. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

План.

- 3.1. Характеристика міського господарства як складного об'єкта управління.
- 3.2. Актуальність вирішення завдань з ресурсо -та енергозбереження в сфері діяльності підприємств житлово-комунального господарства.
- 3.3. Розподіл житлово-комунальних послуг за функціональним призначенням.
- 3.4. Основні напрямки забезпечення енергетичної незалежності країни.
- 3.5. Витрати теплової енергії на опалення житлового фонду в Україні.
- 3.6. Законодавчі акти для вирішення проблем якості, підвищення енергоефективності ЖКГ, зменшення обсягів споживання ПЕР.

3.1. Характеристика міського господарства як складного об'єкта управління

Сьогодні суспільне життя людства нерозривно зв'язане з містом. Кожна друга людина мешкає в місті. Сучасне місто є центром несільськогосподарського виробництва, постійно розширює свій вплив на навколишню територію і далі розвиває функції суспільно-політичного і культурного характеру. Місто – це особлива соціально-територіальна форма організації суспільного виробництва, де відбуваються не тільки виробництво але й формування самих людей та їх способу життя. Формування людини багато в чому залежить від стану соціально-культурного середовища, що визначається поряд з іншими і такими чинниками, як наявність і якість житла та комунальних послуг, транспорту та зв'язку, торгівлі та громадського харчування, побутового обслуговування, охорони здоров'я, освіти і т.п. Процес ускладнення міського середовища призводить до зміни якостей самої людини. Реформування економіки України впливає на зміну характеру організаційно-

економічних відносин у процесі виробництва. Сучасні підходи до ринкового господарювання ставлять перед підприємствами і організаціями завдання з випуску конкурентноздатності продукції або послуг, відповідних попиту і прогнозам. Тому завдання кожного підприємства є підвищення рівня його організації, використання методів ситуаційного менеджменту, гнучкість реагування на попит, ефективність і економічність виробництва продукції при забезпеченні високої культури праці.

Міське господарство є складним об'єктом управління, що має у своєму складі різні за характером і підлеглистю підрозділи, що надають населенню житлові й комунальні послуги. Робота служб і виробництв підлягає сезонним коливанням попиту і пропозиції. Вона знаходиться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності міського господарства як галузі народного господарства країни з іншими його галузями з діючими системами планування, фінансування і вона знаходиться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності міського господарства як галузі народного господарства країни з іншими його галузями з діючими системами планування, фінансування і матеріально-технічного постачання.

Всі підрозділи міського господарства тісно взаємозв'язані, доповнюють один одного. Але своєрідним центром, базисом галузі по праву називають житлові фонди. Це легко пояснити тим, що значення існування всіх служб міського господарства – полегшити, зробити більш здоровим, зручним, комфортним життя людини. Отже, основне завдання житлового господарства завжди бути в готовності прийняти послуги галузей і довести їх безпосередньо до людини, до мешканця.

Житлово-комунальне господарство є найкрупнішою частиною міського господарства. Воно включає житлові фонди, комунальні підприємства і споруди зовнішнього впорядкування. Міське господарство це область господарської діяльності, функціонуюча протягом багатьох десятиріч. Питання удосконалення соціально-ринкових відносин в області менеджменту міського господарства для нашої держави є вельми актуальними. Технічний стан значної

частини основних фондів комунальних підприємств незадовільний. Спад економіки України негативно позначився на утриманні й експлуатації мережних споруд комунальних підприємств. Отже, основне завдання житлового господарства – бути завжди готовим прийняти послуги галузей міського комунального господарства і довести їх безпосередньо до людини, до мешканця конкретного будинку, виробничого підрозділу чи офісу.

3.2. Актуальність вирішення завдань з ресурсо -та енергозбереження в сфері діяльності підприємств житлово-комунального господарства

Актуальність невідкладного вирішення завдань з ресурсо,-та енергозбереження в сфері діяльності підприємств житлово-комунального господарства обумовлена гостротою проблем, що накопичились в цій галузі. Стан справ у такій важливій сфері економіки держави, якою є житлово-комунальний комплекс, останнім часом став об'єктом особливо пильної уваги з боку керівництва країни. Житлово-комунальне господарство — галузь, а вірніше, сукупність галузей, що забезпечують життя і роботу населення країни в нормальних умовах, а також постачання підприємств галузей народного господарства необхідними ресурсами води, газу, тепла та електроенергії. Система ЖКГ представлена виробниками і споживачами житлово-комунальних послуг. Споживачі житлово-комунальних послуг формують попит, що має забезпечити їм нормальні санітарно-гігієнічні і безпечні умови життя. Величина попиту на житлово-комунальні послуги у першу чергу залежить від ціни послуг і доходу споживачів. Житлово-комунальне господарство – сукупність підприємств, служб і господарств по обслуговуванню населення міст, селищ і сіл; в містах входить до складу міського господарства. У багатьох містах і селищах підприємства комунального господарства обслуговують також і промислові підприємства, забезпечуючи їх водою, електроенергією, газом та ін. Однак залежно від місцевих умов, промислові підприємства мають і власні системи тепло забезпечення, водопостачання, каналізацію, і інші споруди комунального призначення. Житлово-комунальні послуги – результат

господарської діяльності, спрямованої на забезпечення умов проживання та перебування осіб у жилих і нежилых приміщеннях, будинках і спорудах, комплексах будинків і споруд відповідно до нормативів, норм, стандартів, порядків і правил.

3.3. Розподіл житлово-комунальних послуг за функціональним призначенням

Вироблення та виконання житлово-комунальних послуг регламентуються стандартами, нормативами, нормами і правилами, які встановлюють комплекс якісних та кількісних показників і вимог, з урахуванням соціальних, економічних, природно-кліматичних та інших умов регіонів та населених пунктів. Комунальні послуги – результат господарської діяльності, спрямованої на задоволення потреби фізичної чи юридичної особи в забезпеченні: холодною та гарячою водою, водовідведенням, газо- та електропостачанням, опаленням, а також вивезення побутових відходів у порядку, установленому законодавством. Розподіл житлово-комунальних послуг за функціональним призначенням:

1 група – комунальні послуги:

1. Централізоване постачання холодної води – забезпечення споживачів холодною водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування холодної води;

2. Централізоване водовідведення (Водовідведення) – господарська діяльність із відведення та очищення комунальних та інших стічних вод за допомогою комплексу об'єктів, споруд, колекторів, трубопроводів, пов'язаних єдиним технологічним процесом;

1. Централізоване опалення – забезпечення постачання споживачам теплової енергії за допомогою комплексу об'єктів, споруд, котелень, бойлерів, трубопроводів, пов'язаних єдиним технологічним процесом;

2. Централізоване опалення – послуга, спрямована на задоволення потреб споживача у забезпеченні нормативної температури повітря у приміщеннях

квартири будинку садибного типу), яка надається виконавцем з використанням внутрішньобудинкових систем теплопостачання.

3. Централізоване постачання гарячої води – забезпечення споживачів гарячою водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування гарячої води;

4. Електропостачання;

5. Газопостачання – реалізація природного або скрапленого газу шляхом транспортування його до споживача, обслуговування внутрішньобудинкових систем газопостачання;

6. Вивезення побутових відходів тощо.

2 група – послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій:

1. прибирання прибудинкової території;

2. прибирання сходових клітин;

3. вивезення побутових відходів (збирання, зберігання, перевезення, перероблення, утилізація, знешкодження та захоронення);

4. прибирання підвалу, технічних поверхів та покрівлі;

5. технічне обслуговування ліфтів;

6. обслуговування систем диспетчеризації;

3.4. Основні напрямки забезпечення енергетичної незалежності країни

Загальною тенденцією світового соціально-економічного розвитку є підвищення ролі ресурсозбереження та виділення його в окрему систему, що становить основу формування конкурентоспроможного, ефективного та ощадливого господарювання. Становлення сучасного ринкового господарства вимагає пошуку нових шляхів формування стратегії ресурсозбереження регіональних економічних систем – основи стабільного розвитку нашої держави. Для України проблема раціонального використання ресурсів та

ресурсозбереження особливо актуальна. Це пов'язано з надзвичайно високим рівнем матеріало- та енергоємності вітчизняної економіки, нераціональним використанням природних ресурсів, значними обсягами утворення відходів, застарілими технологіями. Без переходу до більш ефективної моделі суспільного виробництва та споживання, раціоналізації використання ресурсів неможливі подальші економічний та соціальний розвиток країни та вирішення екологічних проблем, інтеграції України до глобалізованого світового господарства.

Ресурсозбереження – це прогресивний напрям використання природно-ресурсного потенціалу, що забезпечує економію природних ресурсів та зростання виробництва продукції при тій самій кількості використаної сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів. Основні стратегічні напрями ресурсозбереження можуть бути зведені до таких: комплексне використання мінерально-сировинних і паливних ресурсів; впровадження ресурсозберігаючої техніки і технології; широке використання в галузях переробної промисловості вторинної сировини; стабілізація земельного фонду, відновлення родючості землі, рекультивація відпрацьованих кар'єрів тощо; ефективне регулювання лісокористування, підтримання продуктивності лісів, активне лісовідновлення; збереження рекреаційних ресурсів при розміщенні нових промислових об'єктів.

Ресурсний потенціал являє собою сукупність елементів природи, що бере або може взяти безпосередню участь у суспільному виробництві. Беручи участь у кожному циклі суспільного виробництва, природні ресурси виступають як першоджерела засобів виробництва або заміщують їх. Від наявності природних ресурсів залежить забезпечення виробництва первинною сировиною та енергією і відповідно ефективність господарювання, хоча цей зв'язок не є прямим. Досить згадати приклад колишнього СРСР, для якого висока забезпеченість природними ресурсами була одним із факторів тривалого екстенсивного розвитку економіки. Загалом же ресурсні обмеження негативно впливають на ефективність суспільного виробництва. Так, ускладнення

видобутку сировини, збільшення віддаленості джерел її розташування, погіршення якості ресурсів вимагають більших матеріальних, фінансових і трудових витрат на виробництво готового продукту.

Однією з найбільш гострих проблем вітчизняної економіки є висока енергоємність ВВП. За даними Міжнародного енергетичного агентства та органів державної статистики енергоємність ВВП в Україні становить 0,5 кг нафтового еквівалента на 1 дол. США з урахуванням паритету реальної купівельної спроможності, що у 2,6 рази перевищує середнє значення енергоємності ВВП розвинутих держав світу (0,21 кг на 1 дол. США). При цьому його величина в Данії та Японії дорівнює 0,11, у Великобританії – 0,14, Німеччині і Франції – 0,18, Сполучених Штатах Америки – 0,21, Росії – 0,47 кг нафтового еквівалента на 1 дол. США. Висока енергоємність ВВП в Україні є наслідком істотного технологічного відставання у більшості галузей економіки, неефективного споживання в галузях економіки енергетичних ресурсів на виробництво одиниці продукції.

Неефективне споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) викликає необхідність додатково імпортувати понад 50% загального споживання енергоносіїв, що ставить у безпосередню залежність роботу базових галузей економіки від імпортерів. На сьогодні Україна має неприйнятно високий рівень залежності від зовнішніх джерел постачання природного газу, особливо з урахуванням монопольного характеру цієї залежності. За споживанням природного газу Україна посідає шосте місце у світі і третє – за обсягом його імпорту. Власний видобуток природного газу в Україні складає біля 20 млрд куб. м, що становить тільки 25-28% загальної потреби. Імпорт з Росії перевищує 70% загального споживання газу, тоді як у Європі нормою є частка поставки з одного джерела на рівні 30%. Крім того, Україна не має довгострокового контракту на поставку газу, а отже, існує невизначеність щодо ціни імпортного природного газу навіть на найближчі два-три роки. Критична залежність вітчизняного ПЕК від постачання енергоносіїв з однієї країни створює загрозу монопольного диктату цін на енергоносії та умов їх

постачання. Імпорт енергоносіїв, особливо в період значних цінових коливань, значним чином впливає на її енергетичну безпеку і таку її складову як енергетична незалежність.

Очевидно, що головним напрямком забезпечення енергетичної незалежності країни є скорочення обсягу імпорту енергоносіїв та збільшення власного їх видобутку. Але можливості держави досить обмежені наявним рівнем запасів енергоресурсів в країні та потребують значних фінансових коштів і часу. В цих умовах енергозбереження є практично єдиним інструментом отримання конкурентних переваг України на світовій арені та зростання добробуту населення країни завдяки зниженню витрат енергоресурсів на виробництво валового внутрішнього продукту. Найбільш перспективними напрямками енергозбереження на сьогодні є підвищення енергоефективності національної економіки і скорочення втрат паливно-енергетичних ресурсів. Як свідчить досвід, середній рівень капіталовкладень в енергозберігаючі заходи на стадії енергоспоживання багаторазово нижче очікуваних капітальних вкладень у виробництво еквівалентної кількості енергоресурсів. В залежності від ефективності всіх стадій перетворення, транспортування і розподілу економія одиниці енергії на кінцевій стадії може забезпечувати економію 3-4 одиниць первинного палива, а іноді і 10-25.

3.5. Витрати теплової енергії на опалення житлового фонду в Україні

Реалізація енергозбереження вимагає, в першу чергу, рішення численних проблем житлово-комунального господарства, як самого енергоємного і енерговитратного сектору вітчизняної економіки. За інформацією Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів, до 25% палива, яке спалюється в Україні, витрачається на теплопостачання житлових будинків та споруд. Понад 40% всього газу (а це 29,6 млрд куб. м), споживається в комунально-побутовому секторі, в основному для опалення приміщень, на що тільки підприємства житлово-комунального господарства витрачають 11-14 млрд куб. газу щорічно. При цьому споживач

отримує не більше 50% енергоресурсів, значна частина яких втрачається при виробництві, транспортуванні та споживанні теплової енергії. В Україні середня витрата теплової енергії на опалення житлового фонду складає понад 600 кВт*год. на рік на 1 куб. м, що в 4-5 разів перевищує аналогічні показники для таких «холодних» країн як Фінляндія та Швеція, в 3-7 разів більше, ніж в країнах Західної Європи.

По оцінкам фахівців втрати теплової енергії при найгіршій ситуації можуть досягати 90% по всьому ланцюжку від теплоджерела до теплоспоживача-будівлі (до 25% – при виробництві теплової енергії в котельні, до 30% і вище – в теплотрасах, до 35% – на об'єкті теплоспоживання). Поряд із втратами теплової енергії втрачаються паливо, електрична енергія, вода. Таким чином, саме в централізованому теплопостачанні зосереджено один з найбільших потенціалів енергозбереження. Основними причинами величезних витрат і втрат паливно-енергетичних ресурсів в цій сфері є зростання питомих витрат ПЕР через застарілі технології генерації та транспортування і розподілу теплової енергії, низька енергоефективність будівель-теплоспоживачів, відсутність достовірної інформації про якість функціонування систем теплопостачання, незадовільний фінансовий стан підприємств теплопостачання, недостатність кваліфікованих кадрів в сфері енергозбереження, реформування і розвитку теплопостачання тощо.

3.6. Законодавчі акти для вирішення проблем якості, підвищення енергоефективності ЖКГ, зменшення обсягів споживання ПЕР

На сьогодні енергозбереження відноситься до числа найважливіших пріоритетів державної економічної і енергетичної політики, що підтверджується прийняттям ряду законодавчих актів, державних рішень, розробкою і впровадженням національних, галузевих і регіональних програм енергозбереження, численними дослідженнями з даної проблеми. На сьогодні діють «Комплексна Державна програма енергозбереження», «Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії»,

«Енергетична стратегія України на період до 2030 року», «Загальнодержавної програми реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки» тощо. Проте практика свідчить, що прийняття численних законодавчих актів не сприяло рішення проблем якості, підвищення енергоефективності ЖКГ, зменшення обсягів споживання ПЕР. Основні проблеми залишаються невирішеними, фактичне впровадження реформ проходить повільно, підприємства ЖКГ продовжують експлуатувати енерговитратні технології з усіма наслідками – соціальними, економічними, екологічними.

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте міське господарство як складний об'єкт управління.
2. Актуальність вирішення завдань з ресурсо -та енергозбереження в сфері діяльності підприємств житлово-комунального господарства.
3. Розподіл житлово-комунальних послуг за функціональним призначенням.
4. Назвіть основні напрямки забезпечення енергетичної незалежності країни.
5. Назвіть які витрати теплової енергії на опалення житлового фонду в Україні.
6. Законодавчі акти для вирішення проблем якості, підвищення енергоефективності ЖКГ, зменшення обсягів споживання ПЕР.

ТЕМА 4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

План

- 4.1. Пріоритети державної політики з впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій і обладнання.
- 4.2. Основні принципи державної політики у сфері енергозбереження.
- 4.3. Об'єкти правового регулювання законодавства про енергозбереження.
- 4.4. Закони,
- 4.5. Постанови, Розпорядження КМУ, Накази в сфері енергозбереження та енергоефективності.

4.1. Пріоритети державної політики з впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій і обладнання

Пріоритети державної політики на поточний і подальші роки в стратегічному плані полягають в переході на інноваційний шлях розвитку, в раціональному здійсненні заходів з впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій і обладнання. Умовами успішної реалізації резервів енергозбереження в галузі ЖКГ є нормативно-правове, інформаційне та фінансове забезпечення, мотивація до енергозбереження як виробників, так і споживачів паливно-енергетичних ресурсів, розвиток ринкових відносин і конкурентного середовища в галузі ЖКГ, формування ефективної системи управління реформуванням і розвитком житлово-комунального господарства. Важливе значення мають методологічні засади реформування ЖКГ, стратегія та методичні підходи до реалізації концепції розвитку ЖКГ.

Метою Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки є створення умов для наближення енергомосткості валового внутрішнього продукту України до рівня розвинутих країн і стандартів ЄС,

підвищення ефективності використання ПЕР і посилення конкурентоспроможності національної економіки. Проблему передбачається розв'язати шляхом: впровадження новітніх технологій виробництва та споживання енергетичних ресурсів, когенераційних технологій, а також технологій, що передбачають використання теплових насосів, електричного теплоаккумуляційного обігріву та гарячого водопостачання; використання теплової енергії сонця та геотермальної енергії; видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ як альтернативного виду палива; виробництва та використання біопалива; розвитку вітроенергетики; модернізації газотранспортної системи, систем теплопостачання, теплових електростанцій та теплоелектроцентралей; здійснення заходів щодо зменшення обсягу споживання енергоресурсів установами, які утримуються за рахунок коштів державного бюджету; зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища; створення сприятливих умов для залучення вітчизняних та іноземних інвестицій у сферу енергоефективності та енергозбереження з метою оптимізації структури енергетичного балансу держави та ін.

Метою законодавства України щодо енергозбереження є регулювання відносин між господарськими суб'єктами, а також між державою і юридичними та фізичними особами у сфері енергозбереження, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів, забезпечення заінтересованості підприємств, організацій та громадян в енергозбереженні, впровадженні енергозберігаючих технологій, розробці і виробництві менш енергоємних машин та технологічного обладнання, закріплення відповідальності юридичних і фізичних осіб у сфері енергозбереження.

4.2. Основні принципи державної політики у сфері енергозбереження

Основними принципами державної політики у сфері енергозбереження є:

- а) створення державою економічних і правових умов заінтересованості в енергозбереженні юридичних та фізичних осіб; б) здійснення державного

регулювання діяльності у сфері енергозбереження на основі застосування економічних, нормативно-технічних заходів управління; в) пріоритетність вимог енергозбереження при здійсненні господарської, управлінської або іншої діяльності, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів; г) наукове обґрунтування стандартизації у сфері енергозбереження та нормування використання паливно-енергетичних ресурсів, необхідність дотримання енергетичних стандартів та нормативів при використанні палива та енергії; д) створення енергозберігаючої структури матеріального виробництва на основі комплексного вирішення питань економії та енергозбереження з урахуванням екологічних вимог, широкого впровадження новітніх енергозберігаючих технологій; е) обов'язковість державної експертизи з енергозбереження; є) популяризація економічних, екологічних та соціальних переваг енергозбереження, підвищення громадського освітнього рівня у цій сфері; ж) поєднання методів економічного стимулювання та фінансової відповідальності з метою раціонального використання та економного витрачання паливно-енергетичних ресурсів; з) встановлення плати за прямі втрати і нераціональне використання паливно-енергетичних ресурсів; и) вирішення проблем енергозбереження у поєднанні з реалізацією енергетичної програми України, а також на основі широкого міждержавного співробітництва; і) стимулювання раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів шляхом комбінованого виробництва електричної та теплової енергії (когенерації); поступовий перехід до масового застосування приладів обліку та регулювання споживання паливно-енергетичних ресурсів; обов'язковість визначення постачальниками і споживачами обсягу відпущених паливно-енергетичних ресурсів за показаннями приладів обліку споживання паливно-енергетичних ресурсів у разі їх наявності; запровадження системи енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення.

4.3. Об'єкти правового регулювання законодавства про енергозбереження

Об'єктами правового регулювання законодавства про енергозбереження є відносини у сфері функціонування енергетичного господарства України, проектування, створення та впровадження наукових та конструкторських розробок, пов'язаних з підвищенням ефективності використання палива та енергії, інформаційного забезпечення народного господарства та населення з проблем енергозбереження, а також у сфері управління та контролю за використанням паливно-енергетичних ресурсів. Суб'єкти правового регулювання відносин у сфері енергозбереження Суб'єктами правового регулювання відносин у сфері енергозбереження є юридичні та фізичні особи, в результаті діяльності яких здійснюються: проведення енергозберігаючої політики та заходів щодо енергозбереження в усіх галузях народного господарства – промисловості, транспорті, будівництві, сільському господарстві тощо, соціальній сфері та побуті, а також у сфері міждержавного та міжнародного співробітництва; видобування, переробка, транспортування, виробництво, зберігання та використання всіх видів палива, теплової та електричної енергії, інших ресурсів природного чи штучного походження в частині використання паливно-енергетичних ресурсів; проведення енергетичного аудиту; виробництво та поставка енергетичного та енергоспоживаючого обладнання, машин, механізмів, конструкційних, будівельних матеріалів та іншої продукції, приладів обліку, контролю і регулювання витрачання енергоресурсів; науково-дослідні, проектно-конструкторські, експертні, спеціалізовані, монтажні, налагоджувальні, ремонтні та інші види робіт і послуг, пов'язані з підвищенням ефективності використання та економії паливно-енергетичних ресурсів; роботи, пов'язані з розвитком і використанням нетрадиційних поновлюваних джерел енергії, вторинних енергетичних ресурсів, процесів заміщення дефіцитних видів палива; визначення пріоритетних напрямів екологічно чистої енергетики і створення нових джерел енергії та видів палива; інформаційне забезпечення

народного господарства та населення з проблем енергозбереження і використання нових джерел енергії та видів палива; створення ефективних систем управління та засобів контролю за енергозбереженням.

4.4. Закони

Законодавство в сфері енергозбереження та енергоефективності включає:

Закони

Закон України «Про електроенергетику».

Закон України «Про альтернативні джерела енергії».

Закон України «Про альтернативні види палива».

Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу».

Закон України «Про енергозбереження».

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження».

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності».

Закон України «Про засади державної мовної політики».

4.5. Постанови, Розпорядження КМУ, Накази в сфері енергозбереження та енергоефективності.

Постанови

Постанова Кабінету Міністрів України від 19 листопада 2012 р. № 1052 «Про внесення змін до переліку енергозберігаючих матеріалів, обладнання, устаткування та комплектуючих, що звільняються від ввізного мита та операції з увезення яких на митну територію України звільняються від обкладення податком на додану вартість»

Постанова КМУ від 14 листопада 2012 року № 1043 «Про внесення змін до порядків, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 29 червня 2011 р. № 689 і від 17 жовтня 2011 р. № 1056»

Постанова КМУ від 12 вересня 2012 р. № 921 «Про внесення змін до Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 06.06.12 №538 «Про внесення змін до Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для виконання Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 25 січня 2012 р. № 105 «Деякі питання виконання Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2011 р. № 1056 «Деякі питання використання коштів у сфері енергоефективності та енергозбереження»

Постанова Кабінету Міністрів України від 28.09.2011 р. № 1005 «Про затвердження переліку товарів власного виробництва, 80 відсотків прибутку підприємств від продажу яких на митній території України звільняється від оподаткування»

Постанова Кабінету Міністрів України від 29.06.2011 р. № 689 «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для виконання Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 27.04.2011 р. № 447 «Питання реалізації Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 14.07.2010 р. № 587 «Про внесення змін до Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.10 №243 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 22.10.08 №935 «Про організацію державного контролю за ефективним (раціональним) використанням паливно-енергетичних ресурсів»

Постанова Кабінету Міністрів України від 14.05.2008 р. № 444 «Питання ввезення на митну територію України енергозберігаючих матеріалів, обладнання, устаткування та комплектуючих»

Постанова Кабінету Міністрів України від 29.11.06 №1670 «Про затвердження Порядку проведення кваліфікації когенераційної установки»

Постанова Кабінету Міністрів України від 05.10.04 №1307 «Про порядок видачі свідоцтва про належність палива до альтернативного»

Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.04 №1084 «Про затвердження Порядку формування і виконання замовлення на проведення фундаментальних наукових досліджень, прикладних наукових досліджень та виконання науково-технічних (експериментальних) розробок за рахунок коштів державного бюджету»

Постанова Кабінет Міністрів України від 15 липня 1998 р. № 1094 «Про державну експертизу з енергозбереження»

Постанова Кабінету Міністрів України від 20.07.96 №830 «Про затвердження Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт»

Постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.1994р. № 827 «Про затвердження переліків корисних копалин загальнодержавного та місцевого значення»

Розпорядження

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.12. 2011 р. № 1321-р «Про утворення територіальних органів Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження»

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.07.09 №891-р «Про затвердження плану заходів на 2010 рік щодо реалізації Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2015 року»

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.08 №1567-р «Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів»

Накази

Наказ Держенергоефективності України від 21.06.2013 №79 «Про затвердження Галузевого класифікатора енергозберігаючих товарів»

Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 18.02.2013 №142 «Про затвердження Порядку складання та подання запитів на одержання публічної інформації, розпорядником якої є Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, і форми для подання запиту на одержання публічної інформації»

Наказ Держенергоефективності України від 07.05.12 №36 «Про затвердження Переліку видів публічної інформації, розпорядником якої є Держенергоефективності та Переліку відомостей, що становлять службову інформацію в Держенергоефективності»

Наказ Держенергоефективності від 21.03.12 № 28 “Про затвердження Угоди про взаємодію між спеціалізованою організацією, атестованою Держенергоефективності на право проведення енергетичного аудиту та Центральною групою енергетичного аудиту Держенергоефективності”

Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 06.10.2011 р. № 105 «Про затвердження Порядку конкурсного відбору енергоефективних проектів для їх державної підтримки за рахунок коштів, передбачених у державному бюджеті на виконання Державної цільової

економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки»

Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 27.09.2011 р. № 64 «Про затвердження Порядку конкурсного відбору енергоефективних проектів для їх державної підтримки за рахунок коштів, передбачених у державному бюджеті за програмою «Державна підтримка заходів з енергозбереження через механізм здешевлення кредитів»

Наказ Держенергоефективності України від 21.07.11 №63 «Про затвердження Методики розрахунку показника енергоемності валового регіонального продукту»

Наказ НАЕР від 10.12.2010 р. № 159 «Про затвердження Класифікатора енергозберігаючих товарів»

Наказ НАЕР від 24.09.10 № 114-10 «Про затвердження Порядку виконання НДДКР»

Наказ НАЕР від 20.05.10 № 56 «Про затвердження Типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту»

Наказ НАЕР від 17.03.09 №33 «Про затвердження Методики галузевих, регіональних програм енергоефективності та програм зменшення споживання енергоресурсів бюджетними установами шляхом їх раціонального використання»

Наказ НАЕР від 01.04.2008 р. № 49 «Про затвердження Порядку включення до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які займаються розробкою, впровадженням та використанням енергозберігаючих заходів та енергоефективних проектів»

Наказ Держкоменергозбереження від 10.12.04 № 183 «Про затвердження Порядку проведення експертизи для підтвердження належності палива до альтернативного»

Наказ Держкоменергозбереження від 15.09.99 № 78 «Про затвердження Порядку організації та проведення енергетичних обстежень бюджетних установ, організацій та казенних підприємств»

Наказ Держкоменергозбереження від 15.09.99 № 78 «Порядок організації та проведення тендерів на здійснення енергетичних обстежень бюджетних установ, організацій та казенних підприємств»

Наказ Держкоменергозбереження від 09.04.99 № 27 «Про затвердження Положення про порядок організації енергетичних обстежень»

Контрольні питання

1. Пріоритети державної політики з впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій і обладнання.
2. Основні принципи державної політики у сфері енергозбереження.
3. Об'єкти правового регулювання законодавства про енергозбереження.
4. Закони,
5. Постанови, Розпорядження КМУ, Накази в сфері енергозбереження та енергоефективності.

ТЕМА 5. ОСОБЛИВОСТІ ЖКГ

План

- 5.1. Функції і особливості ЖКГ.
- 5.2. Основні завдання управління і види ресурсів у сфері ЖКГ.
- 5.3. Можливості впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій та обладнання.
- 5.4. Проекти та програми ресурсозбереження в Україні.
- 5.5. Істотні особливості галузі ЖКГ. Об'єкти і суб'єкти в системі управління ЖКГ.

5.1. Функції і особливості ЖКГ

Житлово-комунальне господарство виконує важливу соціально-економічну функцію, надаючи мешканцям побутові послуги, які в сукупності створюють комфортні умови для життя населення, забезпечуючи йому збереження здоров'я, працездатності, належний фізичний, культурний та інтелектуальний розвиток. Передумовою ефективного функціонування житлово-комунального господарства є технічно грамотна експлуатація інфраструктури галузі – об'єктів водопостачання, водовідведень, міського електротранспорту, теплопостачальних підприємств, житлових організацій, земельних ділянок несільськогосподарського призначення, ремонтно-будівельних комплексів, споруд благоустрою населених пунктів, зеленого та шляхового господарства.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) має низку специфічних особливостей, що характеризують його як складну, багатoelementну, динамічну організаційно-економічну систему. Підприємствам та об'єднанням ЖКГ притаманна внутрішня економічна й організаційна єдність. За своїм змістом і структурою житлово-комунальне господарство – складний та багатогранний об'єкт управління, який обумовлює специфічні особливості побудови організаційної системи управління і державного регулювання для забезпечення надійності функціонування підприємств галузі, підвищення ефективності

роботи комплексу. Особливістю функціонування ЖКГ є те, що воно представлене “чистими” природними монополіями і підгалуззями, які розвиваються за законами конкурентного господарства. До останніх належить експлуатація житла, санітарне очищення територій тощо. Ще однією характерною особливістю ЖКГ є те, що комплекс переважно надає послуги, а не виробляє товари, а отже належить до виробничої і невиробничої інфраструктури. Третя особливість ЖКГ пов’язана із забезпеченням життєдіяльності передусім міського населення, однак слід зазначити, що визначення ЖКГ як специфічно міського господарства є неточним, у менш розвинутій і складній формі воно наявне і в сільських населених пунктах. Незважаючи на те, що більшість населених пунктів у сільській місцевості майже не мають спеціального технічного обладнання, а підприємства ЖКГ сільських поселень навіть організаційно не виділяються з різного роду комбінатів, розвиток ЖКГ на селі вимагає не меншої уваги, ніж у містах. Інша характеристика ЖКГ пов’язана з комплексністю галузі, яка характеризується великою кількістю підгалузей, що входять до її складу: житлове господарство, водопостачання та водовідведення, комунальна енергетика, тепlopостачання, міський електротранспорт, зовнішній міський благоустрій, дорожнє господарство, санітарне очищення міст (вуличне прибирання, будинкова очистка з утилізацією твердих побутових і харчових відходів), зелене господарство (озеленення міст, квітництво), готельне господарство, ритуальне обслуговування, ремонтно-будівельне виробництво, монтаж, капітальний ремонт та експлуатація ліфтового господарства, власна промисловість і капітальне будівництво, проектні, конструкторсько-технологічні та науково-дослідні роботи, технічна інвентаризація основних фондів.

5.2. Основні завдання управління і види ресурсів у сфері ЖКГ.

Основними завданнями управління у сфері житлово-комунального господарства є :

- 1) підвищення ефективності управління житлово-комунальним господарством;
- 2) упорядкування відносин власності у цій сфері;
- 3) забезпечення беззбиткового функціонування підприємств галузі при прозорій економічно-обґрунтованій системі визначення рівня тарифів та адресного соціального захисту населення;
- 4) технічне переозброєння галузі, запровадження інноваційної моделі її розвитку.

Основними видами ресурсів, що постачаються у сфері ЖКГ є вода, газ, тепло та електроенергія. Їх поставками займаються державні, комунальні та приватні підприємства, які є природними монополістами. Це є загальною особливістю сфери ЖКГ всіх країн. У результаті структурного аналізу із використанням статистичних даних та офіційних публікацій встановлено, що специфічною особливістю сфери ЖКГ України є її найбільша ресурсоемність серед інших галузей економіки. Питома вага житлово-комунального сектора у ВВП країни складає всього 5-6%, а щорічно споживається 20% всіх паливно-енергетичних ресурсів та електроенергії і 30% теплової енергії. За обсягами енергоспоживання ЖКГ займає третє місце після енергетики і чорної металургії. При цьому витрати енергоресурсів на одиницю виробленої продукції та наданих комунальних послуг у 2-3 рази перевищують західноєвропейський рівень.

5.3. Можливості впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій та обладнання

Аргументовано: однією з головних особливостей галузі ЖКГ в Україні є дефіцит інвестицій, що не тільки не дає можливості впроваджувати новітні ресурсозберігаючі технології та обладнання, але й взагалі забезпечувати функціонування підприємств на існуючому рівні. При цьому дві третини основних фондів вичерпали термін експлуатації, а втрати води, теплоносіїв і електричної енергії в Україні досягають від 30% до 50% від обсягу

реалізованих послуг. В результаті питомі витрати енергоресурсів у 2,1-2,7 рази вище, ніж у країнах Європи, а кількість аварій за останні 10 років збільшилась майже у 5 разів. Внаслідок чого зростає собівартість послуг у сфері ЖКГ та погіршується їх рівень і якість.

Встановлено, що в Україні втрати ресурсів відшкодовуються у тарифах: у водопостачанні – на 74,5%; у водовідведенні – на 78,3 %; у теплопостачанні – на 78,5 %; у електроенергетиці – майже на 85%. Майже в рівній мірі втрати ресурсів обумовлені двома складовими – технологічними, які перевищують нормативну величину внаслідок надмірного зносу комунікацій, та комерційними. У будь якого випадку їхня вартість входить у тарифи постачальників. Перевищення нормативної величини технологічних та комерційних втрат ресурсів формують надлишкову, необґрунтовану складову у тарифах. Таке явище призводить до перекладення проблеми ресурсозбереження на фінансовий стан споживачів та до банкрутству галузі, що суттєво знижує соціальну і економічну ефективність сфери ЖКГ. Це є найголовнішою особливістю функціонування сфери ЖКГ регіонів України. На основі структурно-системного аналізу визначено, що специфікою процесу постачання ресурсів є місцеве регулювання тарифів на воду і тепло та державне регулювання тарифів на газ і електроенергію. Виявлено, що специфічною особливістю сфери ЖКГ являється можливість підприємств цієї галузі використовувати частину тарифів як внутрішні інвестиції на реалізацію програм ресурсозбереження у ЖКГ регіонів України. В останньому випадку їх значення встановлюються з урахуванням внутрішніх і зовнішніх соціально-економічних і політичних факторів і є фіксованими на всій території України. У випадку місцевого регулювання тарифи на воду і тепло значно відрізняються як за регіонами, так і за містами усередині регіону. Дослідження існуючих науково-практичних розробок та законодавчих документів дозволило встановити, що існуючі методи та механізми регулювання не ефективними у зниженні надлишкової складової у тарифах. Це обумовлено природним

монополізмом, дефіцитом інвестицій та значними втратами ресурсів у сфері ЖКГ. Разом із тим галузі потрібні проекти та програми ресурсозбереження.

5.4. Проекти та програми ресурсозбереження в Україні

В Україні реалізується певна кількість проектів та програм ресурсозбереження, які фінансуються за кошти державного та місцевих бюджетів. Наприклад, у Донецькій області за період з 2000 р. по 2011 р. було реалізовано три програми із різноманітною структуризацією за складовими проектами. Проте, в результаті моніторингу виявлено незначне зниження втрат ресурсів при відносно значному зростанні тарифів. Обґрунтовано, що в умовах дефіциту інвестицій кошти, які потрібні для реалізації проектів та програм ресурсозбереження, можна отримати шляхом цільового фінансування за рахунок використання необґрунтованої складової втрат у тарифах, що в дійсний час встановлюється постачальникам ресурсів у сфері ЖКГ. Тоді тариф слід розглядати як інструмент вирішення проблеми дефіциту інвестицій та досягнення збалансованості соціальної та економічної ефективності сфери ЖКГ. Його мінімальний розмір, при якому досягається така збалансованість, є оптимальним тарифом. Такий підхід в певній мірі вирішує і проблему нецільового використання коштів державного та місцевих бюджетів, де причинами такого явища є природний монополізм підприємств ЖКГ, відсутність стимулів до зниження втрат ресурсів, що постачаються, та недосконалість і несистемність методів управління процесом реалізації проектів і програм ресурсозбереження.

Становлення сучасного ринкового господарства вимагає пошуку нових шляхів формування стратегії ресурсозбереження регіональних економічних систем – основи стабільного розвитку нашої держави. Для України проблема раціонального використання ресурсів та ресурсозбереження особливо актуальна. Це пов'язано з надзвичайно високим рівнем матеріало- та енергоємності вітчизняної економіки, нераціональним використанням природних ресурсів, значними обсягами утворення відходів, застарілими

технологіями. Без переходу до більш ефективної моделі суспільного виробництва та споживання, раціоналізації використання ресурсів неможливі подальші економічний та соціальний розвиток країни та вирішення екологічних проблем, інтеграції України до глобалізованого світового господарства.

Для виробничо-господарської діяльності житлово-комунального господарства характерний ряд специфічних особливостей: відсутність взаємозв'язку підцілей досягнення глобальної мети; організаційна побудова за територіальною і галузевою ознакою, подвійне підпорядкування, соціальний відгук на результати діяльності, нерівномірність попиту та ін. Все це визначає житлово-комунальне господарство як складну, багатoelementну динамічну організаційно-економічну систему. Відмітною особливістю житлово-комунального господарства є також те, що в його галузі, підгалузі, об'єднання підприємства вирішують складний комплекс виробничих завдань, забезпечуючи ефективне функціонування народного господарства. У цілому Особливості ЖКГ обумовлюють своєрідність і специфіку його діяльності, яка надзвичайно багатогранна: це експлуатація житлових фондів; теплоенергетика; газове господарство; готельне господарство; водопостачання; очищення стічних вод; міське освітлення; електричний транспорт; банно-пральне господарство; оздоровче обслуговування; санітарне очищення; зелене будівництво; озеленення; експлуатація ліфтового господарства; ритуальне господарство населених пунктів та ін.

Житлове господарство (ЖГ) – одна з провідних підгалузей міського господарства, що має особливе соціальне значення. Це насамперед пов'язано з тим, що його функціональним призначенням є створення оптимальних умов для проживання населення. Таким чином від стану та ефективності діяльності ЖГ значною мірою залежить реалізація одного з важливих елементів відносин у суспільстві – турботи про нормальні умови проживання громадян. Це є об'єктивною необхідністю для будь-якої суспільно-економічної формації, якщо вона зацікавлена у своєму стабільному розвитку. Житлово-комунальне господарство – складна і багато галузева інженерна система підприємств

міського господарства, що охоплює більше 20 видів діяльності. Частка вартості основних фондів галузі досягає 25% усієї вартості необоротних активів народного господарства. Житлово-комунальне господарство здійснює свою діяльність к рамках населених пунктів. При цьому підприємства галузі являють собою єдиний взаємофункціонуючий комплекс інфраструктури міста. Інженерні споруди й виробничі потужності кожного підприємства житлово-комунального господарства залежить від розмірів і типу населених пунктів. Мережі водопостачання і водовідведення, газопостачання і тепlopостачання, маршрути міського транспорту звичайно відображають містобудівну схему планування міста.

Обсяг виробництва продукції комунальних підприємств залежить від умов реалізації їх послуг. Підприємства обслуговують територію, межі якої визначаються, з одного боку, розвитком мережного господарства і з другого – зручностями у використанні споживачами, в першу чергу, населенням. Суспільству, окремим колективам властива певна мета діяльності. Організаційний і економічний механізм досягнення поставленої перед будь-якою галуззю загальні риси і принципи. Але кожному конкурентному виду її діяльності властиві свої особливості, обумовлені складом реалізованих функцій, які залежать від конкретних ланок і їх місця в організаційній структурі системи управління, ступеня централізації, рівня самостійності і зовнішніх зв'язків.

За своїм змістом і структурою житлово-комунальне господарство як складова міського господарства – складний багатогранний об'єкт управління. Як і інші розвинуті галузі він функціонує на базі інженерно-індустріальних методів. Йому властиві всі основні риси, характерні для суспільного виробництва. Інтенсифікація виробництва, реалізація науково-технічного прогресу в галузі міського комунального господарства здійснюється останніми роками наростаючими темпами. Рівень, темпи розвитку і матеріально-суттєвий зміст продуктивних сил галузі впливають на реалізацію оптимальних довготривалих соціально-економічних програм. Така діалектична єдність

обумовлює необхідність пошуку найраціональніших методів реалізації науково-технічного прогресу і підвищення ефективності використання його досягнень. Прискорення наукового прогресу, розширення діапазону застосування його досягнень, перехід на переважно інтенсивні методи господарювання приводить до значного підвищення ролі управління у вирішенні житлово-комунальним господарством соціально-економічних завдань суспільства. Коливання суспільних потреб і можливостей їх задоволення виявляються в цій галузі найбільш рельєфно.

Відмінною особливістю житлово-комунального господарства є перш за все те, що до його організаційного складу входять галузі, підгалузі, об'єднання, підприємства, які вирішують складний комплекс виробничих завдань, забезпечуючи ефективне функціонування народного господарства. У виробничому процесі галузі найбільшу питому вагу складає діяльність з експлуатації житлових фондів (до 80% загального об'єму). Це не випадково, оскільки серед широкого кола економічних і соціальних проблем, пов'язаних з підвищенням народного добробуту, найбільш важливою є житлова проблема. Від діяльності комунальних служб, від того, як забезпечені люди водою, теплом, електричною енергією, який санітарний стан населених місць, як функціонує суспільний транспорт і інженерне обладнання будівель і споруд, залежать не тільки настрої і здоров'я людей, але і їх працездатність, що позначається на продуктивності праці.

5.5. Істотні особливості галузі ЖКГ. Об'єкти і суб'єкти в системі управління ЖКГ

Відомча роз'єднаність об'єкта організації управління ускладнює проведення єдиної технічної політики, централізації і оптимального розподілу трудових, матеріальних фінансових ресурсів. Вона не дозволяє зосередити керівництво житлово-комунальним господарством управління ним в єдиному органі, створити систему автоматизованого управління і раціонального господарювання, породжувати найпрогресивніші методи перспективного і

точного територіального та галузевого збалансованого планування. Відмінність в плануванні, обліку й звітності, відсутність єдиної управлінської інформації практично дає можливість об'єктивно оцінити стан об'єкта управління в цілому і навіть окремого регіону, конкретної галузі, підгалузі або служби створити галузеву систему управління на основі цільових комплексних програм. Істотними особливостями галузі також є:

- нетранспортабельність кінцевого результату її функціонування, призначеного для визначення поселення (вола, очищення стоків, тепла енергія, ремонтно-будівельне виробництво комплексне впорядкування і та ін.);
- збіг у часі процесів виробництва споживання;
- неможливість складування;
- нерівномірність попиту за сезонами року, місяцями, тижнями, днями і годинами доби.

Об'єкти і суб'єкти в системі управління житлово-комунальним господарством функціонують на основі взаємозв'язку підвищення ефективності управління ним і громадським виробництвом. Тут найбільш конкретно проявляється тісний взаємозв'язок економіки із соціальними результатами. Економічні аспекти підвищення ефективності управління в комунальній галузі мають подвійне вираження: з одного боку, вони є змістом діяльності об'єкта управління, а з другого – мають зовнішній прояв, що характеризується головним чином соціальними результатами. Для виробничо-господарської діяльності житлово-комунального господарства характерний ряд специфічних особливостей: відсутність взаємозв'язку підцілей, організаційна побудова за територіальною і галузевою ознаками, подвійне підпорядкування, соціальний відгук на результати діяльності, нерівномірність попиту та ін. Все це визначає ЖКГ як складну, багатoelementну динамічну організаційно-економічну систему.

Контрольні питання

1. Функції і особливості ЖКГ.

2. Основні завдання управління і види ресурсів у сфері ЖКГ.
3. Можливості впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій та обладнання.
4. Проекти та програми ресурсозбереження в Україні.
5. Істотні особливості галузі ЖКГ.
6. Об'єкти і суб'єкти в системі управління ЖКГ.

ТЕМА 6. ПРОБЛЕМИ ТА РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВОМУ ФОНДІ

План

- 6.1. Енергетична ефективність будівель як мета забезпечення незмінних тепловологісних умов.
- 6.2. Аналіз критичних показників фізичного зносу будівель в Україні.
- 6.3. Показники енерговитрат огороджувальних конструкцій будівель України, країн Західної Європи і Північної Америки.
- 6.4. Основні джерела витрат тепла. Причини перевитрат теплової енергії.
- 6.5. Вплив особливостей об'ємно-планувальних рішень, на енергоефективність огороджувальних конструкцій.

6.1. Енергетична ефективність будівель як мета забезпечення незмінних тепловологісних умов

В Україні налічується близько 600 тис. будинків державної, комунальної, приватної та спільної власності, з них багатопверхових (5 поверхів і більше) – 70 тисяч. Централізованим водопостачанням в Україні забезпечені близько 100 тис. комунально-побутових і соціально-культурних об'єктів, мешканці близько 12,8 млн. квартир та індивідуальних житлових будинків. Холодне водопостачання і каналізацію мають 92,3% житлового фонду; гаряче водопостачання – 50,0%; централізоване опалення – 50,0%. В Україні, як і в багатьох країнах Європи, значна кількість первинних енергетичних ресурсів, споживається у будівлях. На опалення житлових, громадянських будівель щорічно витрачається близько 75 млн. т. палива(при загальному енергетичному балансі країни близько 300 млн. т.). Через низькі теплотехнічні властивості огороджувальних конструкцій будівлі є основним джерелом втрат теплової енергії при забезпеченні потреб в опаленні та гарячому водопостачанні. Високі втрати теплової енергії на стадії теплоспоживання визначають актуальність для будівельної галузі і житлово-комунального господарства суттєвого зниження

витрат на теплозабезпечення знову зведених та існуючого фонду будівель, підвищення енергоефективності їх експлуатації. Енергетичну ефективність будівель слід розглядати як категорію економічну, так як вона в основному визначає співвідношення між початковими витратами на виготовлення інженерних систем, які в комплексі утворюють будинок, і витратами на експлуатацією цих систем з метою забезпечення незмінних тепловологісних умов в приміщеннях в незалежності від змін кліматичних параметрів оточуючого середовища.

6.2. Аналіз критичних показників фізичного зносу будівель в Україні

Більшість будівель (трьох-п'яти поверхових, панельних або цегляних) споруджені у післявоєнні роки до середини семидесятих років минулого сторіччя і на сьогодні мають критичні показники фізичного зносу – до 70%. Особливо незадовільним є стан зовнішніх стін крупнопанельних будівель, ненадійна гідро- та теплоізоляція огорожувальних конструкцій яких приводить до постійних підмокань та промерзань. Крім того, ці будинки застаріли морально і не можуть відповідати сучасним вимогам мешканців. Лише по Києву майже 2 тис. будівель («хрущовок» та іншого застарілого житлового фонду) із загальною житловою площею 6,5 млн кв. м. потребують реконструкції. Щороку площа будівель, які необхідно ремонтувати або реконструювати в країні, збільшується на 1,5 млн. кв. м. Прогнозується, що, якщо не вжити негайно дієвих заходів, за 5-7 років, коли фізичний знос буде становити близько 80%, врятувати житло буде вже неможливо, як і неможливо буде, за короткий час, збудувати нове. Таким чином, існує глобальний ризик втрати чверті житлового фонду країни.

Політика інтенсивного будівництва житла у 80-і роки, направлена на задоволення першочергових потреб - вирішення проблеми забезпечення населення у житлових площах, викликала до життя індустріальні методи, крупнопанельні конструктивні системи та сучасні технології будівництва житлових будинків. В основному, міста забудовувалися 9-и, 12-и і більшої

поверховості крупнопанельними будинками на вільних, віддалених від центрів міст територіях. Багатоповерхові жилі будинки, що збудовані в той період і будуються до цього часу, відрізняються від п'ятиповерхових більшою комфортністю, але теж мають багато недоліків. Технічний стан переважної більшості існуючих будівель не дозволяє забезпечувати адекватний рівень енергетичних характеристик будівель, що обумовлює їх неефективність з погляду енергозбереження. Перш за все, зовнішні огорожувальні конструкції будівель мають приблизно в 2-3 рази менші проти європейських норм теплоізолюючі якості. Аналіз експлуатаційних характеристик зовнішніх стін масових серій будівель, що складають основний житловий фонд країни, показав, що термічний опір теплопередачі зовнішніх стін знаходиться на рівні 0,6-1,2 (м²*К)/Вт. В західних країнах цей теплотехнічний показник значно вищий: Канада – 2,5-3,7, Норвегія і Швеція – 4 (м²*К)/Вт. Фактичний опір теплопередачі стін будинків старого житлового фонду після 20-30-річної експлуатації в 3-4 рази менше сучасних державних нормативних вимог.

6.3. Показники енерговитрат огорожувальних конструкцій будівель України, країн Західної Європи і Північної Америки

Низькі теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій будівель як кінцевих теплоспоживачів приводять до невиправданих витрат і втрат теплової енергії. Питомі втрати палива на 1 кв. м загальної площі в Україні в 2-3 рази перевищують аналогічні показники країн Західної Європи і Північної Америки. На опалення однакової площі в Польщі витрачається у 3-4 рази менше енергії, а ніж в Україні У скандинавських країнах, де клімат суворіший за вітчизняний, енерговитратність житлових будинків складає 120-150 кВт*год./кв. м. на рік (енергоефективних будинків – 60-80 кВт*год./кв. м.), тоді як житлові будинки забудови останніх років в Україні споживають 300-400 кВт*год./кв. м на рік. Чим більше втрачається теплової енергії, тим менше її залишається для забезпечення теплового комфорту приміщень і тим більше

необхідно її забирати від теплоджерела, що визначає перевитрати коштів. При цьому температура повітря приміщень може бути значно нижче комфортної.

Тепловтрати будівлею залежать, головним чином, від наступних чинників: теплового опору огорожувальних конструкцій, влаштованої в будівлі системи повітрообміну (природної або штучної системи вентиляції і кондиціонування повітря), теплової активності підлоги, теплової стійкості приміщень, повітропроникності огорожувальних будівельних конструкцій, конденсації водяної пари в огорожувальних будівельних конструкціях і ін. На тепловтрати будівлі значним чином впливає різниця температур внутрішнього повітря в приміщенні і зовнішнього (чим вона вища, тим більшими є тепловтрати). Основні втрати теплової енергії в будівлях відбуваються через: стіни, що мають низький термічний опір; дахи (зазвичай з м'якими плоскими покрівлями і низьким термічним опором); вікна і балконні двері, які через фізичний знос мають нещільність, сприяючі фільтрації повітря; фундаменти, в яких відсутня теплоізоляція; входні не утеплені двері; зовнішні виступаючі конструкції – балкони, козирки тощо, які сприяють передачі теплової енергії в навколишнє середовище.

В Україні тепловтрати через огорожувальні конструкції будинків складають до 70% загальних витрат будівлі, тоді як в розвинених країнах Західної Європи вони дорівнюють 38-44% (тобто в 2 рази менше). Через стіни всіх побудованих в Україні будівель протягом одного опалювального періоду проникає в атмосферу близько 41 млн. Гкал теплової енергії, для виробництва якої доводиться спалювати в котельних майже 6,5 млрд куб. м природного газу. Більше 37 млн. Гкал (6 млрд куб. м газу) втрачається через вікна і приблизно 13 млн. Гкал (2 млрд куб. м газу) – через дахи будинків. Сукупні теплові втрати через огорожувальні конструкції будівель оцінюються величиною більше 90 млн. Гкал на рік, на відшкодувати яких потрібно спалити близько 14,5 млрд куб. м природного газу. Найбільші втрати тепла (до 70-80% загальних тепловтрат) відбуваються в зонах з холодним кліматом через огорожувальні конструкції будівель, основну

поверхню яких складають фасади. Фасади є неоднорідною конструкцією, що складається з непрозорої (суцільної частини стіни) і світлопрозорих конструкцій (вікон, балконних дверей, еркерів тощо). Особливо це характерно для «вузьких» панельних будівель, які складають переважну більшість у вітчизняному житловому фонді. В цьому випадку головна проблема утеплення будівель – це проблема утеплення фасадів.

Найбільш вразливим місцем в огорожувальних конструкціях залишаються вікна, не зважаючи на постійне їх вдосконалення. У звичайних дерев'яних вікнах з подвійним склінням через нещільність огорожувальних конструкцій в житлову кімнату надходить зовнішнє повітря в кількості, при якій за 1 годину замінюється половина об'єму внутрішнього повітря приміщення (з кратністю повітрообміну – 0,5). Проте згодом в таких вікнах утворюються різні щілини, внаслідок чого виникає значне збільшення інфільтрації повітря. Тепловтрати через вікно відбуваються по декількох каналах: втрати через віконний блок і палітурки (містки холоду, нещільність), втрати за рахунок теплопровідності повітря і конвективних потоків між стеклами, також тепловтрати за допомогою теплового випромінювання. Величина тепловтрат через віконний блок безпосередньо залежить від конструкції вікна, використовуваних матеріалів, якості їх виготовлення. У реальності вона складає близько 10% від загальних тепловтрат приміщення. Решта тепловтрат – це втрати безпосередньо через скління. Найбільш значні тепловтрати в будівлях, побудованих в минулому столітті, пов'язані з інфільтрацією нагрітого повітря з приміщень через щілини, що виникають внаслідок нещільного прилягання стулки вікна до рами.

Для будівель перших масових серій насиченість фасадів світлопрозорими конструкціями варіюється в широких межах – 30-60%, для сучасніших будівель із огорожувальними конструкціями з скла і бетону вона досягає 60-100%. Навіть досягши нових нормативних показників з опору теплопередачі, із-за значної різниці термічного опору непрозорих і прозорих конструкцій (у 4-6 разів) приведений до загальної площі термічний опір суттєво знижується,

враховуючи сумірність поверхонь непрозорої і прозорої частини стіни. При існуючій площі світлових отворів, особливо в будинках із малометражними квартирами, через недосконалості застарілих конструкцій вікон, їх незадовільного технічного стану через скло, раму і ущільнення Україна витрачає на обігрів атмосфери близько 6 млрд. грн. Звідси, головним в утепленні фасаду є вирішення проблеми утеплення його світлової частини, без вирішення якої утеплення будівель фактично є малоефективним.

Теплотехнічні характеристики огороджувальних конструкцій будівель і споруд суттєво впливають на роботу таких інженерних систем як опалення, вентиляція і кондиціонування повітря, які споживають значну кількість теплової енергії. Найбільш поширеною практикою вибору типу інженерних систем на сьогодні є мінімізація їх первісної вартості із урахуванням, в окремих випадках, обмежень, визначених пожежними вимогами. При цьому не враховуються особливості роботи інженерних систем під час експлуатації, які можуть суттєво вплинути на надійність і енергоефективність заходів із забезпечення стандартів якості мікроклімату приміщень або індивідуальних потреб до комфорту.

Значні втрати теплової енергії в будівлях відбуваються за рахунок надлишкового опалення (особливо в перехідні періоди року), під яким розуміється подача більшої кількості теплової енергії, ніж це необхідно для забезпечення теплового комфорту. При надлишковому опаленні температура внутрішнього повітря підвищується і, відповідно, зростають втрати теплової енергії, в першу чергу через те, що споживач, із-за перегріву приміщень, відкриває вікна, самостійно регулюючи стан внутрішнього мікроклімату приміщення. Надлишкове опалення може бути пов'язане з неефективністю регулювання подачі теплової енергії з теплогерела, нерівномірним розподіленням по об'єкту теплоспоживання, розбалансуванням опалювальних систем, відсутністю або неефективністю засобів регулювання тепловіддачі опалювальних приладів тощо. Підвищення теплозахисту існуючих будівель при виконанні їх капітального ремонту не супроводжується адекватним зниженням потужності в проектах системи опалення.

Енергетична ефективність будівель багато в чому залежить від якості їх експлуатації, що визначається не лише наявністю сучасних приладів регулювання теплопостачання (тепловіддачі), але і відповідною організацією експлуатаційних служб. Можна спорудити сучасну, добре захищену від теплових втрат будівлю, обладнану енергоефективними опалювальними системами (з можливостями автоматичного управління параметрами теплоносія, у тому числі, програмного управління), але вони ефективно не працюватимуть в умовах некваліфікованої експлуатації як будівлі, так і інженерних систем. Так, згідно з нормативними актами, температура повітря в приміщенні, залежно від його призначення, повинна коливатися від 18 до 23 С°. Для цього, відповідно до будівельних норм і правил, температура теплоносія на вході до опалювального приладу, повинна бути в межах 100-90 С°; тільки за цих умов (при незмінності проектних рішень) в приміщеннях можна забезпечити нормативні вимоги до температури внутрішнього повітря. В реальності температура води, яка подається в системи опалення, тримається в межах 40-50 С°.

Причиною перевитрат теплової енергії є значне фізичне зношення опалювальних систем (подекуди воно сягає 80%), а також їх аварійно-критичний стан, що призводить до зростання витрат ПЕР, низької якості послуг з опалення та створює передумови для бажаного і реального відключення теплоспоживачів від централізованого теплопостачання в усіх регіонах України. Існують інші проблеми в системах опалення, такі як: розрегульованість режимів теплоспоживання, розукомплектування елеваторних вузлів, самовільне порушення споживачами схем приєднання, установлених проектами, технічними умовами та договорами. Проблеми опалювальних систем проявляються, в першу чергу, у розрегульованості всієї системи централізованого теплопостачання. Як наслідок – недостатні (через підвищені втрати тиску) напори теплоносія на вводах в будівлю, що у свою чергу призводить до бажання абонентів забезпечити необхідний перепад за допомогою зливу води із зворотних трубопроводів для створення хоча б

мінімальної циркуляції в опалювальних приладах, що приводить до появи нових абонентів із зниженими перепадами тиску. Таким чином, відбувається «ланцюгова реакція» у напрямку тотального розрегулювання системи теплопостачання.

Непрямою причиною завищених тепловтрат будівлями є відсутність індивідуального регулювання, обліку об'ємів і якості теплової енергії в квартирах багатоповерхових будівель. Замість інструмента обліку теплової енергії, використаної на централізоване опалення, введені нормативи. Населення оплачує послуги теплопостачання не прямо, а по нормам витрат, які встановлюються органами місцевої влади, і які є однаковими для всіх приміщень поза залежністю від теплотехнічних характеристик зовнішніх конструкцій, висоти стелі, кліматичних районів забудови, що не ув'язується з реальним обсягом споживання теплової енергії конкретним теплоспоживачем. Таким чином, в умовах відсутності поквартирних приладів регулювання і обліку теплової енергії населення фактично не являється покупцем теплової енергії в ринковому розумінні цього слова і не має стимулів до економії теплової енергії.

Вагома складова перевитрати теплової енергії в системах гарячого водопостачання – це втрати теплової енергії через стінки внутрішніх неізолюваних стояків і розводящих трубопроводів систем ГВП. Частина з них пов'язана з витокami гарячої води з нещільної водорозбірної арматури, частина – з марнотратним режимом користування гарячою водою, зливами захололої води в системах ГВП з порушеною циркуляцією. Від людей, що проживають в будівлях, в значній мірі залежить ефективність використання теплової енергії; ставлення їх до цієї проблеми може зробити малокорисними зусилля із підвищення енергоефективності будівлі, або, навпаки, значно сприяти раціональному використанню теплової енергії, як на опалення, так і гаряче водопостачання.

6.5. Вплив особливостей об'ємно-планувальних рішень, на енергоефективність огорожувальних конструкцій

Значні проблеми енергозбереження криються в архітектурно-технічних рішеннях фасадів будівель і матеріалі зовнішніх огорожуючих конструкцій. Це, насамперед, стосується громадських будівель з скла, бетону і металу, будівництво яких свого часу звеличилося як шедевр революційною архітектурно-технічної думки. При низьких цінах на енергоносії питання збереження енергії на опалення і кондиціонування повітря в приміщеннях у той час розглядалися як другорядні. На сьогодні надмірне захоплення цим напрямом в будівництві без серйозного теплотехнічного обґрунтування, прогнозування енергетичної ефективності експлуатації будівель визнається як істотна будівельна помилка. Такі будівлі мають високий рівень енергоспоживання як літом, так і взимку.

На енергоефективність огорожувальних конструкцій впливають і особливості об'ємно-планувальних рішень. Додаткові тепловтрати можуть бути пов'язані з складною геометрією фасадів будівлі: наявністю виступів і інших архітектурних елементів, які збільшують площу огорожувальних конструкцій і тим самим призводять до зниження теплової ефективності до 15% в порівнянні з будівлею з рівним фасадом. До енергодефіцитних будівель відносять будинки-башти, будівлі з розвиненою зовнішньою поверхнею (з лоджіями, балконами, еркерами, різними виступами), що сприяють збільшенню тепловтрат. Негативна роль цих чинників особливо виявляється в періоди часу, характерні для вітчизняних умов опалювального періоду, що поєднують низькі температури зовнішнього повітря з високою швидкістю вітру. Теплоенергетична дія зовнішнього клімату може впливати на тепловий баланс будівлі і, отже, на теплоенергетичне навантаження (систему опалення, кондиціонування повітря) як позитивно, так і негативно. Так, дія сонячної радіації на будівлю в зимовий час знижує навантаження на опалювальну систему.

Таким чином, забезпечення і оцінка енергоефективності будівель як споживачів теплової енергії передбачає урахування багатьох факторів, здатних вплинути на кінцевий результат і забезпечити досягнення оптимального мікроклімату приміщень, вимог до якості гарячого водопостачання при мінімальних енергетичних і, відповідно, матеріальних витратах. За підрахунками фахівців, загальна оцінка потенціалу енергоефективності в будівлях знаходиться у межах 20-50 %, більше ніж 60% будинків в Україні мають потенціал зменшення споживання теплової енергії від 40 до 50%.

Контрольні питання

1. Енергетична ефективність будівель як мета забезпечення незмінних тепловологісних умов.
2. Аналіз критичних показників фізичного зносу будівель в Україні.
3. Показники енерговитрат огорожувальних конструкцій будівель України, країн Західної Європи і Північної Америки.
4. Основні джерела витрат тепла. Причини перевитрат теплової енергії.
5. Вплив особливостей об'ємно-планувальних рішень, на енергоефективність огорожувальних конструкцій.

ТЕМА 7. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВОМУ ФОНДІ

План

- 7.1. Фактори, що впливають на енергетичну ефективність будівель.
- 7.2. Європейська класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання.
- 7.3. Проектування теплоізоляційної оболонки будинків.
- 7.4. Зниження тепловтрат через вікна.
- 7.5. Вплив конструкцій систем вентиляції на теплоефективність будівель.

7.1. Фактори, що впливають на енергетичну ефективність будівель

Головним фактором, що впливає на енергетичну ефективність будівель, є їх тепловий захист, відповідно, основний резерв зниження тепловтрат в будівлях пов'язаний з утепленням огорожувальних конструкцій з метою підвищення їх термічного опору. Теплоізолюючі якості огорожувальних конструкцій визначають їх здатність до передачі теплової енергії або теплообміну. Огорожувальні конструкції будівель повинні забезпечувати нормований опір тепловтраті з мінімумом тепловодних включень і герметичністю стикових з'єднань у поєднанні з надійною пароізоляцією, що максимально скорочують проникнення всередину огорожувальних конструкцій водяної пари і унеможливають накопичення вологи в процесі експлуатації. Відповідно до норм, що діють, теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій оцінюються за такими показниками: опір тепловтраті, здатність пропускати певну кількість повітря, а також здатність сприяти тому, щоб конструкція не накопичувала вологу в своїй товщі за рахунок конденсації пари.

Утеплення зовнішніх стін необхідно здійснювати із застосуванням тих теплоізоляційних матеріалів і технічних рішень, які забезпечують нормований рівень теплового захисту будівлі. Важливе значення має спосіб обладнання теплоізоляції – зовні будівель або усередині приміщень (при дотриманні

заходів, що перешкоджають конденсації вологи в огороженні). Відповідно до ДБН В.2.6-31:2006 при проектуванні теплоізоляційної оболонки будинку на основі багат шарових конструкцій з внутрішньої сторони конструкцій слід розташовувати шари з матеріалів, що мають більш високу теплопровідність, теплоємність та опір паропроникненню (бетон, камінь, цегла та ін.); при проектуванні нових будинків та реконструкції існуючих шари з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати з зовнішньої сторони огорожувальної конструкції, використовуючи при цьому фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні системи.

З метою забезпечення сучасного рівня проектування та експлуатаційної надійності фасадних систем утеплення будівель Мінрегіонбудом розроблено і запроваджується пакет будівельних норм і стандартів. З першого червня 2008 р. набрали чинності норми, що регламентують застосування фасадних систем. Цей пакет документів включає вимоги до їх проектування, облаштування та експлуатації, класифікацію і загальні технічні вимоги до них. Так, фасадні системи повинні: витримувати високі вітрові навантаження (чим вище будівля, тим більший вплив здійснюють на нього вітрові навантаження, оскільки на висоті зміни швидкості вітру можуть бути в три рази сильніші, ніж біля основи споруди); мати пожежну безпеку; забезпечувати довговічність (термін служби висотних будівель складає близько 150 років, отже, фасад має бути більш довговічним, щоб відповідати експлуатаційним характеристикам будівлі), естетичність, зручність обслуговування і ремонту. Очікується, що використання зазначених нормативних вимог забезпечить необхідний рівень теплового захисту, термін служби, стабільність параметрів і безпеку експлуатації фасадних систем. Чинна нормативна база та нова процедура проведення комплексної державної експертизи проектів, надання дозволу на будівництво, забезпечення контролю та прийняття об'єкту в експлуатацію створює належні умови щодо реалізації проектів із сучасними енергоефективними архітектурно-технічними рішеннями на основі перевірених практикою технологій, матеріалів та виробів.

7.2. Європейська класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання

Вимоги з підвищення енергетичної ефективності будівель стають однією з важливих складових законодавства в більшості країн. З метою покращення енергетичних характеристик будівель Європейським Парламентом та Радою Європейського Союзу року було прийнято Директиву Європейського Союзу про енергетичні характеристики будівель. Зазначеною Директивою встановлено, зокрема, вимоги щодо: загальної схеми для методології обчислення комплексних енергетичних характеристик будівель; застосування мінімальних вимог щодо енергетичних характеристик нових будівель; застосування мінімальних вимог щодо енергетичних характеристик існуючих великих будівель, які підлягають значній реконструкції; енергетичної паспортизації будівель.

У Європі існує така класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання (кВт·год/м² рік):

- а) “стара будівля” (будівлі, побудовані до 1970-х років) – 300;
- б) “нова будівля” (з 1970-х до 2000 року) – до 150;
- в) “будинок низького споживання енергії” (з 2002 року в Європі не дозволено нижчого стандарту) – до 60;
- г) “будинок з умовно пасивним рівнем енергоспоживання (ультранизького споживання)” – до 30;
- г) “пасивний будинок” – до 15;
- д) “будинок нульової енергії” (будівля, що архітектурно має той же стандарт, що й пасивний будинок, але інженерно оснащена так, щоб споживати винятково енергію, яку сама й виробляє) – 0;
- е) “будинок плюс енергії” (будівля, яка за допомогою встановленого інженерного устаткування – сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів, ґрунтових теплообмінників тощо – виробляє більше енергії, ніж споживає).

Будівництво будинків з низьким споживанням набирає обертів у Європі. З 2010 року в країнах Євросоюзу будуються будинки тільки з низьким споживанням енергії. Після 2012 року в масовому порядку зводяться пасивні будинки, в 2015-2020 роках в ЄС стоїть завдання будувати будинки з нульовим споживанням енергії. В Україні на сьогодні технічний стан переважної більшості існуючих будівель не дозволяє забезпечувати адекватний рівень енергетичних характеристик будівель. Відсутнє і спеціальне законодавство із забезпечення енергетичної ефективності будівель. В зв'язку з цим на сьогодні підготовлено проекти ДСТУ «Енергоефективність будинків» та Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» з формування нормативно-правової бази в сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель.

7.3. Проектування теплоізоляційної оболонки будинків

Проектування теплоізоляційної оболонки будинків треба здійснювати з застосуванням теплоізоляційних матеріалів, термін ефективної експлуатації яких складає не менше 25 років. Як свідчить практика, питома вага багат шарових огорожувальних конструкцій в стінах будівель в Швеції складає до 80%, Фінляндії – 90%, Норвегії – близько 100%. В результаті, тепловтрати через захищаючі конструкції будівель в Норвегії складають 47%, Канаді – 44%, Великобританії – 38%, в Україні – 70% від всіх тепловтрат в будівлях. На будівельному вітчизняному ринку вже представлений широкий асортимент теплоізоляційних матеріалів, які мають свої переваги та недоліки, найбільш раціональну сферу застосування, тому актуальне на сьогодні впровадження технічних рішень в будівельну практику в Україні має бути всебічно обґрунтованим і доцільним.

Утеплення покрівлі – ще один спосіб підвищити енергоефективність будівлі. Покрівля як огорожувальна конструкція функціонує в досить жорсткому кліматичному режимі, випробовуючи на собі і дію підвищеної вологості і коливання температури. В більшості випадків горищні дахи

обладнують холодними, без теплової ізоляції, а безгорищні, в яких дах одночасно виконує функцію горищного перекриття, – теплими.

Мансарда є найбільш вдалим вирішенням проблеми енергозбереження офісних і житлових приміщень. Пристрій одно- або дворівневої мансарди дає можливість отримання додаткової площі, яку можна реалізувати із прибутком. За рахунок цього прибутку інвестор міг би утеплювати будівлю як тендерне зобов'язання, знизивши вартість забезпечення комфортного мікроклімату в приміщеннях. За підрахунками, облаштування мансардного поверху дозволяє скоротити витрати коштів на утеплення будинків на 15%.

Утеплення підлог і перегородок використовується, перш за все, з метою ізоляції «холодних» приміщень, таких як горища, підвали, гаражі, майстерні і ін. Головною перевагою утеплення підлог і перегородок є повне усунення щілин, що забезпечує високі економічні показники застосування теплової ізоляції. Особливо великий ефект при використанні теплоізоляції підлоги забезпечується при монтажі систем водяного або електричного обігріву типу «тепла підлога». Якісно ізольована конструкція підлоги (піностирол, пінополіуретан, мінеральна вата та ін.) зменшує втрати електроенергії на обігрів об'єкту до 8-10%, крім того, покращує звукоізоляцію приміщень будівлі. Без теплової ізоляції значна частка теплової енергії, що виділяється нагрівальними елементами «теплої підлоги», втрачається крізь міжповерхові перекриття.

Використання сучасних теплоізоляційних матеріалів в конструкціях перегородок при відокремленні «холодних» приміщень від опалювальних дозволяє позбавитися від застосування традиційних матеріалів (цеглина, дерев'яні бруси) і значно знизити трудовитрати і полегшити конструкцію. Основним критерієм вибору ізоляційного матеріалу для конструкцій підлоги є призначення приміщень (житлові, виробничі, спортивні). Основною вимогою при тепловій ізоляції перегородок, поряд з ефективною теплоізолюючою здатністю утеплювача при невеликій його товщині, є стійкість матеріалу до осідання в процесі експлуатації будівлі. Матеріал на конструкцію підлоги

необхідно підбирати таким, щоб звести до мінімуму тиск на теплову ізоляцію. Крім того, при облаштуванні теплової ізоляції підлоги необхідно враховувати можливість зволоження підлогового покриття (у басейнах, ванних кімнатах тощо).

7.4. Зниження тепловтрат через вікна

Найбільш перспективним є зниження тепловтрат через вікна за допомогою установки подвійних і потрійних склопакетів. Такі вікна володіють підвищеним рівнем теплозахисту і дозволяють знизити до мінімуму притоку в приміщенні інфільтруючого холодного повітря. Через сучасне вікно з двокамерним склопакетом, вставленим в металопластикову конструкцію, пройде приблизно на 27% теплової енергії менше, ніж через звичайне вікно з подвійними дерев'яними рамами. Конструкції сучасних віконних систем унеможливають виникнення щілин, маючи подвійний безперервний контур ущільнення. В ряді країн останніми роками (наприклад, в Швеції) в житлових будинках застосовують три- і навіть чотирискляні вікна. Трискляні вікна в роздільно-спарених палітурках мають високі теплозахисні властивості ($0,46-0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$), але при цьому на 15-25% знижується світлопропускання. Для забезпечення необхідної освітленості необхідно збільшувати площу вікон, що у свою чергу знижує теплоізолюючий ефект потрійного скління, крім того, при виготовленні рам в трискляних вікнах витрачається на 40% більше деревини, а їх установка і експлуатація (миття, фарбування) є більш трудомісткими. Ефективнішим технічним вирішенням вікна з тим же тепловим ефектом ($0,5-0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$) є використання двоскляної конструкції у вигляді склопакету з одним енергозберігаючим склом. При тих же значеннях опору теплопередачі вартість вікна знижується на 18-25%.

Для досягнення необхідних значень опору теплопередачі скло покривають полімерними плівками. Плівки на основі конструкцій багат шарового полістиролового покриття можуть селективно відбивати теплову енергію та пропускати світло. Вони забезпечують економію

електроенергії взимку та влітку, а також кращу видимість. Взимку плівка віддзеркалює у приміщення до 30% теплової енергії, яка могла б бути втраченою через звичайне скло. Коефіцієнт теплопровідності таких стекол складає $0,2-0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. В ряді країн застосовують тришарові тепловідбиваючі плівки. В цьому випадку вдається знизити теплопровідності до $0,13 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Влітку плівки віддзеркалюють теплові сонячні промені та зменшують нагрівання приміщення до 80%, що зменшує витрати на кондиціонування повітря. Вчені прийшли до висновку про можливість заощадити до 80% електроенергії, яка витрачається протягом дня для освітлення темних приміщень. З цією метою розроблено систему світловідбиваючих плівок та призм з синтетичних матеріалів, які монтуються на вікнах та посиляють відбите світло знов у приміщення.

Ще одним способом підвищення енергоефективності вікон є наповнення склопакетів інертними газами. При цьому зменшуються конвекційні струми усередині склопакета, що призводить до зниження втрат теплової енергії. Для наповнення склопакетів використовуються інертні гази (наприклад, аргон, криптон, а також їх суміші), що володіють значними в'язкістю, щільністю і меншою, чим повітря, теплопровідністю. Як свідчить досвід, заповненням міжскляного простору газами з нижчою теплопровідністю тепловий опір можна підвищити ще на 20-25%. При цьому зменшуються конвекційні струми усередині склопакету, що призводить до зниження втрат теплової енергії. Поєднання заповнення міжскляного простору криптоном із застосуванням низькоемісійних стекол дозволяє: відмовитися від застосування двокамерних склопакетів або істотно поліпшити їх характеристики; зменшити на 25% товщину склопакету; знизити на 30% вагу склопакету; отримати склопакети з коефіцієнтом опору теплопередачі $1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ і вище. Особливо доцільне використання відміченого способу утеплення при будівництві висотних будівель із застосуванням збільшеної товщини стекол в 8 і 10 мм.

Значні резерви економії теплової енергії містяться в раціональному архітектурно-будівельному проектуванні нових будівель. Так,

теплоефективність будівель багато в чому залежить від застосованих об'ємно-планувальних рішень. Особливу роль грає такий показник, як відношення площі огорожувальних конструкцій до опалювального об'єму будівлі, який отримав назву «Коефіцієнт компактності». Через поверхню огорожувальних конструкцій відбувається до 70% сукупних тепловтрат, відповідно, чим менше їх площа, тим більше теплової енергії зберігається усередині будівлі. У компактніших будівлях забезпечується більш рівномірний розподіл температури повітря в приміщеннях і між підлогою і стелею. Одним з напрямів вирішення проблеми є проектування так званих «ширококорпусних» будинків з покращеним на 15-25% коефіцієнтом компактності. Окрім зниження тепловтрат, даний підхід забезпечує збереження нормативного мікроклімату всередині будівлі.

7.5. Вплив конструкцій систем вентиляції на теплоефективність будівель

На теплоефективність будівель, що знов будуються, багато в чому впливає конструкція систем вентиляції, на яку в середньому доводиться 15% сукупних тепловтрат за рахунок інфільтрації нагрітого повітря в холодний період року. Одним з найбільш простих рішень проблеми є установка вентиляційних ґрат із змінним перетином, що дозволяють регулювати режим повітрообміну залежно від поточних потреб. З їх допомогою можна значно скоротити обсяги тепловтрат в опалювальний період. Для ефективного регулювання повітрообміну діапазон зміни наскрізного перетину ґрат повинен складати від 10 до 100%.

Більш дієвим рішенням є утилізація теплової енергії, яка втрачається через систему вентиляції. Таке рішення можливе в системах приточної механічної вентиляції, де повітря примусово забирається з приміщень із високим вмістом вологи і забруднень за допомогою витяжних клапанів. Система приточної механічної вентиляції з теплообмінником забезпечує суттєве підвищення енергоефективності будівлі. Ефективність теплообмінників

визначається їх конструкцією і може варіюватися від 45 до 90%. Проте, не зважаючи на переваги даного рішення, існує низка обмежень по його застосуванню. До їх числа входить необхідність розробки об'ємно-планувальних рішень для розміщення теплообмінників, додаткових воздуховодів і створення захисту рекуператорів від заморожування при температурах нижче $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найбільш істотним недоліком є необхідність додаткових витрат на придбання і монтаж обладнання. Крім цього, проектування систем приточної вентиляції для висотних будівель – досить складний і трудомісткий процес. Фахівці рекомендують використання даного рішення при будівництві одноквартирних і малоповерхових житлових будинків до 7 поверхів, де воно може бути реалізоване в більш простішому конструктивному виконанні.

У галузі будівництва Мінрегіонбудом забезпечується послідовна робота щодо створення та застосування відповідної нормативно-методичної бази з питань теплового захисту будівель і споруд, запровадження нових прогресивних фасадних утеплювальних систем та світлопрозорих конструкцій у будинках, сучасного енергоефективного інженерного обладнання, систем регулювання та обліку енергоспоживання, економічних автономних та поквартирних систем опалення. В стадії розробки знаходиться ряд нормативних документів щодо застосування сонячної енергії для гарячого водопостачання та теплових насосів для опалення будинків і споруд. Одним з перспективних питань є впровадження в практику будівництва та реконструкції об'єктів-теплоспоживачів нових прогресивних технологій і технічних рішень з використанням електроенергії як альтернативи природному газу, нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (сонця, енергії довкілля тощо). З урахуванням актуальних питань енергоефективності та сучасних потреб населення та будівельного комплексу, а також на підставі результатів наукових досліджень, натурного досвіду щодо експериментального впровадження нових прогресивних рішень, технологій та обладнання вдосконалюється існуюча

нормативно-методична базу з її поступовим наближенням до загальноєвропейських стандартів.

Контрольні питання

1. Фактори, що впливають на енергетичну ефективність будівель.
2. Європейська класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання.
3. Проектування теплоізоляційної оболонки будинків.
4. Зниження тепловтрат через вікна.
5. Вплив конструкцій систем вентиляції на теплоефективність будівель.

ТЕМА 8. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

План

- 8.1. Водопровідно-каналізаційне господарство, проблеми.
- 8.2. Безвитратні, маловитратні і високовитратні енергозберігаючі заходи.
- 8.3. Модернізація системи за рахунок встановлення нового обладнання.
- 8.4. Зміни у технічному обслуговуванні та експлуатації, що підвищують ефективність водокористування.

8.1. Водопровідно-каналізаційне господарство, проблеми

Водопровідно-каналізаційне господарство – найбільший споживач електроенергії у комунальній сфері – біля 5 млрд. кВт·год. на рік, 75% від загальногалузевого споживання, 3,9% від загальної кількості електроспоживання в Україні:

- налічує 127400 км водопровідних мереж, з яких 37600 км (35%) перебувають в аварійному стані і потребують заміни;
- каналізаційні мережі – 37600 км, в аварійному стані є 11600 км або 31%;
- середньодобове споживання питної води в Україні – 320 літрів на одного мешканця;
- втрати води у зовнішніх мережах та в житловому фонді перевищують 30%, в окремих випадках сягають 60% від поданої в систему води;
- четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж фактично відпрацювала термін амортизації;
- знос основних фондів складає понад 60%;
- втрати електроенергії під час очищення стічних вод – понад 25%;
- потребує заміни 7% насосних станцій та 98% насосних агрегатів;
- нераціональне використання води – до 30% – додаткові витрати електроенергії – до 1,1 млрд. кВт·год. щорічно. Незадовільний технічний стан

мереж і насосного обладнання спричиняє втрати електроенергії, що ними споживається, до 40%.

Значною мірою через дорожнечу електроенергії та накопичення заборгованості багато міст регіону не можуть забезпечити безперебійність водопостачання. Як результат, вода подається лише кілька годин на добу, або не подається взагалі. Почасти ситуацію можна поліпшити за рахунок підвищення ефективності використання енергії. Завдяки зниженню втрат енергії зменшуються обсяги її закупівлі та покращується якість послуги.

В системах комунального водопостачання існують майже безмежні можливості для зниження втрат енергії. Цікаво, що це не потребує дуже значних коштів, а лише уваги і турботи. Потрібні ініціатива з боку міського самоуправління та увага керівників водного господарства міста. Іншим величезним резервом є зменшення втрат води через течі та її неефективне використання, оскільки економія води означає економію енергії. Якщо літр води не треба перекачувати, тому що його заощаджено десь у системі, то це означає, що буде спожито й менше електроенергії. Вода має значну вагу, і на її перекачування з пункту А в пункт Б витрачається багато енергії.

Втрати води у багатьох системах комунального водопостачання країн, що розвиваються, типово складають від 30% до 60%. Навіть у багатьох муніципалітетах розвинених країн такі втрати коливаються у межах 15% – 25%. Крім втрат через течі, на обсяг енергії, що припадає на одиницю обсягу спожитої води, безпосередньо впливають такі чинники, як розкрадання, розтрачання споживачами та неефективна доставка. По суті, вода в комунальних системах водопостачання є еквівалентом енергії.

Є проблеми, над якими керівники муніципального водного господарства, можливо, ніколи не задумуються, а якщо й задумуються, то міське керівництво рідко цікавиться енергетичними питаннями водопостачання. Але пильна увага може принести вражаючі результати. Проблеми стосуються, як правило, таких питань:

– течі;

- втрати через велике тертя у трубах;
- неоптимальна конфігурація системи;
- проектування системи із надмірним запасом міцності;
- неправильний вибір обладнання;
- фізично і морально застаріле обладнання;
- погане технічне обслуговування;
- розтрачання придатної до використання води.

Енергозбереження у сфері водопостачання та водовідведення напряму залежить від заходів, які дозволяють зменшити споживання електроенергії при заборі води, її очищенні, обробці, подачі та розподілі. Енергозберігаючі заходи за витратами на їх впровадження поділяють на безвитратні, мало-, середньо- і високовитратні.

8.2. Безвитратні, маловитратні і високовитратні енергозберігаючі заходи

Для здійснення *маловитратних*, а тим більше *безвитратних* енергозберігаючих заходів, не вимагається суттєвих витрат. Вони окуповуються протягом кількох місяців внаслідок зниження експлуатаційних витрат. До числа безвитратних і маловитратних заходів з енергозбереження у водопостачанні та водовідведення відносять:

1. Дотримання правил експлуатації систем водопостачання, водовідведення і обладнання, яке в них застосовується, що передбачають своєчасне проведення планово-запобіжних ремонтів, заміну набивання і підтяжку ущільнень pomp, вентилів і засувок, заміну несправної арматури, усунення витоків і тощо.

2. Заміна азбестографітових ущільнень pomp ущільненнями на основі тефлону, що забезпечує збільшення терміну експлуатації в середньому в 6 разів. Додаткові витрати окуповуються протягом кількох місяців (до 0,5 року).

3. Заміна арматури застарілих типів на сучаснішу (в умивальниках, раковинах, змішувачах, зливних бачках унітазів, та ін.).

Середньовитратні енергозберігаючі заходи. Це заходи, витрати на проведення яких окуповуються за 2-3 роки:

1. Забезпечення економічних режимів експлуатації pomp. Для реалізації енергозберігаючих заходів із забезпечення економічних режимів експлуатації pomp рекомендується наступне:

- заміна групи малопродуктивних pomp більш продуктивними;
- заміна помпи, якщо гідравлічна характеристика мережі не відповідає її паспортним даним;
- підвищення ККД pomp до їх паспортних значень установкою нових ущільнень в поєднанні з ретельним балансуванням робочих коліс;
- заміна агрегатів, передача обертаючого моменту на вал яких від валу двигуна здійснюється через редуктор або клиноремінну передачу, на помпи, у яких робоче колесо знаходиться безпосередньо на валу двигуна (внаслідок чого усуваються втрати енергії в передачі);
- здійснення автоматизованого управління роботою помпового обладнання для максимально можливого завантаження pomp;
- регулювання продуктивності pomp зміною частоти обертання робочого колеса за допомогою частотно-регульованого електроприводу;
- за відсутності регулятора частоти регулювання продуктивності помпової установки або станції може виконуватися не тільки за допомогою дросельних заслінок (засувок або вентилів та ін.), але і шляхом східчастого вмикання-вимикання паралельно встановлених pomp меншої продуктивності;
- в системах водопостачання з помповими агрегатами, розрахованими на максимальне споживання води при максимальному напорі, доцільно встановлювати ємкості-накопичувачі (акумулятори) води на висоті необхідного напору з пристроєм автоматичного відключення помпового агрегату при заповненні ємкості водою.

2. Зміна діаметра трубопроводів, принципової схеми конструктивного виконання систем водопостачання і водовідведення, використання труб з полімерних матеріалів. При збільшенні діаметра труби на 50% втрати від тертя

рідини в трубах можна зменшити на 75%. Аналогічного результату при вирішенні завдань енергозбереження у водопостачанні та водовідведення вдається досягнути заміною труб з традиційних матеріалів на труби з полімерів. В результаті такої заміни термін служби мереж збільшується з 3-10 до 30 років і більше. Гідравлічний опір і витрати потужності на привід pomp при тому ж діаметрі трубопроводу і незмінній витраті води знижуються приблизно на 25%.

3. Економія електроенергії і води при переході до оборотних систем водопостачання. Перехід від прямоточного до оборотного водопостачання в системах охолодження енергетичного і технологічного обладнання знижує споживання води від зовнішніх джерел, а також навантаження на помпове обладнання системи водозабору і очисні споруди.

4. Боротьба з відкладеннями в системах водопостачання і водовідведення проводиться як механічним, так і хімічним способами і вимагає зупинки мережі на ремонт. В даний час створені і почали широко впроваджуватися в системах опалення, гарячого і оборотного водопостачання дешеві автономні автоматизовані установки для обробки води присадками типу «комплексонів», які після додавання їх в малих дозах (близько $0,6 \text{ г/м}^3$) в підживлюючу воду перешкоджають утворенню відкладень.

5. Усунення витоків води. Локалізація місць цих витоків трудомістка і вимагає використання спеціальних акустичних течешукачів, які уловлюють звукові коливання струменів в місцях пошкодження системи.

Ефективним засобом виявлення витоків є оснащення вводів в будівлі лічильниками холодної води.

6. Організація обліку водоспоживання. Ведеться з метою уникнення неконтрольованих технологічних витрат води. Для цього рекомендується скласти водний баланс підприємства, проаналізувати схеми водокористування і витрати води, економічно оптимізувати систему використання води.

7. Диспетчеризація і АСК в поєднанні із застосуванням частотно-регульованих електроприводів дозволяє значно підвищити енергозбереження у

водопостачання і водовідведення за рахунок оптимізації режимів експлуатації системи, більш оперативного і точного визначення витоків.

8. Стимулювання зацікавленості населення і персоналу підприємств в енергозберігаючих заходах з економії води та тепла. Оснащення квартир вузлами обліку тепла та електроенергії, введення оплати за воду та тепло згідно з фактичними витратами сприятиме більшій зацікавленості в енерго- та теплозбереженні.

9. Аналіз режимів системи водовідведення зводиться в основному до аналізу режимів роботи помпового обладнання станцій перекачування і очисних споруд.

10. Використання надмірної температури стоків, хімічної енергії горючих речовин, що забруднюють стоки. Додаткові резерви енергозбереження в системах водовідведення пов'язані з можливістю використання надмірної температури стоків, хімічної енергії горючих речовин, що забруднюють стоки. Прикладом енергозберігаючої технології знешкодження стоків може служити вогняне знешкодження стічних вод з високим (близько 50%) вмістом горючих речовин (спиртів, бензину, гасу, ацетону, масел та ін.). Такі стоки є фактично паливом, і знешкоджувати їх можна, подаючи в топку котлів.

Високовитратні енергозберігаючі заходи

1. Енергозберігаючі заходи в електрогосподарстві систем водопостачання і водовідведення пов'язані з впровадженням автоматичної системи контролю і обліку енергоспоживання (АСКОЕ) з подальшим переходом з двоставкового тарифу оплати електроенергії на одноставковий. Очікуваний ефект забезпечується:

- на першому етапі впровадження – за рахунок зниження потужності, що стає можливим внаслідок більш оперативного обліку електроспоживання;
- на другому етапі – переходом на більш вигідні одноставкові зонні тарифи, диференційовані за часом доби (перехід допускається тільки за наявності у підприємства АСКОЕ).

2. Основні резерви енергозбереження в системах гарячого водопостачання передбачають:

- заміну секційних (кожухотрубних) водопідігрівачів пластинчастими, які мають менші габаритні розміри і більш низькі втрати теплоти, а також спрощують їх обв'язування трубопроводами. Це веде до зниження витрат потужності pomp на циркуляцію теплоносія;

- оснащення циркуляційних і підживлюючих pomp в теплових пунктах частотно-регульованими електроприводами (ЧРП), що дозволяють змінювати витрату води в системах не вдаючись до відкриття або закриття наявних засувок або інших дросельних органів. Такі енергозберігаючі заходи дають економію 10-30% електроенергії;

- оснащення введів в будівлю підмішуючими помпами і клапанами балансувань типу «BALLOREX», водолічильниками, що мають виходи для передачі інформації в комп'ютерну мережу; створення системи диспетчеризації споживання теплоти, холодної і гарячої води і перехід до регулювання витрати теплової енергії на гаряче.

3. Будівництво очисних споруд, оснащених обладнанням для утилізації. Економічна ефективність визначається не тільки отриманням пари або води для теплопостачання, але і добуванням ряду речовин, що використовуються в подальшому як вторинна сировина.

4. Значні резерви енергозбереження є в оборотних системах водопостачання, через які втрачається значна кількість теплоти енергоносіїв на багатьох промислових підприємствах.

Проблема використання даного резерву з метою енергозбереження у водопостачанні розв'язується за допомогою теплових pomp, які дають можливість повернення теплоти у виробничий цикл. Такі теплові помпи знайшли широке використання в країнах західної Європи, США, Японії. В Україні їх використання незначне – в основному на рівні дослідних установок.

Як виявила проведена у США перевірка систем водопостачання міст, найбільший вигреш по відношенню до вартості дають такі заходи:

– організація роботи системи водопостачання (яка складається з багатьох станцій) у так званому “базисному режимі”: найбільш ефективно працюючі станції задовольняють звичайні потреби водопостачання, а неефективні використовуються лише у періоди пікового навантаження;

– перенесення роботи на години з нижчими тарифами на електроенергію (там, де тарифи змінюються протягом доби);

– модифікація насосів, спрямована на підвищення їхнього коефіцієнту корисної дії.

До проектів з більш тривалим періодом окупності було віднесено встановлення електродвигунів з частотним регулюванням і встановлення електродвигунів з високим ККД.

Скорочення теч і втрат є найважливішою частиною стратегії раціонального водокористування будь-якого комунального підприємства. У той час як втрати найкращих у цьому відношенні підприємств складають до 10%, у багатьох системах цей показник сягає 50%. За даними проведеного за фінансування Світового банку аналізу проектів у країнах, що розвиваються, втрати води у процесі її постачання та очистки у середньому становлять 34%.

Всебічна стратегія виявлення теч і ремонту передбачає використання підприємством інформації з системи обліку збитків одночасно із здійсненням конкретних заходів, спрямованих на зменшення втрат. Ця стратегія може включати регулярні випробування на місцях із застосуванням комп’ютеризованого обладнання для виявлення теч, обстеження за допомогою ультразвукового течешукача, чи інший прийнятний метод виявлення теч.

Окрім фізичної втрати води, іншим наслідком течі є падіння тиску в системі. Таким чином, серйозні проблеми з течами несуть у собі подвійну загрозу. По-перше, система потребує більше води для задоволення фактичного попиту споживачів. По-друге, – оскільки теча спричиняє падіння тиску, – оператори системи можуть бути змушені підвищити тиск у ній. Це не лише марнує енергію на забезпечення більшого тиску, ніж це дійсно необхідно, але й ще більше посилює течу.

Заходи з усунення теч можуть включати перевірку труб, чистку обладнання та інші заходи, спрямовані на покращання поточного стану водопровідної мережі та профілактику теч і розривів. Значну фінансову вигоду може принести проста заміна вентиля чи герметизація шва. Для зменшення втрат, не пов'язаних з течами, підприємства можуть вдаватися до методів, які дозволяють мінімізувати використання води під час проведення планових робіт з техобслуговування.

Однією з поширених причин втрат води і в міських, і в сільських мережах є фільтрація з каналів. Зменшити втрати через фільтрацію можна як облицюванням каналів, так і прокладанням трубопроводів. Не облицьовані канали часто втрачають від 30% до 50% води (в залежності від типу ґрунту). Однак при облицюванні та за умови належної експлуатації витрати в системі можуть скоротитися до менш ніж 10%. Застосування замість каналів підземних труб може так само покращити ефективність розподільчої системи десь на 30%.

Ряд потенційних покращань ефективності може принести реконструкція трубопроводної мережі. По-перше, у міській водопровідній системі іноді можна скористатися силою тяжіння замість насоса. Систему можна вдосконалити таким чином, щоб зменшити чи усунути потребу перекачування води у “дорогі” години пік, створивши додаткові самопливні резервуари. Крім цього, оскільки значна частина енергії, спожитої на переміщення води, насправді витрачається на подолання тертя у водопроводах, величезної економії можна досягти за рахунок ретельного підбору розміру і матеріалу виготовлення труб, вентилів, колін та інших компонентів системи подачі води, що зменшить у ній втрати на тертя. Одне з підприємств комунального водопостачання в Індії добилося вражаючого виграшу, перейшовши на полівінілхлоридні труби.

По-друге, значним резервом для покращання ефективності системи є її надмірний запас міцності при роботі в нормальному режимі. Такий запас міцності закладається проектувальниками в розрахунку на те, щоб пропускна спроможність системи відповідала умовам найвищого можливого рівня

споживання води. В процесі експлуатації це призводить до таких проблем, як зайвий гідродинамічний шум, вібрація труб і низька ефективність роботи.

Надмірний запас міцності – це також і надмірна вартість матеріалів, монтажу, експлуатації. Шляхи виправлення цієї ситуації в процесі реконструкції включають встановлення насосів відповідного розміру та електродвигунів з частотним регулюванням, зменшення розмірів крильчаток, доповнення системи меншим насосом для використання у не пікові періоди. Будь-яка з цих змін має на меті скорочення витрат енергії, а отже й експлуатаційних витрат, в існуючій системі.

8.3. Модернізація системи за рахунок встановлення нового обладнання

Модернізація системи за рахунок встановлення нового обладнання, наприклад, насосів з більшим коефіцієнтом корисної дії, покращить характеристики її роботи за умови, що ці насоси правильно підібрані за розміром та інтегровані в існуючу систему водопостачання в цілому. Систему можна також посилити належним застосуванням електроприводів з частотним регулюванням, крильчаток, труб і покриття з меншим коефіцієнтом тертя, конденсаторів.

Як правило, саме лише встановлення та експлуатація правильно підбраного обладнання дозволяє суттєво скоротити витрати на енергію, експлуатацію і технічне обслуговування. Однак у деяких випадках підприємствам доводиться шукати компроміс серед різних варіантів підвищення і зниження вартості енергії, експлуатації та технічного обслуговування:

1. Крильчатки. Одним із способів підвищення ефективності є встановлення меншої крильчатки або підрізання крильчатки існуючого насоса. Крильчатка – це деталь відцентрового насоса, яка, обертаючись, проштовхує рідину через систему.

Аналогічно електродвигуну з частотним регулюванням, менша чи підрізана крильчатка зменшує швидкість потоку рідини і в результаті – втрати енергії.

2. Труби та покриття з меншим коефіцієнтом тертя. Труби, виготовлені з гладкого матеріалу, наприклад, полівінілхлориду, скорочують втрати на тертя порівняно з традиційними чавунними трубами, за рахунок чого можна на 6-8% підвищити економію електроенергії. Ще 1-3% можна отримати за рахунок нанесення на внутрішню поверхню насоса спеціального полімерного покриття. Крім зменшення тертя, покриття також уповільнюють ерозію та корозію в трубах і насосах.

3. Конденсатори. Встановлення конденсаторів може зменшити потреби в енергії в процесі експлуатації певного обладнання. Конденсатори – це пристрої, які накопичують електричну енергію. Їх використовують для підвищення низького коефіцієнта потужності ($\cos \phi$ – прим. переключача). Причиною низького коефіцієнта потужності є робота певного електрообладнання, у процесі якої утворюється магнітне поле, наприклад, трансформаторів, електродвигунів, освітлення високої інтенсивності. На таке обладнання часто припадає основна частина електроенергії, яку споживає об'єкт. Однією з проблем, які може викликати низький коефіцієнт потужності, є передчасний вихід обладнання з ладу. До того ж, за низький коефіцієнт потужності підприємства електропостачання часто накладають фінансові санкції, тому використання конденсаторів може допомогти уникнути зайвих витрат.

Чимало покращань вимагають незначних інвестицій в нове обладнання, або не потребують їх зовсім. Часто одним з найменш витратних заходів підвищення ефективності муніципальної мережі водопостачання виявляється розробка систем технічного обслуговування та методик експлуатації, які сприяють підвищенню ефективності водокористування.

8.4. Зміни у технічному обслуговуванні та експлуатації, що підвищують ефективність водокористування

Зміни у технічному обслуговуванні та експлуатації можуть вимагати навчання персоналу та інституціалізації певних задач. Наприклад, було б корисно:

- забезпечити експлуатацію системи без перевищення тиску, достатнього для забезпечення необхідної швидкості потоку води;
- проводити обстеження обладнання і трубопровідної мережі для виявлення теч;
- проводити заміну тріснутих водопровідних магістралей та укріплення колодязів;
- проводити перевірку лічильників на точність;
- проводити періодичну чистку обладнання;
- виявляти й замінювати неефективне обладнання;
- вимикати водоочисне обладнання, електродвигуни, систему опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, які у даний момент не використовуються;
- організувати режим роботи з використанням запасів води таким чином, щоб зменшити пікові навантаження на систему.

Зниження тиску позитивно відбивається на ефективності системи завдяки низці чинників: зменшуються течі, зменшується обсяг води, яка виливається з відкритих кранів та інших сантехнічних приладів, і послаблюється механічна напруга на труби та стики; в той же час подовжується строк служби обладнання і зменшується знос системи та необхідність ремонту. Звичайно, будь-яке подібне зменшення тиску не повинно відбуватися за рахунок погіршення якості послуги для споживача.

Контрольні питання

1. Водопровідно-каналізаційне господарство, проблеми.
2. Безвитратні, маловитратні і високовитратні енергозберігаючі заходи.
3. Модернізація системи за рахунок встановлення нового обладнання.
4. Зміни у технічному обслуговуванні та експлуатації, що підвищують ефективність водокористування.

ТЕМА 9. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

План

- 9.1. Аналіз стану ТЕЦ в Україні.
- 9.2. Ефективність виробництва теплової енергії, котельними агрегатами.
- 9.3. Особливості роботи систем централізованого тепlopостачання.
- 9.4. Перевитрати ПЕР на стадії виробництва теплової енергії.

9.1. Аналіз стану ТЕЦ в Україні

В Україні частка централізованого тепlopостачання складає більше 65% від загального тепlopостачання в Україні, в містах – не менше ніж 90-95%.

Поряд з розвинутими потужними джерелами теплової енергії на базі теплоелектроцентралей (ТЕЦ), тепlopостачання населення та інших споживачів здійснюють близько 30 тис. котелень комунальної теплоенергетики (Теплокомуненерго). Відсутність інвестицій призвела до критичного технічного стану теплогерел, підвищення рівня їх аварійності, збільшення питомих і непродуктивних витрат матеріальних та енергетичних ресурсів. На сьогодні централізоване тепlopостачання – самий енергоємний і енерговитратний сектор вітчизняної економіки. Більшість ТЕЦ, що комбіновано виробляють електричну і теплову енергію, великі комунальні котельні – основні виробники теплової енергії, виключно або переважно працюють на природному газі. Витрати палива у цій сфері складають щорічно понад 8 млн т у. п., з яких майже 80% – природний газ, і тільки близько по 10% мазут та вугілля. Загалом на ТЕЦ і котельні припадає до 30% споживання всього газу в Україні.

Частка ТЕЦ у загальному тепlopостачанні країни на сьогодні становить 30%. Нині діє понад 250 ТЕЦ, з яких більше ніж 200 – дрібні відомчі промислові станції. Більшість ТЕЦ побудовані в 50-70 роках минулого століття, мають низьку паливну ефективність, застаріле, фізично і морально, обладнання. Аналіз стану понад 25 ТЕЦ, які обслуговують великі та середні міста, показав,

що близько 70% теплогенеруючого обладнання на них вкрай зношене. Такий стан визначає актуальність глибокої модернізації обладнання або повної його заміни, що потребує чималих витрат, що призведе до значного зростання тарифів як на теплову, так і електричну енергію.

Величезних коштів потребує переведення котлоагрегатів ТЕЦ на використання мазуту і вугілля замість коштовного природного газу. Різке скорочення споживання природного газу ТЕС (які вже практично перестали споживати газ і перейшли на інші органічні види палива (мазут, вугілля), пояснюється тим, що енергогенеруючі компанії, як і промислові підприємства, одержували газ за ринковою ціною – 2025,25 грн за 1 тис. куб. м (без урахування ПДВ, цільової надбавки, тарифу на транспортування), тоді як підприємства ТКЕ – по 593,45 грн за 1 тис. куб. м. Низька ціна на газ позбавляє ТКЕ стимулу переходити на альтернативне паливо, до того ж, за попередніми розрахунками Мінпаливенерго, щоб перевести більше 100 котлів на мазут, необхідно вкласти 756,5-776 млн. грн, а для переходу, наприклад, Дніпродзержинської ТЕЦ на вугілля – 1 млрд. грн. Зараз залучити такі кошти в теплову енергетику неможливо.

Теплова енергія потрібна споживачам тільки протягом обмеженої холодної пори року, в теплий період, при виробництві виключно електроенергії, ТЕЦ виявляються менш ефективними у порівнянні з традиційними станціями. В результаті ТЕЦ в європейських країнах зазнають жорсткої конкуренції з боку компаній, що експлуатують великі традиційні електростанції. У Німеччині вже оголошено про плани закриття кількох старих дрібних ТЕЦ, які не витримали конкуренції. Головна проблема полягає в тому, що транспортування теплової енергії пов'язане із значними витратами, тоді як вартість, наприклад, поквартирного опалення природним газом виявляється значно нижчою. Роздрібні поставники газу стимулюють встановлення побутовими споживачами індивідуальних опалювальних систем, відбираючи тим самим ринок у ТЕЦ.

9.2. Ефективність виробництва теплової енергії, котельними агрегатами

Як показала практика, комбіноване виробництво електричної та теплової енергії на ТЕЦ загалом перестало бути конкурентним способом виробництва як електричної, так і теплової енергії. Вже починаючи з 2007 року середній тариф на виробництво електроенергії теплоелектроцентралями перевищував рівень тарифу на електроенергію теплових електростанцій. Це при тому, що переважна більшість ТЕЦ працюють в базовому режимі, тобто мають рівний графік навантаження, тоді як ТЕС генеруючих компаній працюють у складнішому режимі регулювання навантаження та виробляють більш цінну пікову та напівпікову електроенергію.

В аварійному стан знаходяться більшість котельних комунальної теплоенергетики. Устаткування практично всіх котельних, а це більш ніж 100 тис. од. котлів, має знос понад 80%, а коефіцієнт корисної дії коливається на межі доцільності. Майже дві третини українських котельних мають ККД нижче 80%, третина – нижче 60%, а десята частина – нижче 40%. Термін експлуатації понад 57% котелень перевищує 20 років. Основне та допоміжне обладнання значної кількості комунальних котелень (близько 25%) вичерпало допустимі терміни експлуатації. В цих котельнях експлуатуються малоефективні, морально та фізично зношені котли типу НІСТУ-5, Універсал, Енергія, КЧМ, МГ, Мінськ, Тула, НР-18, Тютюнника та ін., з низьким ККР, застарілою автоматикою і пальниковими пристроями, що обумовлює значні витрати палива, неприпустимо високе забруднення оточуючого середовища і в цілому призводить до зниження надійності та якості теплопостачання. На більшості котелень автоматика, що регулює спалювання газу та забезпечує високий коефіцієнт корисної дії, не працює. Прилади забезпечення автоматичного регулювання відпуски теплової енергії в залежності від температури зовнішнього повітря відсутні взагалі. На більшості малоефективних котелень втрати теплової енергії складають близько 30%, і тільки для найкращих котлів комунального господарства ця величина становить 10-12%.

Крім витрат ПЕР, пов'язаних з виробництвом теплової енергії, котельним агрегатом додатково втрачається пальне на забезпечення власних потреб котельні. Ці витрати складають від 2,3% до 9,6% від номінального навантаження, але фактично вони майже вдвічі перевищують розрахункові значення. Це пояснюється низькою якістю розігріваного мазуту, зношеністю обладнання та іншими об'єктивними факторами.

Різні види палива неоднаково впливають на сумарні показники виробничого циклу. Так, виробництво теплової енергії при спалюванні вугілля програє газовому вже в частині коштів, що інвестується. Енерговитрати на видобуток, транспортування, збагачування, гранулювання, розморожування вугілля майже вдвічі перевищують аналогічні інвестиції в газовому циклі. Спалювання палива в залежності від топочного пристрою, пальника, типу змішування тощо. характеризується рівнем хімічного та механічного недопалу, топковим теплос'ємом. З врахуванням втрат в котельному агрегаті за рахунок хімічної, механічної неповноти спалювання та з газами, що відходять, ця величина складає для найбільш ефективних котлів 10-12%, а для найменш ефективних – досягає 35%. Середній відсоток втрат в 20-25% фактично забезпечує те, що з теплоносієм із заданими параметрами із котельні виходить лише 45-50% теплової енергії. В гіршому стані з точки зору економічності знаходяться котельні, що працюють на вугіллі, їх ККД не перевищує 60%, а в окремих випадках і 20%, що пояснюється низькими технічними характеристиками котлів, відсутністю хімводопідготовки, поганою якістю вугілля і відсутністю попередньої його обробки.

Термін служби котлів і теплових мереж скорочує неякісна хімводопідготовка. При обороті води в робочому циклі котельної установки можуть відбуватися процеси, що порушують нормальну роботу теплотехнічного устаткування. Навіть незначні відхилення від норм приводять до істотного забруднення мережевої води. При експлуатації устаткування в умовах температури і тиску, що постійно змінюються, розчинені у воді речовини можуть осідати на поверхнях теплообміну, утворюючи тверді

відкладення щільністю до 3 г/см^3 – накип. Шар накипу, що покриває поверхню нагріву теплообмінного обладнання, зменшує коефіцієнт теплопередачі між водою і газами, що в результаті викликає перевитрату палива. Так, визначено, що 5 мм накипу приводять до перевитрати до 30% теплової енергії, а 10 мм – підвищують її витрату в два рази.

Забруднення поверхні нагріву котлоагрегату з боку води підвищує температуру стінки водогрійної або жарової труби, причому підвищення температури стінки буде тим більше, чим товще шар накипу і чим менше її коефіцієнт теплопровідності. Підвищення температури стінки труби викликає зниження як межі міцності металу, так і межі текучості. Внаслідок цього відбувається розрив труб або утворення свищів і розривів, тобто таких явищ, які викликають вихід котлоагрегату з ладу. В оборотних і пролітних котлах при перегріві металу жарової труби із-за відкладення на ній твердого накипу (особливо у верхній її частці) може статися «посадка» труби (випучина у бік топки). Деякі види твердих відкладень сприяють процесу корозії. Утворення у водогрійних котлах і теплообмінниках відкладень, що порушують їх нормальну роботу, приводить до необхідності періодичного очищення поверхонь нагріву.

Значна частка котельних не оснащена достатньою мірою теплотічильниками. Облік теплової енергії залишається однією з важливіших і складновирішуваних проблем тепlopостачання. Обсяги теплової енергії, що виробляється, при невідомому ККД котлів визначається по кількості спаленого палива. Такий метод розрахунку припускається великої похибки, що позначається на визначенні обсягів теплової енергії, її собівартості і інших економічних показниках роботи підприємств тепlopостачання. Без достовірного виміру й обліку теплової енергії неможливі контроль якості наданих послуг з опалення і ГВП, визначення збитку, який обумовлено зниженням якості тепlopостачання, комерційні взаєморозрахунки між учасниками сфери централізованого тепlopостачання, оцінка ефективності функціонування системи в цілому і по стадіям технологічного циклу.

На сьогодні відсутня інформація про точність теплових навантажень по кожному виду теплоспоживання (опалення, вентиляція, ГВП). Практично скрізь оперують тепловими навантаженнями, які беруться з застарілих проектів систем теплопостачання, в той час як багато промислових майданчиків запланованих теплових навантажень вже давно не мають, через що фактичні теплові навантаження там значно менше. Існуючий контроль якості проходження опалювального сезону фактично зводиться до обліку аварій і претензій на неякісне теплопостачання, що не свідчить про дійсну якість теплопостачання, достатність кількості спожитої теплової енергії і її якісні показники, ефективність використання температурного потенціалу теплоносія, оптимальність витрат на забезпечення теплоспоживачів тепловою енергією.

Немає практики аналізу і нормування питомих витрат і показників енергоефективності системи теплопостачання, тому важко оцінити, в якому стані вона знаходиться. Як показали дослідження, значення нормативного і фактичного питомого теплоспоживання при опаленні будинків в різних районах міста розрізняються більш ніж у два рази. Значними є розходження у співвідношеннях параметрів теплоносія в різних системах централізованого теплопостачання.

9.3. Особливості роботи систем централізованого теплопостачання

Характерною особливістю роботи систем централізованого теплопостачання є, як правило, систематична недовідпустка теплової енергії від теплогерел, що приводить до порушення температурного режиму опалювальних приміщень, відсутність гарячого водопостачання в більшості міст України. Пов'язано це, в першу чергу, з наслідками економічної кризи: неплатежами за спожиту теплову енергію, подорожчанням паливно-енергетичних ресурсів, відсутністю коштів на модернізацію устаткування теплогерел, систем транспортування і споживання теплової енергії. Майже повсюдно прийняте тільки центральне якісне регулювання відпусткою теплової енергії (в залежності від температури зовнішнього повітря по єдиному графіку

для всіх категорій теплоспоживачів) визначає неможливість забезпечення індивідуальних потреб людей у тепловому комфорті, обліку енергії сонячної радіації, побутових теплових виділень, швидкості вітру, програмного зниження температури внутрішнього повітря приміщень в нічні часи для житлового фонду, неробочі дні – для нежитлових будівель тощо. До того ж, кожній системі теплопостачання властиве транспортне запізнювання. Час руху теплоносія до найбільш віддаленого споживача і назад може досягати 6-10 годин, а при самому сприятливому розташуванні теплогерела в центрі компактного району – близько 1,5-2 годин.

Системи опалення, що працюють при постійній витраті теплоносія і регулюванні якістю теплопостачання через зміну його температури (тобто при якісному регулюванні), мають недоліки в порівнянні з системою регулювання через зміну кількості теплоносія (при кількісному регулюванні). Така система інерційна, зміна температури води в системі затягується декілька годин, вона не здатна відстежувати потреби в тепловій енергії на опалення при різких коливаннях зовнішньої температури повітря, яке може іноді перевищувати більше 10 град. за добу. Інколи температура регулюється лише кілька разів в добу. Особливо велика проблема – в забезпеченні економічних режимів для великих міст, теплові мережі яких характеризуються великою протяжністю і інерційністю.

Споживач компенсує недогрів збільшенням витрати інших енергоносіїв. Аналіз використання теплової енергії в містах свідчить про тісний взаємозв'язок використання ПЕР. При неякісному теплопостачанні для забезпечення теплового комфорту в приміщеннях населення самостійне компенсує недолік теплової енергії шляхом інтенсивного використання електронагрівальних приладів і газових плит. Недолік теплової енергії компенсується не тільки перевитратою проти норм споживання в побуті газу й електричної енергії, але і перевитратою паливних ресурсів, що направляються на покриття сукупного попиту в електричній енергії, газі, тепловій енергії. Аналіз залежностей обсягів споживання електроенергії і природного газу при

зміні температури зовнішнього повітря показав різке зростання споживання обох видів енергії при зниженні температури нижче 11 град. С на фоні досить стабільного їх споживання при більш високій температурі. При зміні зовнішньої температури на 6 град. С споживання газу потроюється, електроенергії – зростає в півтора рази. Очевидно, що, управляючи відпусткою теплової енергії, можна управляти попитом на електричну енергію і природний газ, регулювати витрати на покриття сукупного попиту на всі види енергії, споживані в побуті.

На теплопостачання істотно впливають сезонні погодні умови. Системи, запроектовані на режим максимального навантаження, велику частину робочого часу працюють у режимі неповного завантаження. Значними є резервні потужності, запаси палива, що залежать від тривалості наднизьких температур і їхнього абсолютного значення. В результаті надлишкових потужностей збільшуються втрати ПЕР, знижується гнучкість управління режимами теплопостачання, що призводить до низької надійності, ускладнення експлуатації, росту вартості та падіння рівня задоволення споживача. Значну частину року має місце «перегрів» приміщень або робота котлів на режимах з надзвичайно низьким ККД. В той же час, для вирішення локальних проблем теплопостачання, продовжується будівництво нових котельних без врахування резервів, нових можливостей теплогенерації і перспектив розвитку системи теплопостачання міста.

9.4. Перевитрати ПЕР на стадії виробництва теплової енергії

Значні перевитрати ПЕР на стадії виробництва теплової енергії (природного газу – від 20 до 30%), спричинені як незадовільними технічними характеристиками теплоджерел, так і низьким рівнем експлуатації через брак кваліфікованого обслуговуючого персоналу і відсутність у нього стимулів до ефективної роботи, обумовлюють низьку енергетичну ефективність більшості теплогенеруючих систем. Не здатна забезпечити потрібну кількість теплової енергії централізована система теплопостачання приречена на перевитрату

палива або на теплогорелі (у випадку «перепалу»), або через використання електроенергії і побутового природного газу для «допалу» при недовідпустці теплової енергії від теплогорела. Залежність економіки України від країн-експортерів органічного палива, вичерпність (в перспективі) запасів цього палива, наближення внутрішніх цін на енергоресурси до світових, складна екологічна ситуація загострюють актуальність політики енергозбереження в теплопостачанні.

Контрольні питання

1. Стан ТЕЦ в Україні.
2. Ефективність виробництва теплової енергії, котельними агрегатами.
3. Особливості роботи систем централізованого теплопостачання.
4. Перевитрати ПЕР на стадії виробництва теплової енергії.

ТЕМА 10. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ (частина II)

План

- 10.1. Резерви енергозбереження.
- 10.2. Модернізація теплогерел.
- 10.3. Перспективні напрямки енергозбереження.
- 10.4. Застосування міні-ТЕЦ в Німеччині, Голландії, Франції, Іспанії, та перспективи в Україні.
- 10.5. Альтернативні види енергоносіїв.

10.1. Резерви енергозбереження.

Значні резерви енергозбереження (в першу чергу – первинного палива) можуть бути реалізовані на стадії виробництва теплової енергії. Концепція державної цільової програми модернізації комунальної теплоенергетики визначає, як можливі, два варіанти розв’язання проблеми. Перший – демонтаж усього застарілого обладнання, спорудження і введення в експлуатацію нових об’єктів комунальної теплоенергетики. Зазначений варіант потребує залучення великих за обсягами інвестицій для закупівлі і встановлення значної кількості імпортного обладнання. Другий варіант, визначений як оптимальний, передбачає: створення умов для комплексної модернізації та технічного переоснащення підприємств галузі; розроблення і впровадження енергоефективних технологій та обладнання; підвищення рівня ефективності використання енергоресурсів; здійснення заходів, спрямованих на розвиток виробництва енергетичного обладнання, зменшення обсягів викидів забруднювальних речовин тощо. Очікується, що вжиття відповідних заходів дозволить суттєво скоротити споживання природного газу, знизити собівартість теплової енергії і підвищити рентабельність джерел теплової енергії.

10.2. Модернізація теплогерел

Модернізація теплогерел передбачає, в першу чергу, застосування сучасних енергозберігаючих технологій генерації, впровадження високоефективного теплогенеруючого обладнання з підвищеним ККД (через економію первинного палива пропорційно зменшується об'єм забруднень від спалювання палива), енергоефективних малогабаритних пластинчатих теплообмінних апаратів, ефективного насосного та тягодуттьового устаткування, оснащення теплогерел приладами автоматичного управління технологічними процесами, обліку паливно-енергетичних ресурсів, контролю шкідливих тощо.

Економія первинного палива може бути досягнута шляхом підмішування частини димових газів, що відходять, до повітря, яке подається на горіння. Спалювання палива з підвищеною вологістю вимагає додаткового надлишку повітря, що приводить до зниження температури в зоні горіння, а отже, і ефективності процесу горіння. Підігрів же первинного повітря до 20 град. С забезпечує підвищення температури горіння на 7%. Використання вторинних енергетичних ресурсів є одним з важливих напрямків зниження витрат палива на виробництво теплової енергії. Оснащення котлів пристроями глибокої утилізації теплоти відхідних газів знизити температуру газів, що виходять, з 140-160 град. С до 50-70 град. С. Завдяки глибокому охолодженню відхідних газів ККД котла підвищується на 3-8 % при використанні утилізованої теплоти в системі опалення і на 5-10% – в системі гарячого водопостачання. Впровадження технологій утилізації теплоти відхідних газів котлоагрегатів є також і природоохоронним заходом. Зменшення кількості палива завдяки використанню глибокої теплоутилізації суттєво сприяє екологічному покращенню навколишнього середовища. Знижується кількість шкідливих викидів в атмосферу і завдяки зволоженню дуттьового повітря, а також частковому розчиненню в утвореному конденсаті оксидів вуглецю, азоту і інших шкідливих речовин.

10.3. Перспективні напрямки енергозбереження

Перспективним напрямком, як з погляду енергозбереження, так і для автоматизації технологічних процесів, є оснащення електродвигунів устаткування котельні (підживлюючих та циркуляційних насосів, тягодуттьового устаткування) перетворювачами частоти. Впровадження частотного регулювання дозволяє управляти швидкістю і моментом електродвигуна по заданих параметрах відповідно до характеру навантаження, отже – реалізувати найбільш економічний режим будь-якого процесу. Енергетичний ефект від впровадження частотного регулювання приводів на насосах в котельні збігається з тим, що розглянутий при впровадженні ЧРП на насосах теплових пунктів. Додатковий енергозберігаючий ефект від впровадження ЧРП може бути отриманий при регулюванні режимів роботи тягодуттьового устаткування – димососів і вентиляторів. Для забезпечення оптимального режиму горіння в топці котла (оптимального співвідношення «паливо-повітря») і створення найбільш сприятливих умов для повного згоряння палива необхідно, з однієї сторони, подати потрібну кількість повітря в топку, з іншої – із заданою інтенсивністю витягати з неї продукти горіння. Застосування перетворювачів частоти для управління вентилятором подачі повітря в топку, а також вентилятором димососу дозволяє не тільки ефективно вирішувати це завдання, але й автоматизувати цей процес найбільш повно й ефективно. Оскільки графік навантаження опалювальної котельні досить нерівномірний, зменшення продуктивності, як вентилятора, так і димососа дозволяє зекономити до 70% електроенергії, що йде на приведення в дію цих механізмів, до 15% палива за рахунок оптимальної спільної роботи вентилятора й димососа, збільшити міжремонтний період устаткування. На сьогодні це одна з швидкоокупних енергозберігаючих технологій, широко використовуваних за кордоном.

Поряд з вдосконаленням існуючого обладнання теплогерел все активніше здійснюється пошук нових технологій, затребуваних вимогами енергозбереження і екологічності теплопостачання. Незаперечливі переваги

комбінованого виробництва теплової і електричної енергії визначають як один з пріоритетних напрямків розвитку енергетики впровадження когенераційних технологій. Когенерацію розглядають як інноваційну енергозберігаючу технологію, яка являє собою процес одночасного виробництва двох форм корисної енергії – теплової та електричної за допомогою одного пристрою, названого когенераційною установкою або міні-ТЕЦ. Оскільки ККД сучасних котлів досить високий і не залежить від їх одиничної потужності, тоді як підвищення рівня централізації приводить до подорожчання систем транспорту теплової енергії і, відповідно, зростання втрат ПЕР, створення міні-ТЕЦ малої і середньої потужності з використанням газотурбінних і газопоршневих двигунів слід розглядати як енергозберігаючу технологію.

10.4. Застосування міні-ТЕЦ в Німеччині, Голландії, Франції, Іспанії, та перспективи в Україні

Найбільш доцільним є застосування міні-ТЕЦ на підприємствах, які мають технологічну потребу в тепловій енергії цілий рік, наприклад, на підприємствах легкої, харчової або промисловості побутового обслуговування, де тепла енергія може бути використана для підігріву як живильної води, так і безпосередньо в технологічному процесі. Утилізована тепла енергія когенераційних установок може використовуватися в низькотемпературних виробничих процесах, таких, як сушіння, дублення, обробка харчових продуктів тощо. В країнах Європейського Союзу близько 24% підприємств мають власні джерела енергопостачання. Значного поширення на підприємствах набули парові та газові турбіни, а також дизельні двигуни. Лідерами у застосуванні міні-ТЕЦ у промисловості є Німеччина, Голландія, Франція та Іспанія. В Україні, незважаючи на глибокий спад виробництва, промислові підприємства, особливо – нафтопереробні, нафтохімічні та металургійні, залишаються найбільшими споживачами теплової енергії у вигляді пари, гарячої води. В більшості випадків централізоване

теплопостачання підприємств є малоефективним, частка енергоносіїв у собівартості вітчизняної продукції в рази перевищує світові показники.

Значно підвищує ефективність використання міні-ТЕЦ тригенерація (спільне виробництво електроенергії, теплової енергії та холоду) за рахунок того, що потреба в тепловій енергії зберігається протягом всього року, відповідно, високий КПД установки можна забезпечувати цілорічно. Централізоване кондиціонування може задовольняти потреби в холоді таких споживачів як офіси, торговельні центри, житлові будівлі, промислові підприємства тощо. В деяких технологічних процесах використовується холодна вода, яку в літній період можна отримувати за допомогою холодильних машин, що використовують теплову енергію міні-ТЕЦ. У опалювальний період холодильні машини можуть перемикатися на режим теплового насосу.

Широке використання автономних установок свідчить про наявну тенденцію відходу споживачів від традиційної системи централізованого енергопостачання. Причин цьому декілька: зростання цін на енергоносії від централізованих джерел (на фоні зростання ціни на природний газ, вугілля, ядерне паливо, електроенергію, витрат на відновлення розподільних мереж і генеруючих потужностей, зростання заробітної плати персоналу всієї енергетичної галузі тощо); вичерпання проектного ресурсу значної частини основних фондів енергетики; відсутність необхідних інвестицій в будівництво нових великих електростанцій; необхідність зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище та ін. Вже в найближчі роки очікується суттєва переорієнтація енергопостачання на децентралізовану модель на основі використання автономних енергоустановок, в тому числі газопоршневих міні-ТЕЦ.

Теплоенергетика України має сприятливі умови для впровадження міні-ТЕЦ. Протягом десятиліть в містах, великих населених пунктах створювалась розгалужена система котельних для централізованого теплопостачання, що забезпечувала близько 85% потреби в тепловій енергії. З екологічних причин

переважна більшість котельних муніципального теплопостачання працює на природному газі, завдяки чому доля газу у витратах палива на теплопостачання перевищує 75%. Враховуючи що природний газ має значний потенціал і з виробництва електричної енергії, а також те, що обладнання котелень поступово відпрацьовує свій ресурс, реконструкція котелень із встановленням газових генераторів може бути в багатьох випадках ефективною. За підрахунками вчених, встановлення когенераційних установок тільки в котельнях централізованого теплопостачання може надати можливість одержати майже 6000 МВт електроенергії, що дорівнює потужності Запорізької АЕС.

10.5. Альтернативні види енергоносіїв

В пошуках шляхів енергозбереження значна увага приділяється заходам, спрямованим на заміну коштовного природного газу, вартість якого постійно зростає, на альтернативні засоби теплозабезпечення. Враховуючи, що ресурси блакитного палива не безмежні, а для виробництва електричної енергії застосовуються більш доступні і дешеві енергоресурси (вугілля, гідроенергія, атомна енергія, енергія вітру), альтернативою природному газу як джерела теплової енергії може стати електроенергія, особливо «нічна», вартість якої значно нижча, ніж «денної».

Якщо використання електроенергії для підігріву води на гаряче водопостачання вже розповсюджене, то застосування електроопалення носить локальний характер і використовується в тих випадках, коли газифікація теплопоспоживачів неможлива (або економічно недоцільна), або якість централізованого теплопостачання не забезпечує мінімальних вимог до теплового комфорту приміщень. Стримуючим чинником для України в масовому використанні електричного опалення є недолік потужностей електромереж, обмежена пропускна спроможність розподільних електричних мереж. Так, для забезпечення гарячою водою і тепловою енергією будинку площею 100 кв. м потрібний котел потужністю не менше 10 кВт. Нестача потребуємих енергопотужностей визначає необхідність установки додаткових

трансформаторів і електропідстанцій, перекладання електричних мереж. Це стосується і електропроводки – у більшості приміщень вона не розрахована на великі навантаження і для того, щоб встановити електродотел, її потрібно замінити. Головною причиною обмеженого використання електричної енергії для цілей опалення є висока її вартість. В Україні електрична енергія - найдорожчий вид енергоносія, і навіть підтримка з боку держави у вигляді введення «нічних» і «денних» тарифів поки що не стимулює її широкого використання для опалення. Згідно з офіційними даними, в Україні за допомогою електричного опалення обігривається лише 15 тис. квартир і 10 тис. установ соціальної сфери (школи, клуби, лікарні, дошкільні дитячі заклади тощо). Спільна потужність існуючого електроопалення не перевищує 200 тис. кВт.

В країнах Західної Європи і інших економічно розвинених країнах, на відміну від України, вартість енергоносіїв, в перерахунку на кВт*год., практично однакова для різних його видів (газ, рідке паливо, електрична енергія та ін.) і вельми висока. Вартість газу і електроенергії на обігрів 1 кв. м площі і експлуатаційні витрати на газовий і електрообігрів майже однакові, але капітальні витрати на установку електрообігріву в 2-3 рази менші, ніж на установку газових обігривачів або бойлерів, не говорячи вже про втрати на «обігрів вулиці». Економічна доцільність використання електроопалення в цих країнах обґрунтована і поширеністю вживання багатотарифних лічильників електроенергії для обліку споживання дешевшої «нічної» електроенергії, тарифу вихідного, святкового дня. Мотивація споживання дешевшої електроенергії, з одного боку, неістотно впливає на знос електромереж і дозволяє частково вирішити проблему навантаженості ліній електропередач, з іншого боку, стимулює використання різних технологій акумуляції теплової енергії, наприклад в бетонній стяжці системи підлогового опалення або за рахунок нагріву великої кількості води для ГВП з подальшим її споживанням в денні часи. Економічна ефективність таких систем досить висока.

Стан вітчизняного теплопостачання вимусив теплоспоживачів переглянути традиційне відношення до електроопалення. Стійка тенденція відходу (або бажання здійснити це) споживачів від централізованих систем теплопостачання до поквартирних або автономних способів теплозабезпечення, очікуване ще більше подорожчання природного газу визначили актуальність використання електричної енергії і для цілей опалення. У стихійному (часто у нелегітимному) вигляді електроопалення використовується населенням в міжсезоння, коли централізоване теплопостачання ще (або вже) не функціонує, або в холодний період року для догріву повітря приміщень до комфортної температури. В ці періоди, як свідчать дані, навантаження зовнішніх та внутрішніх електромереж підвищується до 15%.

Використання для опалення приміщень «нічної» електроенергії, вартість якої в Україні в 4 рази нижча ніж «денної», стає одним з перспективних напрямків економії природного газу, забезпеченням необхідної якості і надійності теплозабезпечення. Варіантом реформування теплопостачання може бути створення комбінованих систем опалення на базі традиційних теплоджерел і електроенергії, що виробляється в енергосистемі в нічний час. В такому випадку система централізованого теплопостачання доповнюється локальним електричним джерелом теплової енергії, наприклад, у вигляді звичайних електронагрівачів, кабельних нагрівачів, електрокотлів та ін, які працюють виключно в інтервалі нічного провалу графіку навантажень на енергосистему. Комбіновані системи дозволяють покривати базове теплове навантаження за рахунок провальної електроенергії, а пікове – котельною, що працює на органічному паливі (як правило – газі). Такі системи дозволяють більш повно використовувати встановлену потужність генеруючих установок і витіснити органічне паливо з паливно-енергетичного балансу економічного району. Враховуючи, що тривалість пільгових «нічних» тарифів на електроенергію складає 7-8 годин, у випадку найбільш простої комбінованої системи «ЦТ + електрообігрівач прямої дії» коефіцієнт економії природного

газу може скласти 0,3 (8/24), тобто використання такої системи теплопостачання може забезпечити економію майже 30% природного газу.

Перспективним є електроопалення міст, які розташовані недалеко від потужних електростанцій (насамперед атомних), завдяки меншим втратам потужності при транспортуванні. Особливо ефективно електроопалення працюватиме в місцях надлишку електроенергії із використанням її в нічні провальні часи. Електроопалення доцільно також застосовувати в місцевостях з теплим кліматом і коротким опалювальним періодом (як тимчасові опалювальні пристрої) або як допоміжне обігріваче устаткування. Електроопалення стає вигідним при обігріві як великих виробничих приміщень, складів, учбових закладів, театрів, кафе, ресторанів, станцій техобслуговування, так і маленьких приміщень (кіосків, комор, дачних будиночків, теплиць, тваринницьких приміщень тощо). Доцільним може бути електроопалення приміщень в житлових будинках вище 10-ти поверхів, де облаштування газового поквартирного опалення забороняються діючими будівельними нормами.

В Україні існуючі на сьогоднішній день потужності вітрових електростанцій перевищують 51 МВт, а з моменту, коли запрацювала перша вітчизняна вітрова електростанція, вироблено більше 80 млн кВт*год. електроенергії. За оцінками фахівців, загальна потенційна потужність української вітроенергетики складає 5000 МВт. Узбережжя Чорного та Азовського морів, гористі райони Кримського півострова (особливо північно-східне узбережжя) і Карпат, ще ряд областей є перспективними для будівництва вітрових електростанцій. Тільки потенціал Криму достатній для виробництва більш ніж 40 млрд кВт*год. електроенергії щороку. Підраховано, що за нинішнього рівня розвитку вітроенергетики спорудження у «вітряних» регіонах України вітрових електростанцій дозволило б покрити майже не третину потреби електроенергії. Із технічної точки зору вітрова електроенергетика на сьогодні вже впритул наблизилася до традиційної: на сучасних вітрових

турбінах коефіцієнт використання встановленої потужності сягає 42%. Це майже стільки, як на турбінах поширених нині теплових електростанцій.

Нині в Україні вже налагоджене власне виробництво високоефективних кремнієвих сонячних батарей, і хоча 90% комплектуючих до них сьогодні експортується за кордон, вже відчувається гостра внутрішня потреба в відповідній сировині за прийнятною ціною. Переваги використання сонячної енергетики незаперечливі – це загальнодоступність і невичерпність джерела і, теоретично, повна безпека для навколишнього середовища. В той же час використання сонячної енергетики є проблематичним. Так, через відносно невелику величину сонячної постійної потрібне використання великих площ землі під електростанції (наприклад, для розміщення електростанції потужністю в 1 ГВт необхідно мати декілька десятків кв. км). Хоча, цей недолік відносний, так, гідроенергетика, наприклад, виводить з користування значно більші ділянки землі. До того ж фотоелектричні елементи на великих сонячних електростанціях встановлюються на висоті 1,8-2,5 метри, що дозволяє використовувати землі під електростанцією для сільськогосподарських потреб, наприклад, для випасу худоби. Проблема знаходження великих площ землі під сонячні електростанції вирішується в разі застосування сонячних аеростатних електростанцій, придатних як для наземного, так і для морського, і для висотного базування. Перешкодою є також те, що потік сонячної енергії на поверхні Землі значно залежить від широти і клімату, в різних місцевостях середня кількість сонячних днів в році може дуже сильно відрізнитися. Сонячна електростанція не працює вночі і недостатньо ефективно працює в ранкових і вечірніх сутінках. При цьому пік електроспоживання припадає саме на вечірні години. До того ж потужність електростанції може стрімко і несподівано коливатися через зміни погоди. Для подолання цих недоліків потрібно використовувати ефективні електричні акумулятори (на сьогоднішній день це ще невирішена проблема), будувати гідроакумуляуючі станції, які теж займають велику територію, або використовувати водневі технології, що ще не набули тієї якості і ефективності, коли вони могли б замінити традиційну енергетику.

В пошуках засобів енергозбереження значна увага приділяється заходам, спрямованим на залучення до паливно-енергетичного балансу теплоенергетики енергії вітру. Все ширше в останні роки для одержання електроенергії використовується енергія вітру. На місцевості, де дмуть часті й сильні вітри, встановлюються вітроенергетичні установки (ВЕУ), кількість і якість яких щорічно зростає. Сьогодні запропоновано безліч варіантів механізмів перетворення енергії вітру в електричну енергію, в багатьох країнах вже налагоджене їх серійне виробництво. В той же час використання енергії за допомогою вітру має недоліки: висока вартість обладнання (установка, що виробляє 1 МВт електроенергії, коштує 1 млн. дол.), нестабільність роботи через нерівномірність вітрової енергії (будь-який вітроагрегат працює на максимальній потужності лише певний час, в інші години він або працює не на повну потужності, або взагалі простоює). Значну невідповідність між номінальною і середньою потужностями вітроелектростанцій підтверджує такий факт: в Нідерландах на частку вітрових електростанцій на початку 90-х років 20 століття припадало 0,11% всіх встановлених потужностей, але лише 0,02% виробленої електроенергії. Відповідно, вітрові електростанції не можуть самі по собі бути надійною основою енергетики, вони або доповнюють основні потужності, здійснюючи певний внесок у виробництво необхідної електроенергії, або є джерелом електроенергії у віддалених чи ізольованих місцях, де складно чи неможливо забезпечити постачання електроенергії іншим чином.

Проте, протягом останнього десятиліття в світовій енергетиці безперечно першість за темпами розвитку незмінно утримує саме вітроенергетика. Темпи приросту сумарної потужності вітроелектростанцій коливаються у межах 20 - 30 % щороку. Лідерами в цьому є США, що планують до 2010 року довести сумарну потужність своїх ВЕУ до 16000 МВт. Німеччина за той же період планує довести цей показник до 13000 МВт. Данія планує покрити власні потреби в електроенергії за рахунок вітроенергетики рівно наполовину. Найбільша потужність ВЕУ в Швеції, Нідерландах, Великобританії і Німеччині.

ВЕУ досягли нині рівня комерційної зрілості і в місцях із сприятливими швидкостями вітру можуть змагатися з традиційними джерелами електропостачання. На сучасних ВЕУ в Данії вартість 1 кВт. год. електроенергії можна порівняти з електростанцією, що працює на вугіллі, і вона є нижчою, ніж на електростанції, що працює на нафті. Всього в світі в сьогоднішній день налічується приблизно 3 млн. вітроустановок, із них лише 3,5 тис. в країнах СНД.

Враховуючи, що вітроенергетика визначена у світі найбільш перспективною галуззю альтернативної енергетики, а Україна входить до числа країн, що мають значний вітровий та науково-виробничий потенціал і при цьому гостро потребує власних енергоресурсів, існує потреба у довготривалій програмі комплексного характеру для створення цілісної вітроенергетичної галузі. На сьогодні програмою будівництва вітрових електростанцій в Україні передбачено встановлення до 2014 року дослідно-промислових ВЕУ загальною потужністю 62,6 МВт. В Україні вітроенергетика вже сьогодні могла б вийти на високий рівень виробітку екологічно чистої електроенергії в разі достатнього її фінансування та відповідної державної політики. За рівнем застосування нетрадиційних джерел електричної енергії. Україна поки що істотно відстає від розвинених країн світу

Контрольні питання

1. Резерви енергозбереження.
2. Модернізація теплогенераторів.
3. Перспективні напрямки енергозбереження.
4. Застосування міні-ТЕЦ в Німеччині, Голландії, Франції, Іспанії, та перспективи в Україні.
5. Альтернативні види енергоносіїв.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко М.О. Екологія міських систем : підручник / Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Мороз О.С. – Херсон: Олді-плюс, 2012. – 294 с.
2. Кучерявий В.П. Урбоекологія / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 1999. – 346 с.
3. Львів : Природа навколо нас [Текст] / [М. М. Назарук, А.М. Галушка, Н.В. Партика, Ю.В. Зінько, Б.В. Сенчина, І.Б. Койнова, М.Є. Крет]; за заг. ред. М.М. Назарук. – Львів: Коло, 2016 – 208 с.
4. Альтернатива из глубины недр.
[http://www.tek.ua/article0\\$t!1\\$pa!481\\$a!306091.htm](http://www.tek.ua/article0$t!1$pa!481$a!306091.htm) - 2005.
5. Анализ перспектив использования тепловых насосов в Украине.
<http://www.insolar.com.ua/library/articles/analiz/> - 2006.
6. Асоціація «Укртеплотехніка» пропонує рецепт економії газу.
<http://vteple.com.ua/asociaciya-ukrteplotexnika-proponuye-recept-ekonomi%D1%97-gazu/> - 2008.
7. Бестраншейная прокладка труб под дорогами и другими преградами.
<http://spectrans.com.ua/info.php?i=bptpdidp> – 2006.
8. Бестраншейні технології. <http://kpsb.com.ua/ua/technology/trenchless> - 2009.
9. Біоенергетика: минуле, сьогоденні і майбутнє...
<http://journal.agrosector.com.ua/archive/29/468> - 2009.
10. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. ДБН В.2.2-15-2005. <http://www.proxima.com.ua/dbn/articles.php?clause=829>
11. В 2008г. в українських городах начнет внедряться проект «энергетической паспортизации» жилых и нежилых зданий.
<http://www.mv.org.ua/?news=8621> – 2007.
12. Від природного газу до біомаси.
<http://journal.agrosector.com.ua/archive/32/487> - 2009

13. В Україні рекламуватимуть біогаз. <http://vkurse.ua/ua/society/biogaz.html> - 2009.
14. Важливий резерв підвищення ефективності централізованого теплопостачання. http://www.truba.ua/artic/ru_103 - 2005.
15. Виробництво біогазу в Україні. <http://ecoclub.kiev.ua/index.php?go=News&in=view&id=571> – 2009.
16. Відновлювальні джерела дають 18 відсотків світової енергії і економії 20 мільярдів кубів газу. <http://www.proelectro.info/content/detail/3658> - 2008.
17. Возможности замещения природного газа в Украине за счет местных видов топлива. <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/570/40/> - 2006.
18. Выученные и невыученные уроки энергосбережения. http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4219&version=print – 2009.
19. Газ-метан. <http://naer.gov.ua/vozobnovlyaemaya-energetika-1/gaz-metan> – 2009.
20. Газова дієта. <http://pda.finance.ua/ua/news/?curID=158573> – 2009.
21. Газпром» прогнозує подорожчання газу для України до 210 дол. у четвертому кварталі. <http://www.newsru.ua/finance/10sep2009/gaz.html> - 2009.
22. Геотермальна енергетика. <http://naer.gov.ua/vozobnovlyaemaya-energetika-1/geotermalna-energetika> - 2009.
23. Геотермальна енергетика: перспективи розвитку. <http://www.e-inform.pl.ua/cntnt/39/print/penergy.htm> - 2005.
24. Геотермальная энергия и ее практическое применение. <http://www.electrician.com.ua/magazine/view246.html> - 2009.
25. ГоловКРУ: Субвенції місцевим бюджетам на енергозбереження були використані неефективно. <http://news.yurist-online.com/news/kmu/1709/> - 2009.
26. Децентрализованное теплоснабжение – альтернатива или шаг назад. http://www.esco.co.ua/journal/2008_9/art068.htm - 2008.
27. Електроопалення населених пунктів вигідне економічно та екологічно. http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=49400387&cat_id=103615 – 2006.

- 28.** Енергоефективність будинків. Проект ДСТУ.
<http://www.minregionbud.gov.ua/index.php?id=1758> – 2009.
- 29.** Енергоефективність бюджетних будівель: світовий досвід для України.
http://www.econ-kr.gov.ua/txt/news/08_05_16.htm - 2008.
- 30.** Енергозбереження в комунальному господарстві.
http://jkg.com.ua/ukr/article.php?art_id=255 – 2008.
- 31.** Енергозбереження: реалії сьогодення. http://i-energy.com.ua/Ukraine/energysaving_realities.html - 2008.
- 32.** Ефективність комбінованого вироблення електричної і теплової енергії. <http://eu2001.narod.ru/1/8.htm> - 2001.
- 33.** Єдиної державної політики у сфері енергозбереження в Україні немає.
<http://www.maidan.gilan-lava.net/static/news/2010/1266519435.html> - 2010.
- 34.** За повітря японці цього року віддали нам аж 300 мільйонів євро.
<http://project.ukrinform.ua/news/13422/> - 2009.
- 35.** Засідання Постійної комісії Верховної Ради АРК з питань промисловості, будівництва, транспортування, зв'язку та паливно-енергетичного комплексу. <http://www.rada.crimea.ua/ua/news/20081031-03p.html> - 2008.
- 36.** Зеленый свет альтернативной энергетики.
<http://www.cogeneration.com.ua/ru/about/press-centre/news/1248785459/> - 2009.
- 37.** Использование геотермальной энергии для целей теплоснабжения.
<http://www.baltfriends.ru/node/67> - 2008.
- 38.** І знов про когенерацію. http://jkg.com.ua/ukr/article.php?art_id=247 – 2008.
- 39.** Інформація Мінрегіонбуду про заходи з підвищення енергоефективності, нормативно-методичного забезпечення питань енергозбереження у будівельному комплексі та рекомендації щодо їх впровадження. http://zakon.nau.ua/doc/?code=v11_1661-09 – 2009.
- 40.** К вопросу выбора тепловых насосов. <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/766/> - 2006.

41. Кабмін затвердив програму реформування ЖКГ.
<http://news.finance.ua/ua/~/1/0/all/2008/07/16/132182-2008>.

42. Комбіновані системи електротеплозабезпечення для житлово-комунального господарства. http://jkg.com.ua/ukr/article.php?art_id=207 – 2008.

43. Комунальна енергетика готується перейти у приватні руки?
http://vartainfo.com.ua/money/2009/11/10/komunal_na_energetik_5438.html - 2009.

44. Конструкції зовнішніх стін. Основні варіанти.
<http://www.alfaplan.com.ua/articles/article6.php> - 2009.

45. Концепция Государственной целевой экономической программы энергоэффективности на 2010-2015 годы.
<http://www.matek.org.ua/ru/?r=news&id=385> – 2009.

46. Концепція Державної програми реформування організаційно-правових відносин в галузі теплоенергетики та технологічної модернізації і розвитку систем теплозабезпечення об'єктів житлово-комунального господарства.
http://esco-ecosys.narod.ru/2007_5/art31.htm -2007.

47. Концепція Державної цільової програми модернізації комунальної теплоенергетики.
<http://www.ovu.com.ua/articles/1110-pro-shvalennya-kontseptsiyi-derzhavnoyi-tsilovoyi> - 2009.

48. Концепція модернізації комунальної теплоенергетики Дніпропетровської області. <http://www.adm.dp.ua/OBLADM/Obldp.nsf/infdoc/Concept?opendocument> - 2009.

49. Концепція Національної стратегії тепло забезпечення.
<http://minjkg.gov.ua/?category=org-gr-teplo&skip=21> – 2008.

50. Критерії оцінки ефективності енергетичного устаткування.
<http://www.cogeneration.com.ua/ru/analytics/engineering/performance-criteria> - 2006.

51. Мета уряду – збільшити частку відновлювальних джерел у паливному балансі". Інтерв'ю Голови НАЕР Миколи Пашкевича газеті «Урядовий кур'єр».
<http://naer.gov.ua/archives/3011> - 2010.

52. Механізми й головні напрями реалізації державної політики енергозбереження, що практикувалися в країнах ЄС і які доцільно адаптувати до національних умов України. <http://www.academia.org.ua/?p=328> - 2006.

53. Навісні вентилязовані фасади. <http://oknazalevsky.com.ua/t/fasad/page/2> - 2008.

54. НАЕР прогнозує, що 2009 р. стане роком розвитку альтернативної енергетики в Україні. <http://www.ukrinform.ua/ukr/order/?id=766970> – 2009.

55. НАЕР: Енергетичний паспорт будівлі має бути невід’ємною складовою технічного паспорту. http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=197074392 – 2009.

56. НАЕР: Проекти з впровадження теплових насосів дозволять забезпечити стабільним теплом та гарячою водою близько мільйона споживачів. <http://news.yurist-online.com/news/kmu/2277> - 2009.

57. Недоліки та проблеми когенерації. <http://atku.org.ua/ua/energysave/212/301/> - 2010.

58. Неиссякаемая энергия земли. Геотермальные ресурсы: возможности использования в Украине. <http://www.geonews.co.m.ua/index.cgi?a=2076> – 2004.

59. Нетрадиційні джерела енергії. http://www.osar.odessa.ua/get_text.php?page=1&topic=nde – 2010.

60. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. <http://www.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm> – 2008.

61. Німеччина виділить 2 млн євро на покращення енергоефективності у будівлях у 4 містах України. www.rbc.ua/ukr/newsline/print/?2009/04/03/526444 – 2009.

62. НКРЕ затвердила розмір зеленого тарифу на 2009 рік. <http://ecoclub.kiev.ua/index.php?go=News&in=view&id=536> – 2009.

63. НКРЭ утвердила «зеленые» тарифы на март 2010. <http://vteple.com.ua/realne-energozberezhennya-mozhlive-za-umovi-perexodu-vid-velikix-kotelen-do-individualnix-sistem-obigrivu-pomeshkan> - 2010.

64. Новая технология защиты тепловых сетей от наружной коррозии. <http://know-house.ru/avtor/corrosion.html> - 2005.

65. Нормирование утепления зданий в Украине. Достижения и проблемы. http://aspp.com.ua/penoplast_samie_luchshie_pokazateli_energoberejenija.html - 2008.

66. Олексій Кучеренко: Час припинити дискусії щодо індивідуального опалення як альтернативи централізованому. http://jkg.com.ua/ukr/article.php?art_id=416- 2009.

67. Основные источники потерь в тепловых системах и способы их устранения. http://www.teploenergo.od.ua/new/technology/articles/heat_saving/heatsaving.html?reload_coolmenus – 2006.

68. Паспортизация систем теплоснабжения. http://www.energy-exhibition.com/Exhibition/Tema_pav1/termek/termek_about.php - 2008.

69. Перспективи використання теплових насосів в Україні. <http://www.insolar.com.ua/print.html?u=/library/articles/perspnasos/index.html&id=166> – 2009.

70. Перспективы внедрения тепловых насосов в Украине. <http://www.insolar.com.ua/library/articles/perspnasos> - 2004.

71. Перспективы развития геотермальной энергетики в Украине. <http://doneco.org.ua/showarticle.php?id=485> -2009.

72. Підвищення ефективності систем централізованого теплопостачання. <http://www.tehnoterm.com.ua/index.php?lang=ua&part=advice&sub=advice2> – 2009.

73. Поквартирное теплоснабжение многоэтажных и индивидуальных жилых домов. <http://vteple.com.ua/pokvartirnoe-teplosnabzhenie-mnogoetazhnyx-i-individualnyx-zhilyx-domov/> - 2004.

74. Пора избавляться от ЦТП. <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/319/> - 2006.

75. Португалія запустила найбільшу сонячну електростанцію.
<http://www.epravda.com.ua/news/478e6d5073c46> - 2007.

76. Потенціал геотермальної енергії України.
http://www.climate.org.ua/new_energy/gidro.html - 2009.

77. Президія Національної академії наук України підтримує курс на модернізацію систем життєзабезпечення та реформу житлово-комунальної галузі.

<http://minjkg.gov.ua/press/news/345-prezidiya-nacionalnoyi-akademiyi-nauk-ukrayini.html> - 2009.

78. Про переведення населених пунктів на опалення електроенергією. Розпорядження Кабінету міністрів України від 28.09.2006 № 502-р.
http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KR060502.html - 2006.

79. Про альтернативні види палива. Закон України від 14.01.2000 № 1391-IV.
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1391-14.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94-%E2%F0> – 2000.

80. Про альтернативні джерела енергії. Закон України від 20.02.2003 № 555-IV.
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=555-15> - 2003.

81. Про електроенергетику. Закон України від 16.10.97 № 575/97-ВР.
http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z970575.html - 2007 .

82. Про енергетичну ефективність будівель. Проект Закону України.
http://www.esco-ecosys.narod.ru/2009_4/reports/Zakon/ppo.doc - 2009.

83. Про енергоефективність у житловому фонді України. Проект Закону України.
<http://arnica-center.kiev.ua/ru/news/50> - 2008.

84. Про енергозбереження. Закон України від 01.07.1994 № 74/94-ВР.
<http://normativ.com.ua/types/tdoc9455.php> - 2008.

85. Про Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006-2020 роки. Закон України від 03.03.2005 № 2455-IV.
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2455-15> – 2005.

86. Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального на 2009-2014 роки. Закон України від 11.04.2009 № 1511-VI. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1869-15> – 2009.

87. Про затвердження Методичних рекомендацій оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства. <http://www.expert-ua.info/document/archivepf/law5vcqpe/index.htm> - 2007.

88. Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу. Закон України від 5.04.2005. № 2509-IV. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2509-15> – 2005.

89. Про невідкладні заходи щодо забезпечення енергетичної безпеки України. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=n0001525-09> – 2009.

90. Про підсумки роботи житлово-комунального господарства України у I півріччі 2008-го року. <http://www.dez.at.ua/news/2008-08-28-398> - 2008.

91. Про стан реалізації державної політики щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=n0023525-08&pass=Up9Mf3o6frtC0dS2Ziw3iU63HI4XIs80msh8Ie6> - 2008.

92. Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку виробництва та використання біологічних видів палива. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=276-2009-%F0> - 2009.

93. Про схвалення Концепції Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1446-2008>.

94. Про теплопостачання. Закон України від 02.06.2005 № 2633-IV. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2633-15> - 2005.

95. Проблеми енергозбереження з урахуванням тепловитрат через світлопрозорі огорожувальні конструкції. <http://news.join.ua/from/cdie.gov.ua/> - 2009.

96. Проблеми розвитку теплонасосних технологій в Україні.
http://www.foresight.nas.gov.ua/DocLib1/_09_td05_energy-saving_technologies.htm – 2006.

97. Проблемы обслуживания автоматизированных тепловых пунктов.
<http://www.c-o-k.ru/showtext/?id=892> – 2005.

98. Проект Закону про внесення змін до деяких законів України (щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії).
http://gska2.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=34854 – 2009.

99. Производство тепла: сегодня и завтра. http://esco-ecosys.narod.ru/2005_12/art07.htm. - 2005.

100. Производство тепла: сегодня и завтра.
http://www.esco.co.ua/journal/2005_12/art07.htm - 2005.

101. Радник Тимошенко прогнозує середню ціну російського газу в 2010 р. 260-280 дол. за 1000 куб. м <http://news.finance.ua/ua/~1/0/all/2009/12/02/179921> – 2009.

102. Ринок теплоізоляційних матеріалів.
<http://www.infokluch.com.ua/ua/news/36.html> - 2009.

103. Рішення науково-технічної конференції «Енергозберігаючі будівельні конструкції та вироби». http://www.minregionbud.gov.ua/ib/bul/08_n06/pred2008_06_1.htm – 2008.

104. Розвиток біопаливного сегмента ПЕК в Україні.
<http://old.niss.gov.ua/Monitor/December2009/05.htm> - 2009.

105. Сергій Єрмілов: «Ми наступаємо на ринок «Газпрому».
<http://www.dt.ua/2000/2229/67260/> - 2009.

106. Снікерс» по-українськи... http://jkg.com.ua/ukr/article.php?art_id=2 – 2007.

107. Сонячна машина: кожен дім - сам собі електростанція.
http://infoporn.org.ua/2009/10/07/sonyachna_mashyna_kozhen_dm__sam_sob_elektrostancya - 2009.

108. Спеціалізовані фонди енергозбереження. http://esco-ecosys.narod.ru/2003_7/art87.htm - 2003.

109. Співробітництво України з міжнародними організаціями в галузі екології. http://nous.crimea.edu/2009/01/09/spvrobtnictvo_ukrani_z_mjnarodnimi_organzacyami_v_galuz_ekolog.html - 2009.

110. Стан та перспективи розвитку теплового господарства на регіональному рівні і Україні. http://www.confcontact.com/2008dec/3_skril.htm - 2008.

111. Стимулювання виробництва біопалива. <http://shlapak.org.ua/2009/05/stymulyuvannya-vyrobnytstva-biopalyva/> - 2009.

112. Стратегия повышения энергоэффективности в муниципальных образованиях. <http://www.energsovet.ru/stenergo.php?idd=63> – 2007.

113. Стратегія розвитку електроенергетичної галузі. <http://www.energo.uz.ua/pers/Strategi.html> - 2005.

114. Строим тёплое жильё. <http://stroyclub.com.ua/?p=906>. – 2009.

115. Тенденции развития теплоснабжения в России. http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=446 – 2001.

116. Теплова ізоляція будівель. ДБН В.2.6-31:2006. <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13> - 2006.

117. Теплова мережа. <http://atku.org.ua/ua/today/207/309/>. – 2010.

118. Теплові насоси. <http://naer.gov.ua/vozobnovlyaemaya-energetika-1/teplovi-nasosi> -2008.

119. Теплові насоси. <http://progress21.com.ua/ua/heat-pumps/operating-principle/> - 2009.

120. Теплові насоси. <http://atku.org.ua/ua/energysave/210/311/> - 2010.

121. Теплоизоляция зданий - главный резерв энергосбережения. http://www.teplo-ppu.ru/art.php?id_article=464&id_page=28 – 2001. :

122. Теплопостачання в Україні потребує перегляду з метою зменшення використання природного газу. http://www.elektroteplo.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=50 – 2009.

123. Теплоснабжение Москвы – направления реформы.
http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=320 – 2006.

124. Украина готовится освоить кредиты Мирового банка. -
http://jkg.com.ua/ukr/archive.php?mag_id=18&rub_id=2 – 2009.

125. Украина на пути к геотермальной энергетике.
http://www.energyarea.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=91:2009-06-08-19-33-07&catid=47:2009-04-08-00-22-59&Itemid=56 - 2009.

126. Україна пустить 3 мільярди за «викиди» на котельні.
<http://www.pravda.com.ua/news/2009/4/27/93898.htm> - 2009.

127. Українці з газу перейдуть на сонячні ванни.
<http://teplodarets.com.ua/new/ukrayinci-z-gazu-pereydut-na-sonyachni-vanni> - 2010

128. Уряд затвердив держпрограму модернізації комунальної теплоенергетики на 2010-2014 рр. <http://www.pysarenko.com.ua/content/view/5121/30/lang,ukrainian> – 2010.

129. Уряд стимулює використання альтернативних джерел енергії та видів палива. <http://ibud.ua/?cat=news&it=5127> – 2009.

130. Уряд стимулює впровадження теплових насосів в Україні.
<http://solarpol-ua.com.ua/ukr/news/35/> - 2009.

131. Уряд у проекті Держбюджету на 2010 рік створив загальнодержавний фонд енергоефективності та енергозбереження.
<http://kvpu.org.ua/ua/news/283/> - 2009.

132. Усесвітній банк почав кредитування ЖКХ України.
<http://vkurse.ua/ua/economics/vsemirnyu-bank-nachal-kreditovanie-zhkh-ukrainy.html> - 2009.

133. Установка ИТП в зданиях вместо замены изношенного оборудования в ЦТП и перекладки сетей горячего водоснабжения.
http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3891 – 2008.

134. Усунення бар'єрів на шляху реалізації проектів з використання шахтного метану. <http://www.arena-eco.com/index.php?option=>

com_content&view=article&id=1884%3A2009-06-23-14-40-47&catid=35%3Aeai-ee&Itemid=75&lang=uk – 2009.

135. Фінансування заходів з енергозбереження в проекті бюджету на 2010 рік. <http://ecoclub.kiev.ua/index.php?go=News&in=view&id=869> – 2009.

136. Централізоване теплопостачання н електриці як відповідь на газовий виклик. <http://eau.org.ua/node/21> - 2007.

137. Черговий «наїзд» Мінбуду на індивідуальне опалення. <http://newenergy.org.ua/article.php/20070124101414129/print> - 2007.

138. Чи буде в Україні «Блакитна лагуна»? <http://www.dt.ua/3000/3320/54681/> - 2006

139. Шахтний метан: безпека чи безпека?. <http://www.dt.ua/2000/2229/70364/> - 2010.

140. Шляхи енергозбереження в комунальній теплоенергетиці. http://www.minregionbud.gov.ua/ib/bul/08_n06/pred2008_06_1.htm. 10-34-35 - 2009.

141. Щодо фінансування заходів з енергозбереження. <http://www.president.gov.ua/news/15427.html> - 2009.

142. Энергосбережение и применение преобразователей частоты в теплоснабжении. <http://www.etx.ru/content/heat-supply.php> - 2008.

143. Энергосбережение - важнейшее направление экономической и экологической политики. <http://www.energsovet.ru/stat21.html> - 2006.

144. Яка когенерація потрібна Україні? <http://www.proelectro.info/content/detail/3576> - 2008.

Навчальне видання

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОСИСТЕМА МІСТ»
Частина 1.

(для здобувачів вищої освіти спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»)

(Електронне видання)

Укладачі:

ТАТАРЧЕНКО Галина Олегівна

БІЛОШИЦЬКИЙ Микола Володимирович

БІЛОШИЦЬКА Наталія Іванівна

ПОРКУЯН Сергій Леонідович

Техн. редактор

Н.І. Білошицька

Оригінал - макет

М.В. Білошицький

Підписано до друку _____

Формат 60×841/16. Папір типограф. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Умов. друк. арк. _____. Обл.-вид. арк. _____.

Тираж ____ прим. Вид. № _____. Замовл. № _____. Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

Адреса видавництва: м. Северодонецьк, просп. Центральний, 59-а, Телефон:

+38(050) 218 04 78, факс (064 52) 4 03 42

E-mail: vidavnictvosnu@gmail.com