# ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КОТЛІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ

Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій
у муніципальному секторі в Україні

# ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КОТЛІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ

Київ, 2016

Публікацію «Проведення комплексного дослідження ринку котлів, що працюють на біомасі в Україні» підготовлено на замовлення проекту Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй «Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні». Виконавець: ТОВ «Науково-технічний центр «Біомаса».

Авторський колектив: Георгій Гелетуха, Євген Олійник, В'ячеслав Антоненко, Сергій Чаплигін, Віталій Зубенко, Світлана Радченко.

Думки, висловлені в цій публікації, належать автору і необов'язково відображають думку Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй або Глобального екологічного фонду.

Хоча необхідні заходи було вжито щодо змісту цієї публікації, Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй і Глобальний екологічний фонд не відповідають за точність, повноту змісту й за будь-які збитки чи шкоду, яка може статися прямо або опосередковано, через використання цього видання.

Авторські права © Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй, 2016 рік
Усі права захищено.

www.ua.undp.org
www.bioenergy.in.ua

# ЗМІСТ

**СПИСОК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ОДИНИЦЬ ВИМІРУ 6**
**АНОТАЦІЯ 8**
**1. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ УПРОВАДЖЕННЯ КОТЛІВ НА БІОМАСІ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ 13**
1.1. Дослідження загальної ситуації з тепло- та гарячим водопостачанням в муніципальному секторі в Україні 13
1.2. PESTEL-аналіз розвитку ринку виробництва та впровадження котлів на біомасі 20
1.3. Моделювання техніко-економічних показників котелень на біопаливі в муніципальному секторі 23
**2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОТЛІВ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ 40**
2.1. Основні виробники котлів на біомасі 40
2.2. Номенклатура котлів вітчизняного виробництва 41
2.3. Географічна структура виробництва 43
2.4. Технічні та цінові показники 45
2.5. Основні переваги та вади вітчизняних котлів 48
2.6. Експорт вітчизняних котлів 50
**3. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ТА СТРУКТУРИ ІМПОРТУ КОТЛІВ 58**
3.1. Зарубіжні виробники котлів на біомасі, що представлені в Україні 59
3.2. Номенклатура імпорту котлів 59
3.3. Географічна структура імпорту 61
3.4. Технічні та цінові показники 63
3.5. Основні переваги та вади імпортних котлів 65
3.6. Імпорт котлів на біомасі 68
**4. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ СПОЖИВАЧІВ КОТЛІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА БІОМАСІ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ 76**
4.1. Сегментація споживачів 76
4.2. Регіональні особливості споживання 79
4.3. Сезонність споживання 90
4.4. Тенденції розвитку ринку споживання котлів за минулі чотири роки 91

**5. ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ ВПРОВАДЖЕННЯ КОТЛІВ НА БІОМАСІ ДЛЯ МУНІЦИПАЛЬНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ 100**

5.1. Потрібна кількість і потужність котлів для заміни в муніципальному секторі 106

5.2. Кількість і потужність котлів, що можуть бути переведені на біомасу із заміною топкової камери та/або пальникового пристрою 108

5.3. Потреба в нових котлах в муніципальному секторі 111

**6. ПІДСУМКОВИЙ ОПИС РИНКУ КОТЛІВ НА БІОМАСІ, БАР'ЄРІВ І МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ЗРОСТАННЯ 116**

6.1. Загальний попит на котли, що працюють на біомасі, за сегментами ринку до 2030 р. 116

6.2. Тенденції розвитку ринку котлів на біомасі, прогноз на найближчі п'ять років 122

6.3. SWO -аналіз ринку котлів на біомасі та оцінка ризиків виробника 139

**7. РЕЗЮМЕ, ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ 148**

**ДОДАТКИ 158**

Додаток 1.1 – Грошові потоки 158

Додаток 2.1 – Перелік виробників котлів на біомасі в Україні 161

Додаток 2.2 – Номенклатура виробництва котлів на біомасі в Україні 166

Додаток 2.3 – Технічні показники котлів на біомасі 171

Додаток 2.4 – Обсяг експорту котлів на біомасі 173

Додаток 3.1 – Перелік імпортних торгових марок котлів на біомасі 175

Додаток 3.2 – Номенклатура імпортних котлів на біомасі 180

Додаток 3.3 – Технічні показники імпортних котлів на біомасі 185

Додаток 5.1– Зведена таблиця запланованих проектів котелень 187

# СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

| | |
|---|---|
| $ | долар США |
| € | євро |
| грн | українська гривня |
| АВП | альтернативні види палива |
| АЕС | атомна електростанція |
| БМ | біомаса |
| ВКЕС | валове кінцеве енергоспоживання |
| ГВП | гаряче водопостачання |
| ДЕЕ | Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України |
| ЖКГ | житлово-комунальне господарство |
| КВВП | коефіцієнт використання встановленої потужності |
| КВЕД | класифікація видів економічної діяльності |
| ККД | коефіцієнт корисної дії |
| КП | комунальне підприємство |
| МінЖКГ | Міністерство регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України |
| НПДВДЕ | Національний план дій з ВДЕ до 2020 р. |
| НКРЕКП | Національна комісія, що здійснює державне регулювання сферою енергетики та комунальних послуг |
| ОДА | обласна державна адміністрація |
| ОП | опалення |
| ТЕЦ | теплоелектроцентраль |
| ТЕС | теплоелектростанція |
| ТМ | торговельна марка |
| ТКЕ | теплокомуненерго |
| УКТЗЕД | Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності |
| «Б» | підприємства бюджетної сфери |
| «К» | комунальні підприємства теплопостачання |

| | |
|---|---|
| «Н.в» | незалежний виробник теплової енергії |
| DPB | дисконтований термін окупності (Discounted payback period) |
| IRR | внутрішня норма рентабельності (Internal Rate of Return) |
| NPV | чиста приведена вартість (Net Present Value) |
| кВт·год | кіловат-година (1 кВт·год = 3,6 МДж) |
| т у. п. | тонна умовного палива (1 т у.п. = 7 000 ккал) |
| т н. е. | тонна нафтового еквіваленту (1 т н. е. = 10 000 ккал) |
| МВт | мегават (1 МВт = 0,86 Гкал/год) |
| Гкал/год | гігакалорій на годину (1 Гкал/год = 1,163 МВт) |
| т н. е. | тонн нафтового еквіваленту (1 т н. е.= 10 Гкал/год) |

# АНОТАЦІЯ

Комплексне дослідження ринку котлів, що працюють на біомасі в Україні, здійснено в рамках Проекту «Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні». Метою Проекту є прискорення процесів, пов'язаних з використанням сільськогосподарської біомаси в секторі муніципального теплопостачання та зниження обсягів викидів парникових газів.

Вибір проблематики досліджень пов'язаний з тим, що нині бракує об'єктивних даних про стан ринку виробництва та перспективи впровадження котлів на біопаливі в Україні. Динамічний розвиток нового сектора виробництва теплової енергії з біомаси, національні цілі щодо збільшення частки відновлюваних джерел енергії, потреба у зменшенні викидів парникових газів потребують визначення не лише поточного стану сектора, але й перспектив і масштабів його розвитку.

Проведені дослідження стосуються ринку біопаливних котлів, що пропонують чимало виробників та продавців, та базуються на вивченні й аналізі виробництва і споживання котлів у період за 2012 – 2015 рр. Дослідження охопило всю територію України, за винятком тимчасово окупованих територій. Напрям дослідження – відкритий ринок виробників, товарів та їхньої конкурентоспроможності.

Це дослідження стосується ринку теплопостачання, який охоплює системи централізованого теплопостачання, індивідуальні системи теплопостачання бюджетних установ та організацій державної, комунальної і приватної форм власності, де є джерела виробництва теплової енергії з біомаси, що використовують для забезпечення потреб як своїх, так і сторонніх споживачів теплової енергії – опалення та гарячого водопостачання.

Біомасою вважають біологічно відновлювану речовину органічного походження – продуктів, відходів та залишків лісового і сільського господарства (дрова, тирса, тріска, солома, лушпиння, зокрема і гранули та брикети). За межами цього дослідження залишилися торф та продукти на його основі, які вирішено не вважати біомасою, а також суміші біомаси з викопними видами палива, зокрема й органічна частина твердих побутових відходів.

У першому розділі проведено загальний аналіз теплопостачання в муніципальному секторі. Наведено інформацію про кількість, потужність об'єктів теплогенерації та обсяги виробництва теплової енергії по регіонах за попередні роки. Подано загальну інформацію про стан ринку виробництва теплової енергії в розрізі державного регулювання, розподілу ліцензіатів як за регіонами, так і за видами діяльності, а також наведено загальну інформацію про ліцензіатів, що виробляють теплову енергію з біомаси. На основі PESTEL-аналізу визначені основні фактори впливу на ринок виробництва та споживання котлів в Україні, що є підставою для розробки плану заходів зі стимулювання розвитку ринку котлів на біомасі. Виконано моделювання щодо оцінки техніко-економічних показників проектів виробництва теплової енергії. Розглянуті декілька сценаріїв розвитку проектів, визначеніосновні фактори впливу на економічну та інвестиційну ефективність проектів та наведені основні технічні й економічні показники.

В другому розділі наведено результати дослідження виробництва котлів на біомасі в Україні. Розглянуто виробників котлів, асортимент і номенклатуру продукції, що виробляється. Наведено дані про технічні і цінові показники обладнання та визначено основні вади та переваги вітчизняного обладнання. Проаналізовано відомості про експорт вітчизняних котлів на біомасі.

Питання імпорту котлів, зокрема котлів на біопаливі, за попередні роки досліджено у третьому розділі. Оцінено загальний обсяг ринку імпортних котлів, що ґрунтується на підрахунках кількості обладнання, його потужності та даних про країни-імпортери. Наведено інформацію про виробників котлів і технічні та цінові характеристики продукції. Визначено країни і торговельні марки котлів, що займають передові позиції за обсягами імпорту.

У четвертому розділі визначено основні групи споживачів в муніципальному секторі, досліджено стан ринку споживачів біопаливних котлів. Результати досліджень проаналізовано з погляду динаміки впровадження котлів. Матрицю даних формували для кожного з регіонів за кількістю й одиничною потужністю котлів і котелень загалом, за групами споживачів, видами палива. На основі опитування визначено сезонність попиту на котельне обладнання. У результаті аналізу ринку споживачів за попередні роки було виявлено його характерні ознаки та закономірності утворення і функціонування, що дало змогу зробити припущення щодо тенденцій розвитку цього ринку на перспективу.

У п’ятому розділі досліджено ПЕРСПЕКТИВИ впровадження котлів на підставі статистичних звітів по регіонах України та країні загалом. Розглянуто види палива та обсяги його споживання на котельнях. Вивчено структуру джерел теплопостачання (в розрізі сільських та міських поселень, потужностей котелень) та фактичний обсяг виробництва теплової енергії. Проаналізовано типи обладнання, його ефективність і рівень зношеності. Окремо визначено кількість і марки котлів, що можуть бути замінені, реконструйовані. Зібрано матеріали про об’єкти, на яких заплановано встановлення нових котлів, що працюватимуть на біопаливі.

Підсумковий опис ринку котлів і його можливостей подано в шостому розділі. На основі експертної оцінки спрогнозовано розвиток ринку котлів до 2030 р. Визначено доступний максимальний потенціал встановленої потужності котлів за видами палива, дефіцитні та бездефіцитні регіони обсяги можливого споживання біомаси. Викладено детальну інформацію про виробництво теплової енергії з урахуванням таких факторів: потужність обладнання, споживання палива, обсяг заміщення газу та скорочення викидів парникових газів, потреба ринку у фінансах для реалізації запланованих заходів.

Отже, проведені дослідження ринку котлів є найбільш ґрунтовними на цей час, проте питання потребує постійної уваги у зв’язку зі стрімким упровадженням нових проектів. За результатами досліджень зроблені відповідні висновки та сформовані рекомендації щодо надання належної підтримки для розвитку виробництва та впровадження котлів на біомасі в Україні.

# 1. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ УПРОВАДЖЕННЯ КОТЛІВ НА БІОМАСІ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Об'єктом дослідження є умови розвитку виробництва та впровадження котлів на біомасі в муніципальному секторі, а предметом дослідження – техніко-економічна доцільність установлення котлів на біомасі в муніципальному секторі в умовах України. Дослідження, що охоплює сектор муніципального теплопостачання, проведено з погляду оцінки можливостей впровадження котлів на біомасі для виробництва теплової енергії й забезпечення потреб в опаленні та гарячому водопостачанні.

## 1.1. ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗАГАЛОМ У МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ В УКРАЇНІ

Потреби споживачів у тепловій енергії забезпечують, в основному, завдяки виробництву теплової енергії в муніципальних котельнях і близько 9% додаткової теплової енергії надходить від сторонніх виробників – виробничих підприємств, ТЕС, ТЕЦ та АЕС. За даними Державної служби статистики, загальна кількість котелень у 2014 р. зменшилася з 35 до 31 тис. од., котлів – з 80 до 68 тис. од. Зменшення статистичної кількості об'єктів теплоенергетики пов'язано з неможливістю досліджень на тимчасово окупованих територіях АРК, Донецької та Луганської областей. Дещо зменшилася кількість котлів у зв'язку з виведенням з експлуатації застарілого та малоефективного обладнання. Отже, станом на кінець 2014 р. загальна встановлена потужність джерел теплопостачання становила близько 96 тис. Гкал/год, що на 22 тис. Гкал/год менше порівняно з 2012 р., тобто до початку воєнних дій на сході України та окупації території АРК.

Виробництво теплової енергії щорічно зменшується, що пов'язано з економічною та політичною ситуацією в країні, низьким рівнем доходів споживачів, упровадженням заходів з енергоефективності і заміщенням теплової енергії з викопних видів палива іншими енергетичними ресурсами. Зовнішній вплив на обсяги виробництва теплової енергії справляли кліматичні умови, що характеризувалися більш м'якою температурою повітря в опалювальний період упродовж декількох минулих років. Іншим фактором зниження обсягів виробництва теплової енергії є зниження якості надання послуг у сфері теплопостачання та намагання теплогенерувальних підприємств забезпечити беззбитковість виробництва в умовах жорсткого регулювання тарифів, браку обігових коштів та зростання дебіторської заборгованості. Отже, сумарний вплив наведених факторів призвів до скорочення обсягів виробництва теплової енергії майже на 30% проти 2012 р.

Станом на 2014 р. обсяг виробництва теплової енергії на котельнях становив 73 млн Гкал, ще 6,5 млн Гкал було додатково придбано зі сторони. З урахуванням забезпечення власних виробничих потреб, що становили в середньому 2,3% виробництва, та втрат у теплових мережах, відпуск теплової енергії споживачам становив 14,5%, або 67,4 млн Гкал. Варто зазначити, що основним споживачем теплової енергії є населення, що використовує близько 60% відпущеної теплової енергії – 39,5 млн Гкал, а ще 23% йде на комунально-побутові потреби. Окремі техніко-економічні показники роботи опалювальних котелень та споживачів наведено на рис. 1.1, характеристики джерел теплопостачання по регіонах України містяться в табл. 1.1.

Використання теплоенергії/газу в ТКЕ має значно виражену сезонність – споживання у зимові місяці зростає в 10 разів – з 159 до 1774 млн м$^3$/міс. До того ж основну частку газу (80%) використовують для забезпечення потреб ГВП. Згідно з прогнозами на 2016 р. споживання газу для ГВП становитиме 1,9 млрд м$^3$; для централізованого опалення – 7,5 млрд. м$^3$. Згідно з прогнозами на 2016 р. споживання газу в ТКЕ буде становити 9,4 млрд. м$^3$, зокрема і: в м. Києві – 3,073 млрд м$^3$ (32%), у Харківській області – 1,028 млрд м$^3$ (11%), у Дніпропетровській області – 957 млрд м$^3$ (10%).

Рис. 1.1. Окремі техніко-економічні показники роботи опалювальних котелень

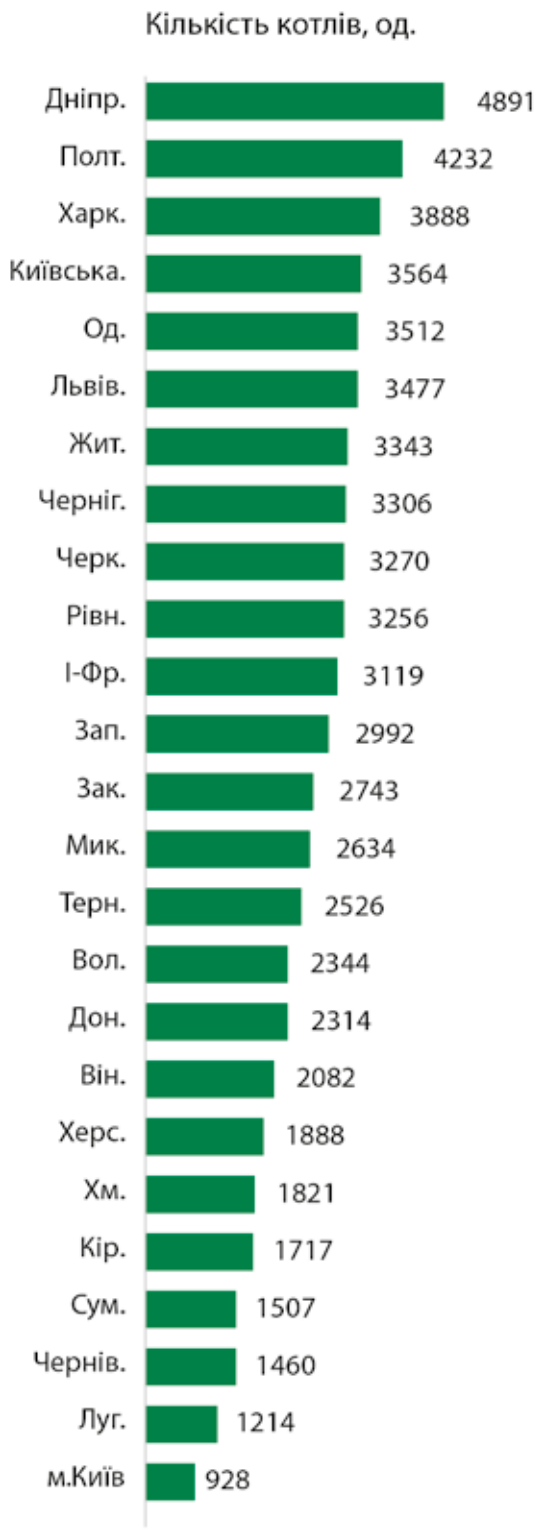



Рис. 1.2. Кількість котлів по регіонах у 2014 р.

Найбільше котелень та котлів у Полтавській, Дніпропетровській та Харківській областях. Проте, середня встановлена потужність котлів найвища в м. Києві, Луганській, Дніпропетровській та Донецькій областях (рис. 1.2). Максимальний коефіцієнт використання встанов-леної потужності (КВВП) щодо кількості виробленої теплової енергії за опалювальний період становить 18% для м. Києва, для інших регіонів – від 4 до 14%, а для України загалом – 9%. Отже, можна зазначити, що підприємства теплопостачання мають надмірну встановлену теплову потужність котелень. По суті на балансі підприємств перебуває багато котлів, що застаріли й не використовуються, проте і досі утримуються, бо не вичерпали свого ресурсу до списання. Причиною цього є значне скорочення обсягів споживання теплової енергії з боку промислових споживачів. Водночас підключення нових споживачів до центральних теплових мереж опалення та ГВП відбувається вкрай рідко, що пов'язано з упровадженням більш ефективних систем індивідуального опалення в нових житлових будинках. На підставі наведеного зазначимо, що доцільним є зменшення встановленої потужності обладнання за рахунок виведення з експлуатації морально застарілих котлів, що, працюючи на викопних видах палива, мають низьку ефективність. У перспективі можна буде довести КВВП в опалювальний період до 20%, що дасть змогу зменшити загальну встановлену потужність котлів на 50% – до 45 тис. Гкал/год, що приведе до забезпечення потрібною кількістю теплової енергії. Насамперед потрібно вивести з експлуатації та зняти з балансу потужні котельні установки, що не використовуються та не можуть працювати з потужністю, яка нижча за приєднане теплового навантаження. Отже, з'являться вільні площі та можливості для впрова-

дження сучасного ефективного теплогенерувального обладнання, яке відповідає приєднаному тепловому навантаженню та працює на альтернативних видах палива (біомасі).

Територію України розділено на п'ять кліматичних регіонів[1], що відрізняються середньою температурою, вологістю, кількістю опадів та швидкістю вітру, на основі яких визначають теплові навантаження систем опалення, вентиляції та кондиціювання. Залежно від розміщення регіону розрахункова температура опалювального періоду може становити від – 18˚С до – 25˚С, а тривалість опалювального періоду – від 154 до 187 діб (табл. 1.1). Отже, залежно від регіону, споживання теплової енергії на опалення буде значно відрізнятися, за всіх рівних умов будівельних конструкцій та їхнього призначення. Найбільше питоме річне споживання теплової енергії на одиницю опалювального об'єму характерне для північних та північно-східних регіонів, а саме Сумської, Харківської, Луганської та Донецької областей.

За даними МінЖКГ, до систем централізованого теплопостачання приєднано близько 84 тис. будинків, понад 31 тис. будинків приєднані до системи централізованого гарячого водопостачання. В м. Києві з 12 500 житлових багатоповерхових будинків до системи центрального опалення приєднано 11 012, що становить близько 90%, а до системи централізованого гарячого водопостачання лише 9 446 будинків, або 75% (табл. 1.1). В інших містах ситуація значно гірша. Системи централізованого гарячого водопостачання збереглися лише в 65 населених пунктах України, а найбільше в Київській, Львівській, Полтавській областях. Послуги з ГПВ надають 88 компаній, відповідно до встановлених тарифів (табл. 1.2), проте фактично ними користуються лише в 34 населених пунктах, більшість з яких – тільки в опалювальний період, а решта – в окремі дні та години. Найліпша ситуація з ГВП в містах обласного значення та в населених пунктах, де теплову енергію відпускають від промислових вугільних ТЕЦ та АЕС. Основними проблемами у сфері послуг ГВП є такі: невстановленість лімітів на природний газ та заборгованість підприємств за його споживання, рівень встановлених тарифів нижчий за економічно обґрунтований, високі втрати теплової енергії під час транспортування та низький рівень оплати за спожиті послуги. Отже, в багатьох населених пунктах місцеві органи влади та керівництво підприємств ТКЕ ухвалили рішення про припинення подачі ГВП у літній період. Переважно в такій ситуації потреби у ГВП забезпечують завдяки індивідуальним системам електропідігріву.

Виробництво теплової енергії належить до ринку суміжних природних монополій, його регулює держава за допомогою ліцензіювання та встановлення тарифів. Відповідно до Закону України «Про теплопостачання» та ліцензійних умов, суб'єкти господарювання можуть отримати ліцензії в обласних державних адміністраціях (ОДА) і в Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) під час виробництва понад 55 тис. Гкал/рік теплової енергії.

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

## Таблиця 1.1. Характеристика джерел теплопостачання у 2014 р.

| Регіон | К-сть котелень, од | Сумарна потужність. котелень, Гкал/год | К-сть котлів, од | Виробн. тепла, тис. Гкал | Розрах. т-ра опалюв. періоду, С | Тривалість опалюв. періоду, діб | К-сть будинкі в з ЦО | К-сть будинкі в з ЦГВП |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Україна** | **30992** | **96071,2** | **68028** | **72986,8** | **-** | **-** | **83882** | **31471** |
| Він. | 984 | 2090,3 | 2082 | 1427,2 | -21 | 182 | 1523 | 622 |
| Вол. | 1189 | 2229,3 | 2344 | 1186,9 | -20 | 180 | 1646 | 697 |
| Дніпр. | 1963 | 11951,3 | 4891 | 10059,7 | -24 | 172 | 13318 | 520 |
| Дон. | 1037 | 5103,1 | 2314 | 3927,5 | -22 | 176 | 7856 | 892 |
| Жит. | 1424 | 2670,8 | 3343 | 1424,2 | -22 | 184 | 1893 | - |
| Зак. | 1477 | 735,2 | 2743 | 287,6 | -18 | 154 | - | - |
| Зап. | 946 | 4438,8 | 2992 | 3729,2 | -21 | 166 | 3326 | 2863 |
| Ів.-Фр. | 1648 | 1692,2 | 3119 | 759,6 | -20 | 179 | 1147 | 640 |
| Київська | 1444 | 4293,4 | 3564 | 2693,9 | -22 | 176 | 3340 | 117 |
| Кір. | 844 | 2674,6 | 1717 | 887,3 | -22 | 175 | 1637 | - |
| Луг. | 540 | 3245,3 | 1214 | 1260,5 | -25 | 172 | 1000 | 600 |
| Львів. | 1478 | 6257,3 | 3477 | 2926,5 | -19 | 179 | 3911 | 1739 |
| Мик. | 1142 | 2725,3 | 2634 | 1534,9 | -20 | 161 | 2280 | 128 |
| Од. | 1697 | 5925,4 | 3512 | 2888,2 | -18 | 158 | 5212 | 2085 |
| Полт. | 2232 | 3732,8 | 4232 | 4092,5 | -23 | 178 | 3257 | 2376 |
| Рівн. | 1529 | 2553,1 | 3256 | 1506,9 | -21 | 182 | 1431 | 716 |
| Сум. | 608 | 2809 | 1507 | 2174,1 | -25 | 187 | 2384 | 1051 |
| Терн. | 983 | 1743,5 | 2526 | 688 | -20 | 184 | 822 | 383 |
| Харк. | 1820 | 6955,8 | 3888 | 8473,1 | -23 | 179 | 8342 | 3912 |
| Херс. | 912 | 2019 | 1888 | 908,8 | -19 | 163 | 1278 | - |
| Хм. | 737 | 2355 | 1821 | 1712,1 | -21 | 183 | 2318 | 964 |
| Черк. | 1664 | 3771,9 | 3270 | 1969,8 | -21 | 178 | 2324 | 757 |
| Чернів. | 674 | 1325,4 | 1460 | 478,3 | -20 | 175 | 609 | - |
| Черніг. | 1778 | 3589,7 | 3306 | 1682,6 | -23 | 187 | 2016 | 963 |
| м. Київ | 242 | 9183,7 | 928 | 14307,4 | -22 | 176 | 11012 | 9446 |

Виробники теплової енергії на котельнях, що працюють з використанням альтернативних видів палива (АВП), є ліцензіатами НКРЕКП, незалежно від обсягів виробництва та встановленої потужності. Згідно з даними реєстру ліцензіатів НКРЕКП, кількість ліцензіатів з виробництва теплової енергії на котельнях, що працюють на традиційних видах палива, становить 170, ліцензіатів ОДА – понад 500. Потрібно зазначити, що частина виробників

теплової енергії з біомаси є ліцензіатами ОДА, яких уважають виробниками теплової енергії з твердого палива.

Ринок виробництва теплової енергії з біомаси стрімко розвивається, і з'являються нові незалежні виробники теплової енергії. За даними реєстру ліцензіатів НКРЕКП, у сфері виробництва теплової енергії з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії 264 ліцензіати виробляють теплову енергію на котельнях з альтернативних видів палива, а загальна кількість виданих ліцензій становить понад 300. Найбільша кількість таких ліцензіатів зареєстрована в Київській (39), Тернопільській (25), Івано-Франківській (23), Житомирській (21) та Рівненській (19) областях.

На основі інформації, отриманої від 17 ОДА, було встановлено, що загальна кількість муніципальних котелень на АВП (зокрема і торф) становить понад 2400 од., кількість котлів – понад 3300 од., загальна встановлена потужність – понад 950 Гкал/год. Отже, частка котелень на АВП стосовно загальної кількості котелень в Україні становить 7,8%, а кількість котлів на АВП – близько 5%. Середня потужність установлених котелень на АВП – 0,4 Гкал/год (450 кВт), а середня одинична потужність котлів – 0,29 Гкал/год (330 кВт).

Таблиця 1.2. Характеристика суб'єктів господарювання в секторі теплопостачання у 2015 р.

| Регіон | ОДА | НКРЕКП (традиційні) | К-сть ліцензіатів НКРЕКП, що працюють на АВП | К-сть ліценз. НКРЕ з ГВП | К-сть населених пунктів з ЦГВП |
|---|---|---|---|---|---|
| **Україна** | **518** | **170** | **264** | **88** | **65** |
| Він. | 9 | 4 | 11 | 4 | 2 |
| Вол. | 29 | 5 | 13 | 4 | 4 |
| Дніпр. | 52 | 16 | 1 | 9 | 3 |
| Дон. | 34 | 17 | 5 | 8 | 4 |
| Жит. | 46 | 4 | 21 | 1 | 1 |
| Зак. | 4 | 0 | 3 | - | - |
| Зап. | 44 | 6 | 5 | 1 | 2 |
| Ів.-Фр. | 67 | 4 | 23 | 2 | 1 |
| Київська. | - | 14 | 39 | 6 | 9 |
| Кір. | 13 | 4 | 8 | 1 | 1 |
| Луг. | - | 11 | 1 | 2 | 1 |
| Львів. | 4 | 11 | 18 | 6 | 5 |
| Мик. | 20 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| Од. | - | 6 | 1 | 3 | 3 |
| Полт. | 38 | 6 | 13 | 7 | 6 |
| Рівн. | 30 | 4 | 19 | 3 | 3 |
| Сум. | 22 | 9 | 7 | 6 | 4 |

| Регіон | ОДА | НКРЕКП (традиційні) | К-сть ліцензіатів НКРЕКП, що працюють на АВП | К-сть ліценз. НКРЕ з ГВП | К-сть населених пунктів з ЦГВП |
|---|---|---|---|---|---|
| Терн. | 2 | 2 | 25 | 1 | 1 |
| Харк. | 38 | 13 | 10 | 2 | 2 |
| Херс. | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Хм. | 26 | 7 | 10 | 6 | 5 |
| Черк. | 18 | 7 | 8 | 2 | 1 |
| Чернів. | 9 | 1 | 3 | - | - |
| Черніг. | 3 | 3 | 7 | 4 | 3 |
| м. Київ | - | 12 | 7 | 6 | 1 |

Найбільша кількість котелень на АВП розміщені у Волинській області – 694 од, що становить майже 60% агальної кількості котелень та 70% кількості встановлених котлів. Це пов'язано з великою кількістю котелень на торфі, частка яких становить 82% загальної кількості котелень на АВП, або 48% загальної кількості котелень у регіоні. Отже, потенціальні можливості упровадження котелень на біопаливі значно зменшуються в північних регіонах країни (Волинська, Рівненська, Чернігівська та Київська області), де є родовища торфу та набуто досвід його використання в муніципальному секторі для виробництва теплової енергії. Детально проаналізуємо встановлені котли на біомасі (за винятком торфу) в наступних розділах.

На основі загальної оцінки в секторі постачання тепла та гарячої води можна висновувати, що ринок теплопостачання перебуває в критичному стані, а ринок централізованого ГВП загалом може зникнути. Зростання тарифів, низька купівельна спроможність споживачів та мотивація муніципальних компаній до підвищення енергоефективності й брак власних коштів для реконструкції/модернізації систем теплопостачання призводить до зниження якості послуг та заінтересованості в заміщенні газу біопаливом. Заміщення газу під час виробництва теплової енергії для забезпечення потреб бюджетних споживачів є економічно доцільним, що підтверджено наявністю великої кількості незалежних виробників та переведенням багатьох індивідуальних котелень на біопаливо. Залишається складним питання щодо систем централізованого теплопостачання, основна частка споживачів якого – населення. Проте вирівнювання тарифів на виробництво теплової енергії та підвищення їх до економічно обґрунтованого рівня буде сприяти впровадженню котлів на біомасі та заміщенню газу як у муніципальному секторі, так і в секторі ЖКГ.

Місткість ринку житлово-комунальних послуг для населення в цінах для кінцевих споживачів 2015 р. становила 83 млрд грн, а 2016 р. очікуємо зростання до 136 млрд грн за рахунок підвищення тарифів. До того ж частка витрат на опалення зросте з 23 до 31%. Варто зазначити, що рівень оплати населенням спожитих послуг становив 93–95%. Водночас загальний борг населення перед підприємствами ЖКГ на кінець 2015 р. складав дорівнював 11,5 млрд грн. Значна кількість споживачів комунальних послуг користується субсидіями на суму близь-

ко 20 млрд грн, а також додатковими пільгами на суму 5,5 млрд грн. До того ж клірингові розрахунки з Нафтогазом за спожиті послуги становлять 14 млрд грн, а «живими» коштами – лише 3 млрд грн. У бюджеті 2016 р. передбачено пільги та субсидії на суму 35 млрд грн (5,5% бюджету країни), а 2017 р., згідно очікуваннями, ця частка зросте до 10% (тобто 80 млрд грн). Протягом 2015 р. кількість домогосподарств, що отримали субсидії, зросла в 4 рази – до 4,6 млн. У зв'язку зі зростанням до 1090 грн середньої суми нарахувань субсидій на домогосподарство, нарахування субсидій за минулий рік зросло в 14 разів. Отже, складається ситуація, за якої з ринку виводять «живі» кошти і переходять до взаєморозрахунків за клірингови-ми платежами. Ця схема розрахунків стосується винятково Нафтогазу і є неприйнятною для інших постачальників паливної сировини, що розраховуються «живими» коштами. Отже, впровадження субсидій може стати істотною перешкодою до реалізації біоенергетичних проектів та заміщення газу.

Набутий досвід, наявність паливної сировини в регіонах, державна політика у сфері енергоефективності й відновлюваних джерел енергії, економічна доцільність є стимулами для залучення фінансування та приватних інвесторів у цей сектор. Як очікують, сектор централізованого теплопостачання з використанням різних видів біопалива буде розвиватися активніше. Для цього потрібні доступні джерела фінансування, прозорі умови для залучення приватних виробників, створення конкурентного ринку теплової енергії та підтримка держави й місцевих органів влади.

## 1.2. PESTEL-АНАЛІЗ РОЗВИТКУ РИНКУ ВИРОБНИЦТВА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

Цей аналіз дає змогу стратегічного прогнозування, виявлення та оцінки чинників зовнішнього середовища, які можуть нині і в майбутньому вплинути на діяльність підприємства. З-поміж них виділяємо такі:

- **політичні – P (Political)**, що висвітлюють можливий вплив політичних факторів на податкову та митну політику, тарифи, бізнес-середовище і т. д.;
- **економічні – E (Economic)**, що складаються з показників впливу на рівень економічного зростання;
- **соціальні – S (Social)** – що пов'язані із соціальним середовищем на ринку, культурними тенденціями, демографічними даними та ін.;
- **технологічні – T (Technological)**, що належать до інновацій в технології, які можуть вплинути на діяльність галузі та ринку;
- **екологічні – E (Environmental)**, що визначають вплив на навколишнє середовище, зокрема і глобальні зміни клімату тощо;
- **законодавчі – L (Legal)**, що пов'язані з особливостями законодавчого регулювання діяльності.

Розвиток ринку котлів на біомасі залежить від державної політики у сфері заміщення газу альтернативними видами палива, цінами на традиційні енергоносії та тарифами на теплову енергію, політичною та економічною ситуацією в країні. За попередні роки попит на твердопаливні котли зріс у кілька разів, що сприяло збільшенню

кількості виробників котлів та асортименту товарної продукції. На сьогодні в Україні налічують понад 100 місцевих виробників біопаливних котлів одиничною потужністю до 12 МВт, що працюють на різних видах твердого біопалива. Додатково на ринку України представлено понад 130 торговельних марок імпортного котельного обладнання з 25 країн світу.

Нині особливих обмежень для розвитку внутрішнього виробництва біопаливних котлів в Україні немає. Частина вітчизняних виробників опанувала виробництво якісного обладнання, сертифікованого за європейськими стандартами, та налагодила експорт продукції за межі України. Основна частка обладнання (80%), що експортується, – це побутові котли потужністю до 100 кВт. Протягом попередніх років обсяг експорту котельного обладнання для муніципального сектора потужністю понад 100 кВт значно зменшився. Отже, основним обмеженням розвитку ринку виробництва котлів є рівень споживчого попиту на продукцію. Негативними факторами впливу на ринок споживачів є зниження ціни на традиційні енергоресурси та субсидії на комунальні послуги. З економічного погляду широкому впровадженню проектів заміщення газу біомасою перешкоджає, зокрема, те, що підприємства теплопостачання не мають доступу до джерел фінансування та власних обігових коштів. Детальний PESTEL-аналіз наведено в табл. 1.3, що сформована на основі опитування 22 незалежних стекхолдерів (виробників котлів, виробників теплової енергії) та власної експертної оцінки.

Таблиця 1.3. PESTEL-аналіз розвитку ринку котлів на біомасі

| | |
|---|---|
| **P** | **Сприяють розвитку:**<br><br>Неврегульованість ринку виробництва та експорту, а також імпортних / експортних обмежень; зростання цін і тарифів на традиційні енергоресурси; міжнародний тиск для сприяння демонополізації ринків газу, електроенергії і теплової енергії; міжнародна підтримка розвитку сектора ВДЕ; міжнародні зобов'язання перед Енергетичним Співтовариством та в рамках угоди про асоціацію з ЄС; наявність державних програм розвитку та національних цілей по ВДЕ |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Часта зміна влади та уряду, законів та державної політики; нечітка державна політика щодо заміщення газу і розвитку ВДЕ та брак політичної волі в ухваленні головних рішень; корупція та махінації з держзакупівлями; нерозробленість стимулювальної податкової політики розвитку ВДЕ, а також ринкових механізмів тарифоутворення; монополізм у сфері виробництва і транспортування теплової енергії; військові дії |

| | |
|---|---|
| **E** | **Сприяють розвитку:**<br><br>Приведення тарифів на теплову енергію до економічно обґрунтованого рівня та вирівнювання тарифів для всіх категорій споживачів; наявність цільових програм та фондів з частковою компенсацією витрат на купівлю котлів на АВП; близькість до країн ЄС та можливість розширення експорту; зростання попиту |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Субсидії для населення на комунальні послуги; брак економічних стимулів до заміщення газу; низьке економічне зростання, високий рівень інфляції та курс валюти; ненадання митних та податкових пільг виробникам та імпортерам обладнання на АВП; високі відсоткові ставки за кредитами та незабезпеченість дешевими джерелами фінансування  підприємств комунальної форми власності; позбавленість можливості використання доступних джерел фінансування; низький рівень доходів споживачів та купівельної спроможності; нерівні ринкові умови для нових виробників теплової енергії з АВП та монопольних компаній в секторі централізованого теплопостачання; нечесна |
| **S** | **Сприяють розвитку:**<br><br>Рівень освіти і кваліфікація інженерно-технічного персоналу є достатньою для розробки нових зразків котельного обладнання та освоєння виробництва нового виду товарної продукції; високий рівень безробіття дає змогу підібрати висококваліфікований персонал; низький рівень вимог працівників до працедавців; ментальний фактор та позитивне ставлення до біопаливних котлів; підвищений рівень обізнаності споживачів та вимог до котельного обладнання |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Недостатній рівень обізнаності про сучасні технології, технічні рішення та світовий досвід у використанні ВДЕ та біомаси; традиції до комфортного споживання газу та викривлена думка про повернення в минуле під час використання біопалива; купівельні звички та переконання, що вітчизняне обладнання гірше за імпортне; низький рівень кваліфікації обслуговуючого персоналу та невеликий досвід використання біопаливних котлів в ЖКГ; особиста безвідповідальність окремих виробників перед споживачами за гарантії якості продукції |
| **T** | **Сприяють розвитку:**<br><br>Наявність позитивних прикладів та попит; розвинена інфраструктура машинобудівних підприємств, зокрема і виробництва металу, досвід виробництва побутових, промислових та енергетичних котлів; наявність і розвиненість суміжних ринків – постачання палива та виробництва теплової енергії |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Рівень та якість вітчизняних розробок значно відстають від світового та європейського рівнів; низький технологічний рівень промисловості; низький рівень проникненнясучасних технологій та обладнання у виробничу сферу, обмеженість технологічного обміну; низький рівень взаємодії промисловості і науки (R&D); несформованість ринку палива та низька якість продукції; підробки та низька якість виробництва і культури експлуатації, що підривають репутацію |

| | |
|---|---|
| E | **Сприяють розвитку:**<br><br>Національні цілі щодо ВДЕ та кліматичні зобов'язання зі зниження викидів парникових газів |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Жорсткі екологічні вимоги та значні капітальні витрати на їхнє забезпечення; потреба в утилізації відходів та викиди в атмосферу твердих часток золи; порушення стійкого розвитку виробництва та споживання біопалива для виробництва теплової енергії; неконтрольованість щодо дотримання екологічних норм |
| L | **Сприяють розвитку:**<br><br>Нерегульованість, конкуренція та відкритий ринок; функціонування системи сертифікації вітчизняного та імпортованого обладнання |
| | **Перешкоджають розвитку:**<br><br>Регулювання та постійний контроль виробництва й експлуатації; нерозробленість системи стандартів на тверде біопаливо; зарегульованість законодавства і нормативних актів; невідповідність норм європейським стандартам та недосконала дозвільна система; незахищеність прав інтелектуальної власності, подвійне підпорядкування об'єктів бюджетної сфери, зокрема і розподіл фінансування |

## 1.3. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОТЕЛЕНЬ НА БІОПАЛИВІ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Моделювання техніко-економічних показників котелень на біопаливі передбачає визначення техніко-економічних показників реалізації біоенергетичних проектів на основі: встановленої потужності, питомих капітальних витрат, вартості палива, тарифу на теплову енергію, планового обсягу виробництва. Додатково планують визначити обсяг заміщення природного газу і скорочення викидів парникових газів та оцінити фінансово-економічні показники таких інвестиційних проектів.

Моделювання передбачає використання безумовних показників, що не пов'язані з конкретним об'єктом, виробником та місцевими умовами й будуть базуватись на питомих показниках. Використана методика та підходи будуть максимально наближені до нинішньої практики, що використовує НКРЕКП для встановлення тарифів на виробництво теплової енергії з біомаси. Основою методики є вихідні дані та виробничий план на розрахунковий період – один рік. Основним допущенням розрахункової моделі є те, що на розрахунковий період тривалістю 10 років базові показники є незмінними – курс валюти, тарифи й ціни, обсяги виробництва та ін.

Враховуючи той факт, що основна частка котелень в муніципальному секторі є опалювальними, а також з урахуванням поточної ситуації із централізованим ГВП, зазначимо, що оцінка виробничої програ-

ми буде орієнтована на роботу котелень протягом опалювального періоду. Визначення обсягів виробництва теплової енергії здійснювалося на основі таких факторів, як: загальне приєднане теплове навантаження споживачів (опалення, ГПВ та вентиляція), характеристики та призначення опалювальних будівель, кліматичних умови регіону, втрат в теплових мережах та власні потреби котелень згідно з державними будівельними нормами, державними стандартами та технічними регламентами. Припустімо, що потрібна встановлена потужність котельні буде визначена з урахуванням резервування потужності і забезпеченням усіх нормативних вимог. На основі досвіду та експертної оцінки також припустимо, що середнє навантаження котельні за весь опалювальний період буде становити 62% встановленої потужності. Плановий обсяг виробництва теплової енергії (табл. 1.4) визначений на основі встановленої потужності котельні, КВВП та планового періоду експлуатації. Для відповідних регіонів тривалість опалювального періоду наведена в табл. 1.1. Як видно з таблиці, в середньому котельня потужністю 1 МВт за опалювальний період виробляє близько 2 300 Гкал теплової енергії, а за умови цілорічної експлуатації – близько 4 000 Гкал.

Таблиця 1.4. Плановий обсяг виробництва теплової енергії, Гкал

| Період експлуатації, діб | Встановлена потужність котельні, кВт | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 | 500 | 1000 | 1500 | 6000 | 10000 |
| 120 | 154 | 768 | 1536 | 2303 | 9214 | 15356 |
| 140 | 179 | 896 | 1792 | 2687 | 10749 | 17916 |
| 160 | 205 | 1024 | 2047 | 3071 | 12285 | 20475 |
| 180 | 230 | 1152 | 2303 | 3455 | 13821 | 23034 |
| 200 | 256 | 1280 | 2559 | 3839 | 15356 | 25594 |
| 250 | 320 | 1600 | 3199 | 4799 | 19195 | 31992 |
| 320 | 409 | 2047 | 4095 | 6142 | 24570 | 40950 |

Визначення витрати палива в газових котлах та котлах на біомасі базується на ефективності котлів (ККД) і калорійності палива. Припустімо, що наявні газові котли працюють з ККД 90% та використовують як паливо природний газ з калорійністю 33,9 МДж/м3, а котли на біомасі працюють з ККД 85% на підсушених дровах з калорійністю 10 МДж/кг, вологій трісці – 8 МДж/кг, деревних гранулах середньої якості – 16,3 МДж/кг. Питому витрату умовного та натурального палива для виробництва 1 Гкал теплової енергії наведено в табл. 1.5. Як видно з її даних, для виробництва однакової кількості теплової енергії паливних гранул потрібно вдвічі менше, ніж деревної тріски. Це має значний влив на розміри паливних складів, капітальних витрат на будівництво та розмір операційних витрат, що пов'язані з витратами на доставку палива.

Таблиця 1.5. Питоме споживання натурального та умовного палива для виробництва 1 Гкал теплової енергії, кг/Гкал

| Вид біопалива | кг у. п./Гкал | кг н. е./Гкал | кг(м$^3$) н. п./Гкал |
|---|---|---|---|
| Тріска – 8 МДж/кг | | | 619 |
| Дрова – 10 МДж/кг | 168 | 118 | 490 |
| Гранули – 16,3 МДж/кг | | | 302 |
| Газ – 33,9 МДж/м$^3$ | 159 | 111 | 137 |

Згідно з даними статистичного бюлетеня «Результати використання палива, теплоенергії та електроенергії», питоме споживання умовного палива для виробництва теплової енергії на електростанціях становить близько 165 кг у. п./Гкал, на котельнях – 163–165 кг у. п./Гкал, на окремих котлах – 174–177 кг у. п./Гкал. Ураховуючи, що протягом попередніх років уся статистична інформація, зокрема й енергетичний баланс, приводиться до енергії нафтового еквіваленту, визначено, що виробництво 1 Гкал теплової енергії потребує 0,118 т н. е., що будемо використовувати в подальших розрахунках. Споживання електроенергії, згідно зі статистичними даними, становить 23–33 кВт·г/Гкал.

Витрати на паливо є однією з найбільших статей операційних витрат під час виробництва теплової енергії, а для газових котелень цей показник становить 60–80%, залежно від обсягів виробництва та категорії споживачів. Саме тому заміщення газу іншими, більш дешевими видами палива, дає змогу зменшити операційні витрати та собівартість виробництва теплової енергії. Обсяг споживання натурального палива, залежно від обсягів виробництва теплової енергії з урахуванням даних табл. 1.5, наведено в табл. 1.6. Отже, на опалювальний період котельні потужністю 500 кВт для виробництва 1 тис. Гкал теплової енергії потрібно близько 500 т дров (770 щ. м$^3$), або 300 т гранул.

Таблиця 1.6. Обсяг споживання натурального палива, т

| Вид біопалива | Плановий обсяг виробництва теплової енергії, Гкал | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 200 | 1000 | 2500 | 3500 | 14000 | 23000 |
| Тріска – 8 МДж/кг | 124 | 619 | 1548 | 2167 | 8669 | 14241 |
| Дрова– 10 МДж/кг | 98 | 490 | 1225 | 1716 | 6863 | 11275 |
| Гранули – 16,3 МДж/кг | 60 | 302 | 754 | 1056 | 4223 | 6938 |

Біоенергетичні проекти у муніципальному секторі реалізують у двох основних напрямках – повне та часткове заміщення газу. Переважно в індивідуальних котельнях реалізують проекти повного заміщення газу, а в котельнях централізованого теплопостачання – проекти часткового заміщення (де газові котли відіграють роль резервних та пікових і несуть основне теплове навантаження). Проте в невеличких містах України з'являються котельні централізованого теплопостачання, що повністю працюють на біомасі. Оцінку економії природного газу та зниження викидів парникових газів залежно від обсягів виробництва теплової енергії з біомаси наведено в табл. 1.7. Як видно з результатів розрахунків, економія природного газу на кожну вироблену 1 тис. Гкал теплової енергії з біомаси становить 137 тис. м$^3$, скорочення викидів парникових газів – 52 т $CO_{2e}$ , а питоме скорочення викидів парникових газів дорівнює 1,9 т $CO_{2e}$/тис. м$^3$ (0,26 т $CO_{2e}$/Гкал). Отже, котельня централізованого теплопостачання потужністю 10 МВт, що за опалювальний період здатна виробити 23 тис. Гкал теплової енергії, дає змогу замістити понад 3 млн м$^3$ природного газу та знизити викиди парникових газів на 6 тис. т щорічно. Основні технічні показники роботи котелень потужністю 100–10 000 кВт наведені на рис. 1.3.

Таблиця 1.7. Економія газу та зниження викидів парникових газів

| Показник | Плановий обсяг виробництва теплової енергії, Гкал | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 200 | 1000 | 2500 | 3500 | 14000 | 23000 |
| Економія газу, тис. м$^3$ | 27 | 137 | 343 | 480 | 1920 | 3155 |
| Парникові гази, т $CO_{2e}$ | 52 | 261 | 652 | 912 | 3649 | 5995 |

Для моделювання техніко-економічних показників, приймаємо таке: курс валюти становить 25 грн/$; ставка ПДВ – 20%; ставка податку на прибуток – 18%; частка залучених коштів до загального обсягу інвестицій – 70%, умови повернення залучених коштів – чотири роки під 15% річних у грн; тривалість опалювального періоду – 180 діб; КВВП – 0,62; тариф на електроенергію – 1,7 грн/кВт·год; термін експлуатації обладнання – 10 років, зростання операційних витрат (крім палива) щодо до газової котельні – 15%.

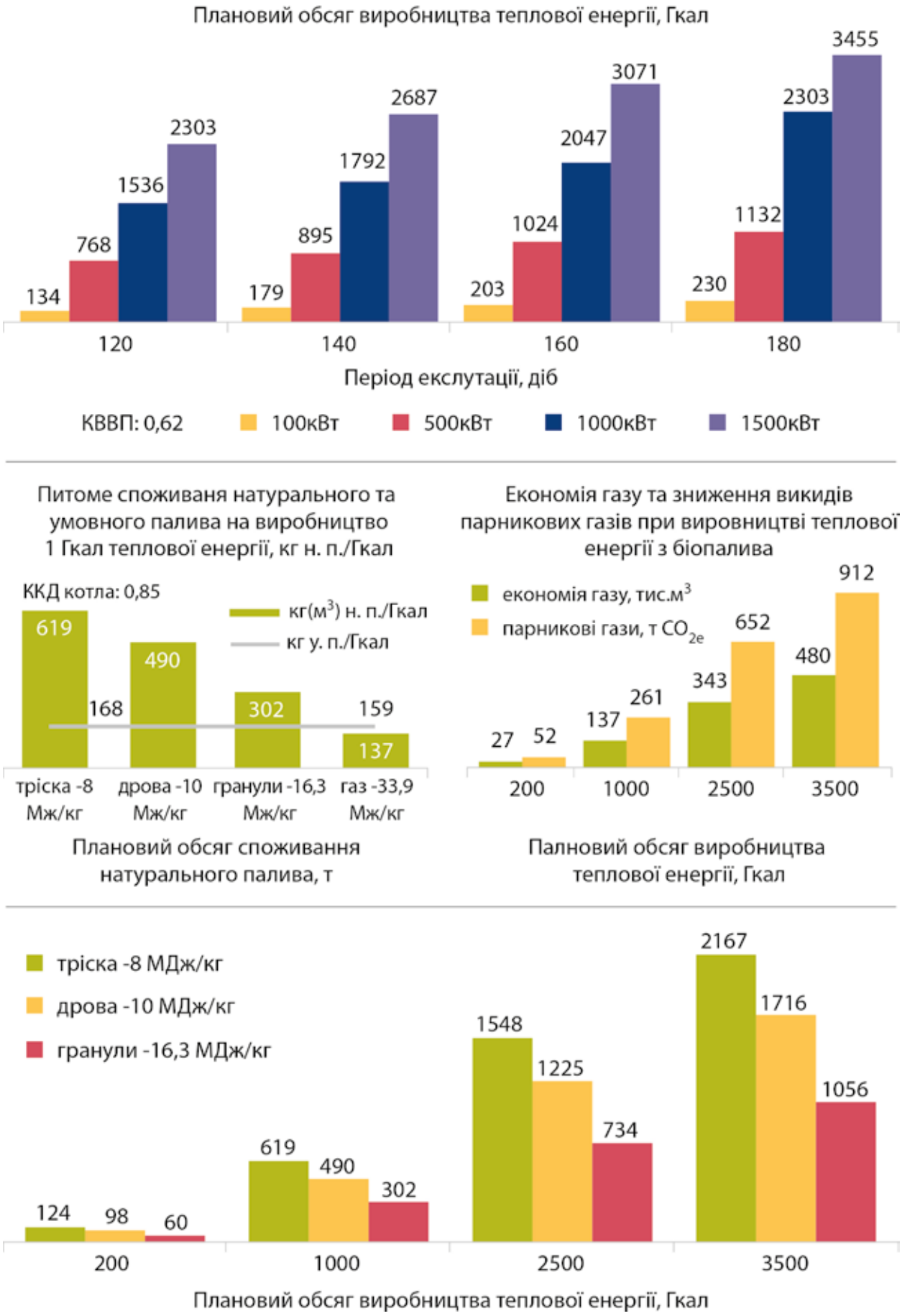



Рис. 1.3. Технічні характеристики роботи котелень

Враховуючи особливості роботи опалювальних котелень (залежно від їхньої потужності і виду палива) як базові приклади оцінки, що реально можуть бути реалізовані в муніципальному секторі, заплановано розглянути чотири варіанти сценаріїв (табл. 1.8).

**1. Сценарій 1 (Сц. 1):** реконструйована індивідуальна опалювальна котельня встановленою потужністю 500 кВт з котлами вітчизняного виробництва та ручним завантаженням дров. Витрати на реконструкцію такої котельні мінімальні. Система опалення закрита з мінімальними втратами теплоносія та витратами електроенергії.

**2. Сценарій 2 (Сц. 2):** реконструкція індивідуальної опалювальної котельні встановленою потужністю 1 000 кВт з котлами вітчизняного виробництва та механічною подачею деревних гранул. Витрати на будівництво такої котельні середні, на механізацію та автоматизацію процесів потрібні додаткові витрати електроенергії.

**3. Сценарій 3 (Сц. 3):** нова індивідуальна опалювальна котельня встановленою потужністю 1000 кВт з імпортними котлами для спалювання солом'яних гранул. Витрати на будівництво середні, на механізацію та автоматизацію процесів потрібні додаткові витрати електроенергії.

**4. Сценарій 4 (Сц. 4):** нова опалювальна котельня в системі централізованого теплопостачання встановленою потужністю 6 МВт зі спеціальними котлами для спалювання вологої деревної тріски, паливним складом та системою подачі палива, системою газоочищення та золовидалення. Витрати на будівництво такої котельні високі.

Таблиця 1.8. Базові сценарії та основні техніко-економічні показники

| Найменування | Розм. | Сц. 1 | Сц. 2 | Сц. 3 | Сц. 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Потужність котельні | кВт | 500 | 1000 | 1000 | 6000 |
| Вид біопалива | – | дрова | гранули | гранули | тріска |
| Калорійність біопалива | ккал/кг | 2400 | 3900 | 3900 | 1900 |
| Вартість біопалива, без ПДВ* | грн/т | 500 | 2000 | 1200 | 650 |
| Питомі капітальні витрати «під ключ», без ПДВ* | грн/кВт | 750 | 1500 | 2000 | 3000 |
| Всього інвестицій з ПДВ | тис. грн | 450 | 1800 | 2400 | 21600 |
| Власні кошти | тис. грн | 135 | 540 | 720 | 6480 |
| Залучені кошти | тис. грн | 315 | 1260 | 1680 | 15120 |
| Нараховано % | тис. грн | 189 | 756 | 1008 | 9072 |
| | | | | | |
| **Виробничі показники (річні)** | | | | | |
| Плановий обсяг виробництва | Гкал | 1152 | 2303 | 2303 | 13821 |
| Витрата біопалива | Т | 565 | 695 | 695 | 8558 |
| Економія природного газу | тис. м$^3$ | 158 | 316 | 316 | 1896 |

| Найменування | Розм. | Сц. 1 | Сц. 2 | Сц. 3 | Сц. 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Зниження викидів парникових газів | т $CO_{2e}$ | 300 | 600 | 600 | 3602 |
| Економія коштів на закупівлі палива, без ПДВ | тис. грн | 623 | 422 | 977 | 5305 |
| Зменшення виробничих витрат, без ПДВ | тис. грн | 530 | 358 | 831 | 4510 |
| Електроенергія, без ПДВ | тис. грн | 20 | 59 | 59 | 470 |
| Вода та каналізація, без ПДВ | тис. грн | 12 | 35 | 35 | 111 |
| ТО, ремонти та інше, без ПДВ | тис. грн | 86 | 184 | 184 | 829 |
| ФОП з відрахуванням | тис. грн | 230 | 507 | 507 | 2902 |
| **Усього виробничих витрат, без ПДВ** | **тис. грн** | **630** | **2174** | **1618** | **9874** |
| Фінансові витрати річні | тис. грн | 126 | 504 | 672 | 6048 |
| Амортизаційні нарахування річні | тис. грн | 38 | 150 | 200 | 1800 |
| **Усього витрат** | **тис. грн** | **794** | **2828** | **2490** | **17722** |
| | | | | | |
| Техніко-економічні показники | | | | | |
| Паливо | грн/Гкал | 245 | 603 | 362 | 402 |
| Електроенергія | грн/Гкал | 17 | 26 | 20 | 31 |
| Вода та каналізація | грн/Гкал | 10 | 15 | 15 | 15 |
| ТО, ремонти та ін. | грн/Гкал | 75 | 80 | 80 | 60 |
| ФОП з відрахуванням | грн/Гкал | 200 | 220 | 220 | 210 |
| Інвестиційна склад | грн/Гкал | 27 | 55 | 73 | 109 |
| Амортизація | грн/Гкал | 33 | 65 | 87 | 130 |
| **Виробнича собівартість** | **грн/Гкал** | **548** | **944** | **702** | **714** |
| **Повна собівартість** | **грн/Гкал** | **607** | **1064** | **862** | **954** |
| **Простий термін окупності щодо економії** | **років** | **0,8** | **5,0** | **2,9** | **4,8** |

** Прийняті значення наближені до середньої межі в умовах України*

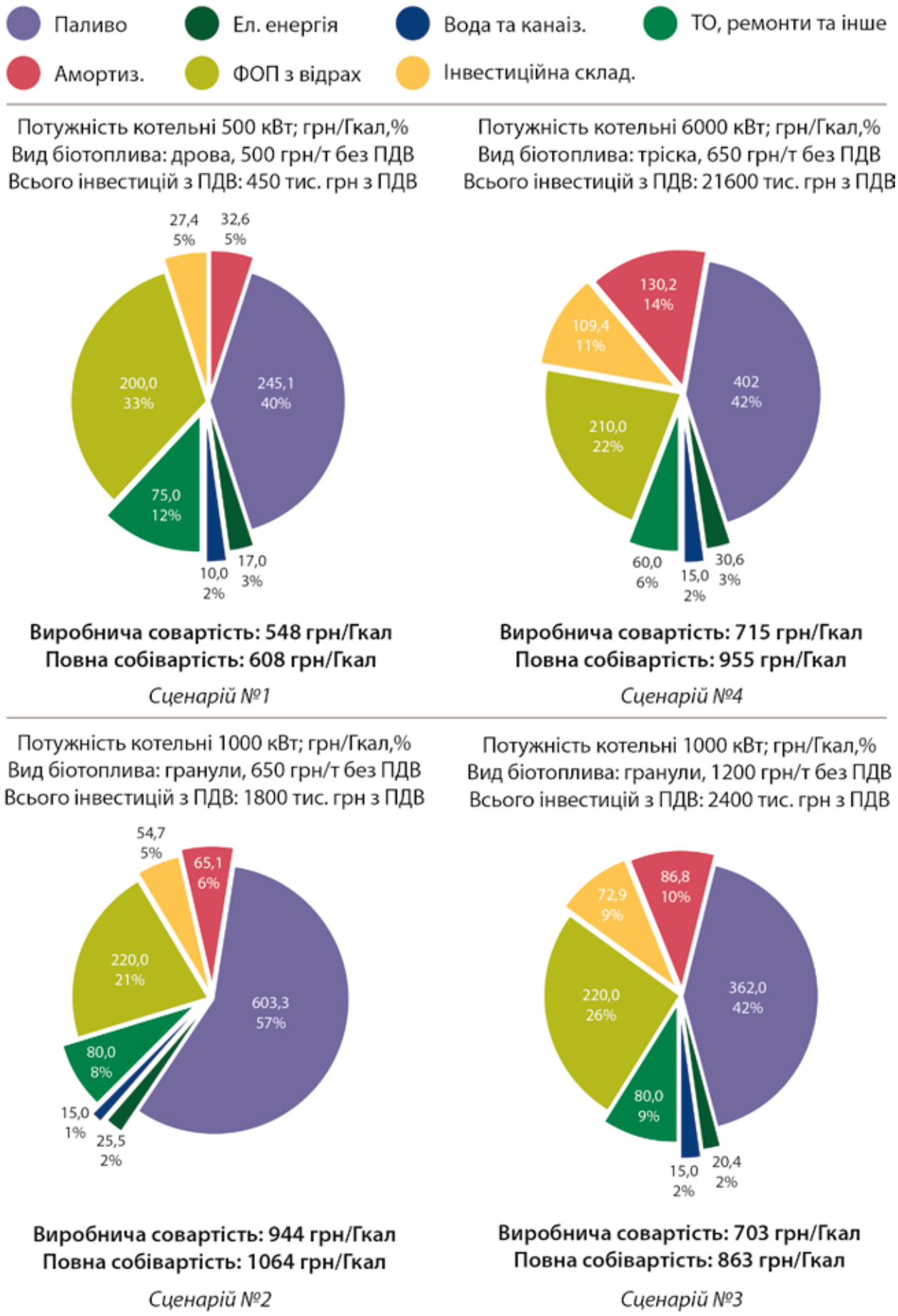



Рис. 1.4. Структура повної собівартості теплової енергії

Як видно з наведених результатів розрахунків (табл. 1.8 та рис. 1.4), унаслідок заміщення дорогого природного газу більш дешевим біопаливом з'являються зекономлені кошти, що можуть бути спрямовані на повернення інвестицій. Найнижчої собівартості теплової енергії та найкоротшого терміну окупності проектів заміщення газу в муніципальному секторі можна досягти в проектах малої потужності, що потребують мінімальних капітальних витрат через використання дешевого обладнання, що експлуатується, на паливі з низькою вартістю. У такому разі термін окупності проектів становить близько одного опалювального сезону. У проектах котелень від 1 МВт, де є потреба встановлення більш потужного обладнання та передбачені вищі капітальні витрати, термін окупності становить 3–5 років. Характерним є той факт, що для котелень однакової потужності (Сц. 2, 3) у разі використання більш дорогого обладнання та більш дешевого палива (солом'яних гранул) термін окупності може бути меншим на два роки. Отже, використання агрогранул є економічно доцільним та перспективним організаційним рішенням. Такі проекти можуть бути успішно реалізовані в муніципальному секторі теплопостачання.

Запропонована вище методика економічної оцінки проектів базується на використанні зекономлених коштів як різниці між повною собівартістю теплової енергії з газу та біопалива. Такий метод оцінки можна застосовувати для проектів, що фінансують за рахунок власних коштів та реалізують для забезпечення власних потреб у тепловій енергії.

Для нових проектів, що передбачають залучення сторонніх інвестицій та продаж теплової енергії стороннім споживачам, згідно з установленими тарифами, оцінку проектів потрібно виконувати на основі аналізу інвестиційних показників – грошового потоку (CF), простого та дисконтованого терміну окупності (DPBP), чистої приведеної вартості (NPV) та внутрішньої норми рентабельності (IRR) з урахуванням дисконтування. Для запропонованих базових сценаріїв оцінимо інвестиційну ефективність та проаналізуємо чутливість до зміни основних факторів впливу: капітальних витрат, вартості палива, тарифу на теплову енергію. Для інвестиційних проектів базовий тариф на виробництво теплової енергії приймаємо на основі діючого середньозваженого тарифу, згідно з даними НКРЕКП – 1097 грн/Гкал без ПДВ, інші показники приймаємо, згідно з даними табл. 1.8. Детально грошовий потік для всіх сценаріїв відображено в додатку 1.1.

Таблиця 1.9. Фінансово-економічні показники інвестиційних проектів

| Показник | Розм. | Сц. 1 | Сц. 2 | Сц. 3 | Сц. 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Внутрішня норма рентабельності IRR | % | 153% | 10% | 26% | 8% |
| Чиста приведена вартість NPV | тис. грн | 2746,0 | <0 | 637,9 | <0 |
| Простий термін окупності PBP | років | 0,8 | 6,9 | 4,5 | 7,5 |
| Дисконтований термін окупності DPBP | років | 0,9 | – | 7,2 | – |

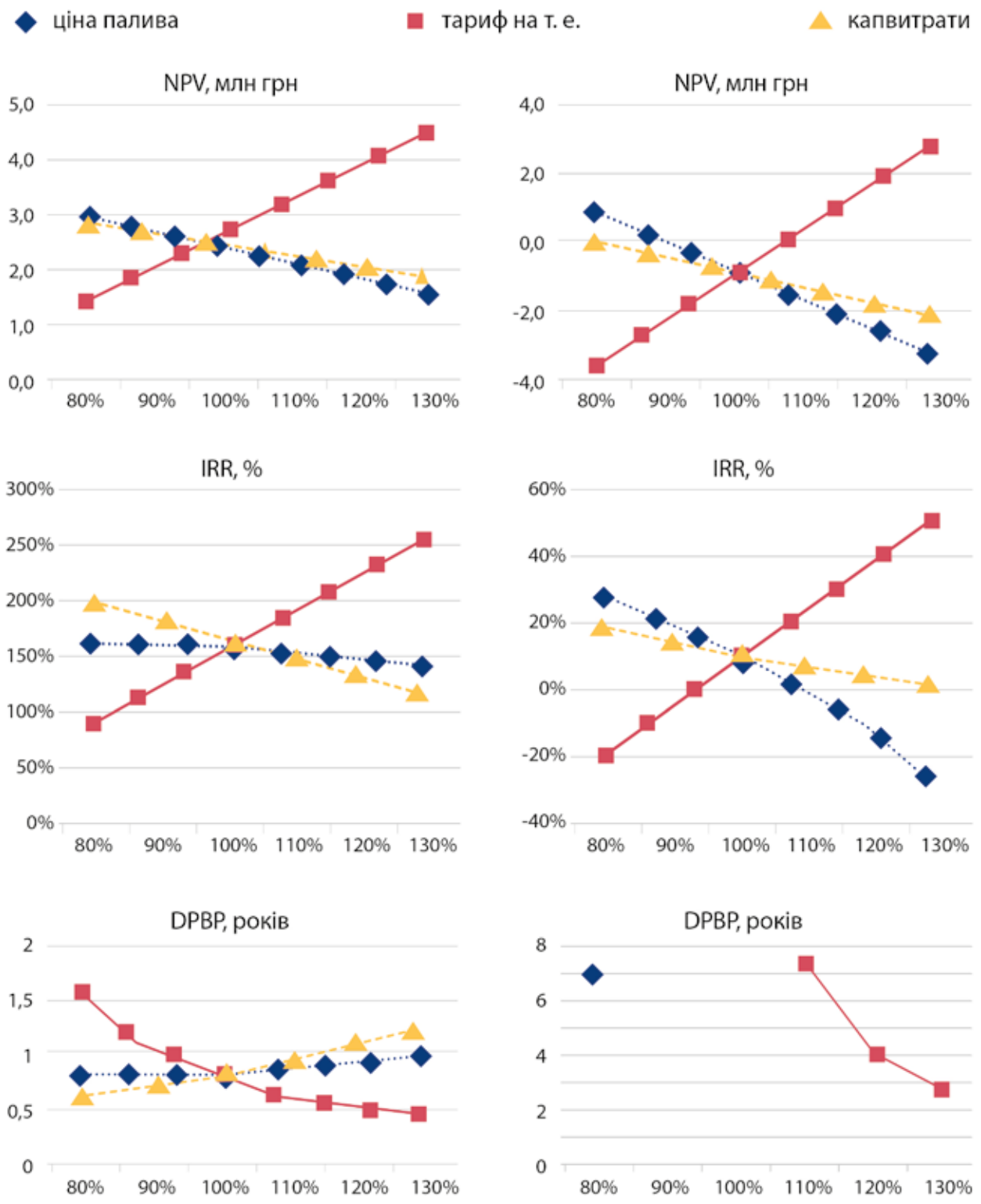
Основними правилами оцінки інвестиційних проектів є те, що за розрахунковий період, що становить 10 років, чиста приведена вартість проекту має бути більшою за нуль – NPV > 0, а внутрішня норма рентабельності не нижча, ніж ставка дисконтування, тобто IRR > 20%.

Як видно з результатів розрахунку, лише Сценарій 1 та Сценарій 3 мають привабливі інвестиційні показники, якщо вихідні дані визначені. Отже, можна зазначити, що в нинішніх умовах (якщо тариф на теплову енергію з АВП фіксований) економічно доцільно реалізовувати проекти виробництва теплової енергії з мінімальною часткою залучених коштів, з низьким рівнем капітальних витрат – до 1500 грн/кВт без ПДВ та вартістю палива до 1200 грн/т гранул без ПДВ.

На основі аналізу чутливості оцінимо стійкість основних інвестиційних показників кожного сценарію до зміни вихідних даних та визначимо, за яких умов зростає або знижується інвестиційна привабливість проектів.

Чутливість оцінимо в діапазоні мінус 20 та плюс 30% до базових значень ціни палива, тарифу на теплову енергію та капітальних витрат, згідно з табл. 1.8 для відповідного сценарію. Чутливість проаналізовано для кожного показника окремо і без урахування можливості взаємного одночасного впливу зміни декількох параметрів. Графічне зображення результатів аналізу чутливості наведено на рис. 1.5 та 1.6.

У проектах за **Сценарієм 1** збережено їхню економічну доцільність в усьому діапазоні розглянутих відхилень показників від базових значень. Найбільш чутливий проект до зміни тарифу на теплову енергію. Навіть за умови, що тариф буде знижено на 20% до рівня 878 грн/Гкал без ПДВ, термін окупності проекту буде становити 1,5 року, що є прийнятним для інвестування. До того ж NPV знизиться з 2,7 до 1,4 млн грн, якщо початкові інвестиції становлять 450 тис. грн. Зростання ціни палива та капітальних витрат навіть на 30% не справляє значного впливу на економічні показники проекту. Цей факт пов'язаний з тим, що частка палива в повній собівартості для об'єктів малої потужності порівняно низька (рис. 1.7). На такі проекти відносно значний вплив може справляти збільшення витрат на оплату праці, технічне обслуговування та ін. Основними обмеженнями реалізації проектів за цим сценарієм є такі: обмежена потужність до 1000 кВт, розміри приміщень, де можна встановити таке обладнання, велика кількість ручної праці під час обслуговування котлів. Такі проекти можуть бути успішно реалізовані на об'єктах бюджетної сфери (садочки, школи) для забезпечення власних потреб у тепловій енергії.




**Сценарій 1**
(потужність – 500 кВт,
базова ціна дров – 500 грн/т без ПДВ,
базові капвитрати – 750 грн/кВт без ПДВ,
базовий тариф на т. е. – 1097 грн/Гкал без ПДВ)

**Сценарій 2**
(потужність – 1000 кВт,
базова ціна гранул – 2000 грн/т без ПДВ,
базові капвитрати – 1500 грн/кВт без ПДВ,
базовий тариф на т. е. – 1097 грн/Гкал без ПДВ)

Рис. 1.5. Фінансово-економічні показники інвестиційних проектів

**Сценарій 3**
(потужність – 1000 кВт,
базова ціна гранул соломи – 1200 грн/т без ПДВ,
базові капвитрати – 2000 грн/кВт без ПДВ,
базовий тариф на т. е. – 1097 грн/Гкал без ПДВ)

**Сценарій 4**
(потужність – 6000 кВт,
базова ціна тріски – 650 грн/т без ПДВ,
базові капвитрати – 3000 грн/кВт без ПДВ,
базовий тариф на т.е. – 1097 грн/Гкал без ПДВ)

Рис. 1.6. Фінансово-економічні показники інвестиційних проектів

Проекти за **Сценарієм 2** мають більшу потужність і передбачають використання автоматичної подачі палива, але можуть бути реалізовані на базі наявних котелень бюджетної сфери (навчальні заклади, лікарні, санаторії) за допомогою їхньої реконструкції. Такі проекти під час використання дорогих якісних паливних гранул (2640 грн/т з ПДВ та доставкою) є збитковими. Такі проекти можуть бути успішними у разі підвищення тарифу на теплову енергію на 10% – до рівня 1200 грн/Гкал без ПДВ. Під час зниження вартості палива на 20% – до рівня 1800 грн/т без ПДВ, що є реальним в умовах України, такі проекти стають економічно вигідними, але термін окупності в такому разі буде становити близько семи років. Набутий в Україні досвід підтверджує, що в подібних проектах, які були реалізовані до економічного спаду з меншими капітальними витратами, і нині передбачено використання деревних гранул за ціною 180–2200 грн/т з ПДВ та доставкою.

Ураховуючи той факт, що економічна ефективність проектів виробництва теплової енергії значною мірою залежить від тарифу на теплову енергію та вартості палива, перехід на використання більш дешевих його видів є одним з організаційних рішень, що може бути реалізоване. У проектах за **Сценарієм 3** (рис. 1.6) передбачено будівництво нової котельні з імпортними котлами, що працюють на гранулах із соломи. Потрібно зазначити, що паливо є специфічним та потребує використання спеціалізованого обладнання, але основною його перевагою є ціна, що в 1,5 раза нижча за деревні гранули. Як показує аналіз результатів чутливості, навіть за умов наявного тарифу на теплову енергію та значно вищих капітальних витрат (2000 грн/кВт без ПДВ) проект є економічно привабливим з IRR 26% та дисконтованим терміном окупності сім років. Для забезпечення термінів окупності подібних проектів, що становлять п'ять років, реалістичним видається лише підвищення тарифів на теплову енергію щонайменше на 10% до рівня 1200 грн/Гкал без ПДВ.

Основним бар'єром в реалізації таких проектів є обмежена кількість виробників обладнання для спалювання гранул та підвищені екологічні вимоги, що значно звужують коло об'єктів для реалізації. Перевагою є низький попит і конкуренція на ринку споживачів гранул соломи та, відповідно, низька ціна. Проекти з використанням складного палива та обладнанням, що потребує постійного та належного обслуговування, доцільно реалізувати на спеціалізованих підприємствах теплопостачання, зокрема в системах централізованого теплопостачання. Збільшення періоду експлуатації обладнання протягом року дасть змогу скоротити термін окупності до 3,5–4,0 року, а це можливо лише в системах централізованого теплопостачання з наявним навантаженням ГВП.

Проекти за **Сценарієм 4** великої потужності орієнтовані на реалізацію в системах централізованого теплопостачання, використання палива з низькою якістю й високими капітальними витратами. Як видно з рис. 1.6, за заданих вихідних умов проекти є економічно недоцільними з інвестиційного погляду, проте з погляду економії (табл. 1.8) є окупними. Для підвищення інвестиційної ефективності таких проектів доцільним видається комплекс заходів, що пов'язаний зі зниженням операційних витрат – закупівлею ще більш дешевого палива, збільшенням періоду експлуатації протягом року. Проте найбільш істотно на поліпшення фінансово-економічних показників таких проектів може вплинути підви-

щення тарифів на теплову енергію на 20–30% до рівня 1300– 1400 грн/Гкал без ПДВ, що відповідає тарифам на теплову енергію з газу.

Для поліпшення інвестиційної привабливості біоенергетичних проектів для реалізації в муніципальному секторі України потрібно змінити підходи до тарифоутворення та перейти до ринкової моделі, створити умови для залучення фінансів, а також упровадити інші механізми підтримки біоенергетичних проектів.

Через анексію АРК та неможливість установити контроль на тимчасово окупованих територіях Донецької та Луганської областей, спад економіки та інші фактори обсяги споживання газу знизилися на 15 млрд м$^3$ порівняно з 2011 р. і на 10 млрд м$^3$ порівняно з плановим споживанням газу у 2020 р. за Енергетичною стратегією та у 2015 р. становили 42,2 млрд м$^3$ (рис. 1.7). На підприємствах ТКЕ у 2015 р. було спожито 20% усього газу – 8,6 млрд м$^3$, бюджетні установи використали 0,7 млрд м$^3$, що в сумі становило 9,3 млрд м$^3$, зокрема в системах централізованого теплопостачання – 7,2 млрд м$^3$. Отже, кількість виробленої теплової енергії такими підприємствами становить 67,8 млн Гкал (6,7 млн т н. е.), з яких 92% на підприємствах ТКЕ.

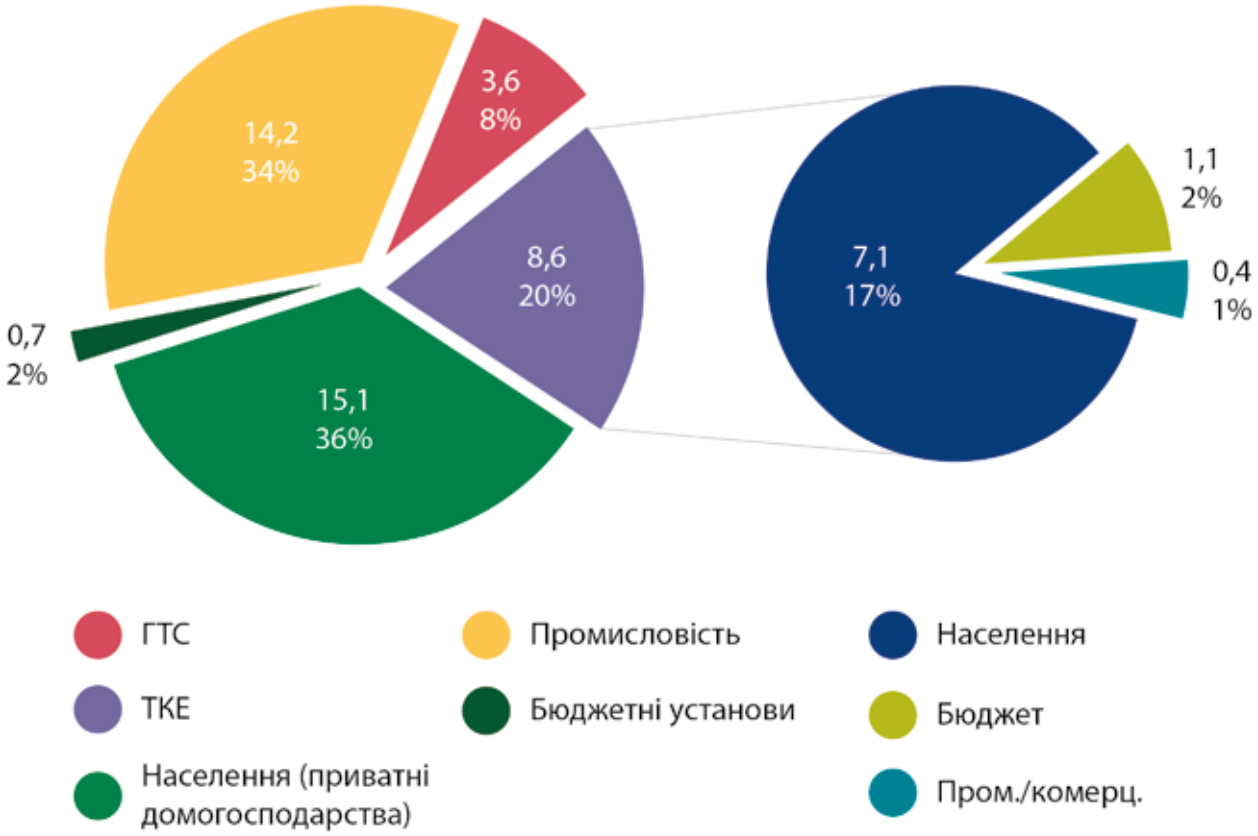



Рис. 1.7. Структура споживання газу в Україні у 2015 р., млрд м$^3$

За умови 100%-го заміщення газу на котельнях для виробництв 72,9 млн Гкал теплової енергії потужність котлів на біомасі повинна становити не менше ніж 32 тис. МВт (27 тис. Гкал/год). У такому разі оцінена потреба в паливі становить 8,5 млн т н. е., що дорівнює майже 80% економічно доступного потенціалу біопалива.

За даними Мінрегіонбуду, сектор теплопостачання має низьку ефектив-

ність, підвищення якої може зменшити споживання газу на 5 млрд м$^3$ щороку. Щоб знизити споживання газу в секторі генерації та постачання теплоенергії до рівня 2,4 млрд м$^3$, інвестиції мають становити 6 млрд $ та 19 млрд $ для термосанації будівель.

Для забезпечення виконання вимог Національного плану дій з ВДЕ до 2020 р. (НПДВДЕ) в секторі теплопостачання за рахунок використання відновлюваних джерел енергії потрібно замістити 5,8 млн т н. е. традиційних видів палива, з яких 4,6 млн т н. е. (5,7 млрд м$^3$) – в системах централізованого опалення, що становить близько 65% палива, спожитого на підприємствах ТКЕ. Отже, встановлена потужність котлів на біомасі в системах централізованого теплопостачання до 2020 р. має становити не менше ніж 18 500 МВт (16 000 Гкал/год), що дорівнює 16,5% наявної встановленої потужності теплогенеруючого обладнання (табл. 1.1). Зважаючи на те, що станом на початок 2016 р. загальна встановлена потужність котелень на біомасі становила близько 1 тис. Гкал/год, до 2020 р. встановлену потужність потрібно збільшити в 12–15 разів. З урахуванням середньої потужності котлів, що можуть бути встановлені в муніципальному секторі, потреба в котлах на біомасі до 2030 р. становитиме 15–20 тис. од., або 2-3 тис. од./рік.

# 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОТЛІВ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ

Об'єктом досліджень є виробництво котлів на біомасі, а предметдосліджень– виробники, номенклатура, географічна структура, технічні та цінові показники.

Для формування загального уявлення про обсяги виробництва всіх типів котлів, що виробляють в Україні, та зміни обсягів виробництва за попередні роки проаналізовано відомості щодо кількості вироблених котлів, згідно з кодом номенклатури продукції промисловості НПП 25.21.12 «Котли центрального опалення для виробництва гарячої води чи пари низького тиску» та відповідно до даних Державної служби статистики України (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Обсяги виробництва товарної продукції, згідно з НПП 25.21.12, од

| Регіон | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|
| Всього по Україні, шт. | 307 641 | 271 730 | 277 188 | 235 586 |

За отриманими результатами не можна визначити обсяги виробництва котлів на біомасі, проте вони дають загальне уявлення про обсяги ринку та динаміку за попередні роки. Як видно з даних таблиці, протягом 2012 – 2015 рр. намітилася тенденція скорочення виробництва загальної кількості котлів в Україні з урахуванням усіх видів палива (приблизно з 300 до 230 тис. од.), що частково пов'язано з неможливістю зібрати дані по АРК та тимчасово окупованих територіях.

## 2.1. ОСНОВНІ ВИРОБНИКИ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

Під час нашого дослідження були опрацьовані такі джерела інформації, як: власна база даних виробників котлів на біомасі; бази даних рекламних та інформаційних матеріалів з відкритих джерел; брошури та каталоги з виставок; тематичні посібники.

Визначення наявних та потенційних виробників котлів на біомасі було оцінено на основі даних Державної служби статистики України в розрізі регіонів стосовно підприємств, що здійснюють діяльність згідно з кодами видів економічної діяльності «Виробництво радіаторів і котлів центрального опалення», код 25.21 за КВЕД-2010 (28.22.0 КВЕД-2005).

Результати досліджень подано як перелік виробників котлів на біомасі, що наведено в Додатку 2.1. Відповідно до цих даних, було визначено 102 виробники котлів на біомасі в Україні. Таблиця містить: назви виробників, адреси їхнього розміщення та контактну інформацію, зокрема й веб-ресурс.

## 2.2. НОМЕНКЛАТУРА КОТЛІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

Товарна номенклатура – це систематизований перелік усіх асортиментних груп товарів і товарних одиниць, що пропонує виробник для реалізації. Товарний асортимент – це група товарів, що тісно пов'язані між собою за призначенням, проте мають певні особливості й відмінності.

Дані щодо номенклатури котлів у розрізі потужності, видів біомаси і технології спалювання було визначено за допомогою аналізу відомостей від виробників обладнання. У рамках дослідження визначено насиченість і глибину номенклатури котлів на біомасі для відповідних виробників.

Насиченість товарної номенклатури – загальну кількість окремих товарів, які її становлять, досліджено за такими критеріями: потужність, технологія спалювання, вид палива, спосіб подачі палива. Глибину товарної номенклатури за кількістю варіантів виконання (різновидом) кожного товару в межах асортиментної групи досліджено за головним показником – номінальною потужністю котлів.

Результати аналізу та обробки інформації подано в додатку 2.2 і табл. 2.2. За результатами визначено загальну кількість номенклатури котлів на біомасі згідно із запропонованими критеріями ранжування для кожного з вибраних виробників.

Як видно з табл. 2.2, з наведених 10 виробників найбільшу глибину номенклатури обладнання за потужністю має компанія ПП «Альтеп-центр», що становить 106 од. Ця компанія пропонує обладнання потужністю в інтервалі від 15 кВт до 1 МВт, що працює на дровах, трісці та гранулах. Для кожного виду палива в конструкції обладнання передбачено відповідну технологію спалювання та подачі, а саме:

- спалювання на нерухомій колосниковій решітці з ручним завантаженням палива (дрова);
- спалювання в реторті з механічною подачею палива (тріска);
- спалювання в спеціальному пальнику для гранул з механічною подачею палива (гранули).

Компанія ТОВ «Котлозавод Крігер» має меншу глибину номенклатури обладнання за потужністю (90 од.) порівняно з попереднім виробником, проте виробляє обладнання в більшому інтервалі номенклатури потужності (від 25 кВт до 12 МВт).

Із розглянутих українських виробників котельного обладнання, що наведені в табл. 2.2, лише дві компанії пропонують котли, які можуть працювати на агросировині: ППФ «Ретра» та ЗАТ «Волинь Кальвіс». Слід зауважити, що ці компанії теж мають достатню глибину номенклатури обладнання за потужністю, що становить 58 та 69 од. відповідно.

У результаті аналізу даних, що подано в додатку 2.2, маємо такі висновки щодо розподілення виробництва у розрізі потужності обладнання, основних технологій спалювання та виду палива серед українських виробників котлів на біомасі:

- найбільша кількість пропозицій стосується обладнання потужністю до 0,1 МВт (його пропонує 81 торгова

марка (ТМ); обладнання потужністю від 0,1 до 1 МВт пропонують в асортименті 68 компаній і лише 26 компаній готові постачати обладнання потужністю понад 1 МВт;

• значна частина обладнання, представленого на ринку, – це обладнання, що розраховане для спалювання палива на нерухомій решітці (90 ТМ), на другому місці – обладнання, що пов'язане зі спалюванням в пальниковому пристрої (42 ТМ), а на третьому – зі спалюванням на рухомій колосниковій решітці (23 ТМ);

• щодо виду палива, найбільше пропонують обладнання, що працює на дровах – 89 ТМ, обладнання, яке працює на гранулах – 64 ТМ, 36 пропозицій стосуються обладнання, що може працювати на деревній трісці, 16 ТМ пропонують обладнання для спалювання аграрної сировини.

Таблиця 2.2. Товарний асортимент котлів на біомасі

| Виробник (ТМ) | Насиченість номенклатури | | | | Глибина номенклатури |
|---|---|---|---|---|---|
| | Потужність, МВт | Технологія | Паливо | Спосіб подачі | Потужність |
| «Броварський завод комунального обладнання» | 0,020–1,0 | Спалювання на решітці, на реторті | Дрова, тріска, брикети, гранули, деревна тріска | Ручна, мех., подача | 38 |
| ТОВ «Котлозавод «Крігер» | 0,025–2,0 | Спалювання на решітці, на реторті | Дрова, тирса, гранули | Ручна, мех. | 90 |
| ТД «Коростенський завод теплотехнічного обладнання» | 0,01–2,0 | Спалювання на решітці, піроліз | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 59 |
| ПП «Альтеп-центр» | 0,015–1,0 | Спалювання на решітці, на реторті, в пальнику | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 106 |
| ТОВ «Сучасні ефективні технології» | 0,014–1,0 | Спалювання на решітці, на реторті | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 37 |
| ППФ «Ретра» | 0,01–2,0 | Спалювання на решітці, на реторті, в пальнику | Дрова, тріска, гранули, солома | Ручна, мех. | 58 |
| «Gefest-profi» | 0,015–1,15 | Спалювання на решітці, на реторті, піроліз | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 47 |

| Виробник (ТМ) | Насиченість номенклатури | | | | Глибина номенклатури |
|---|---|---|---|---|---|
| | Потужність, МВт | Технологія | Паливо | Спосіб подачі | Потужність |
| ЗАТ «Волинь Кальвіс» | 0,011–0,95 | Спалювання на решітці, на реторті, на рухомій решітці, в пальнику, піроліз | Дрова, тріска, гранули, солома, лушпиння | Ручна, мех. | 69 |
| ТОВ «ЛІКА-СВІТ» | 0,1–5,0 | Спалювання на решітці, на реторті | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 18 |
| ТзОВ «Газотрон-Влатава» | 0,03–0,8 | Спалювання на решітці, в мульді | Дрова, тріска, гранули | Ручна, мех. | 10 |

Переважна більшість виробників котлів на біомасі в Україні, що активно брали участь у виробництві обладнання за минулі чотири роки, зосередили свою основну увагу на котлах малої та середньої потужності (побутовий та комунальний сектори), що працюють на дровах та гранулах з відповідними для цього палива технологіями спалювання. Проте з'являються нові виробники, що виробляють обладнання потужністю понад 1 МВт.

## 2.3. ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ВИРОБНИЦТВА

Географічну структуру виробництва котлів на біомасі визначено на основі аналізу відомостей від виробників котлів на біомасі та статистичних даних щодо виробників, що здійснюють діяльність згідно з КВЕД 25.21 – «Виробництво радіаторів і котлів центрального опалення». Результати аналізу географічної структури подано в табл. 2.3 та на рис. 2.1 з огляду на кількість виробників за регіонами.

Відповідно до статистичних даних, загальна кількість виробників, що здійснюють діяльність згідно з КВЕД 25.21, становить 101, що на 1 виробника менше, ніж виробників котлів на біомасі, згідно з додатком 2.1. Розбіжності пов'язані з тим, що різними є статистичні дані, які наводить КВЕД від 2014 р., і дані щодо виробників котлів на біомасі за 2016 р.

В 11-ти регіонах кількість виробників котлів, за КВЕДом, перевищує кількість виробників котлів на біомасі. Таку розбіжність можна пояснити тим, що в статистичних даних враховано виробників котлів, що працюють на всіх видах палива (вугілля, дизель, природний газ).

Таблиця 2.3. Кількість виробників котлів на біомасі за регіонами

| Регіон | За КВЕД | На біомасі | Потужність | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | Агро. | Дрова | Тріска | Гранули |
| Вінницька | 4 | 3 | 3 | 1 | – | – | 3 | – | 2 |
| Волинська | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | – | 2 | 1 | 1 |
| Дніпропетровська | 7 | 1 | 1 | 1 | – | – | – | – | 1 |
| Донецька | 2 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Житомирська | 8 | 7 | 4 | 4 | 4 | – | 6 | 4 | 4 |
| Закарпатська | 1 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Запорізька | 1 | 4 | 4 | – | – | – | 4 | – | – |
| Івано-Франківська | 2 | 1 | 1 | – | – | – | 1 | – | 1 |
| Кіровоградська | 2 | 1 | 1 | 1 | - | – | 1 | – | 1 |
| Київська | 22 | 25 | 20 | 18 | 6 | 5 | 20 | 13 | 20 |
| Луганська | 2 | 1 | 1 | – | – | – | 1 | – | – |
| Львівська | 6 | 6 | 5 | 3 | 2 | – | 6 | 1 | 3 |
| Миколаївська | 2 | 1 | 1 | – | – | – | 1 | – | 1 |
| Одеська | 5 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| Полтавська | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Рівненська | 7 | 12 | 9 | 10 | 5 | 4 | 11 | 5 | 8 |
| Сумська | 2 | 4 | 3 | 4 | – | – | 3 | – | 3 |
| Тернопільська | 1 | 1 | 1 | 1 | – | – | 1 | – | 1 |
| Харківська | 9 | 12 | 8 | 7 | 3 | 2 | 11 | 6 | 5 |
| Хмельницька | 8 | 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 |
| Черкаська | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | – |
| Чернівецька | 1 | – | – | – | - | – | – | – | – |
| Чернігівська | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | – | 5 | 1 | 4 |
| **УСЬОГО** | **101** | **102** | **80** | **68** | **27** | **16** | **89** | **37** | **63** |

Як видно з результатів аналізу, найбільша кількість виробників котлів на біомасі зареєстрована в Київській області (25), на другому і третьому місцях – Харківська (12) та Рівненська (12) області відповідно. Немає даних про виробників у п'яти регіонах: Херсонській, Ужгородській, Чернівецькій областях та тимчасово окупованих Донецькій області й АРК.

Близько 80 виробників котлів (46%) пропонують обладнання потужністю менше ніж 0,1 МВ і лише 16 виробників (8%) виготовляють обладнання, що працює на агровідходах. Так, у Київській області з визначених раніше

виробників пропонують обладнання на агровідходах п'ять підприємств, в Рівненській області – чотири, в Харківській та Черкаській – по два виробники, в Одеській, Полтавській, Хмельницькій – по одному виробнику. Обладнання потужністю понад 1 МВт виробляють в 11 регіонах, і найбільша кількість таких виробників у Київській, Рівненській та Житомирській областях. У 12 регіонах кількість виробників не перевищує п'яти. Отже, можна зазначити, що виробництво котлів на біомасі в Україні розвинене у 20 областях. Як показано на рис. 2.1, в 10 областях розміщено 84 % усіх виробників в Україні.

Рис. 2.1. Кількість виробників котлів на біомасі

## 2.4. ТЕХНІЧНІ ТА ЦІНОВІ ПОКАЗНИКИ

Дані щодо технічних та цінових показників котлів на біомасі одержані за допомогою обробки даних щодо запитів до виробників та відкритих каталогів, розміщених на офіційних сайтах, і прайсів.

Методологія визначення основних технічних і цінових показників обладнання побудована на визначенні та порівняльному аналізі основної групи виробників за такими характеристиками: потужність, технології спалювання, робочий тиск, ККД, спосіб подачі палива (ручний/автоматичний) та питома вартість обладнання.

До основної групи виробників, що досліджувались, було віднесено вісім підприємств, які мають найвищий показник глибини номенклатури котлів, згідно з даними табл. 2.3.

Цінові показники визначали на підставі ціни виробника та вартості базової комплектації стосовно індикативної потужності обладнання ($/кВт) з урахуванням ПДВ. В ролі індикативних показників прийняті такі потужності: для лінійки котлів до 100 кВт – 100 кВт, для лінійки котлів 100 кВт – 1 МВт – 500 кВт, для лінійки котлів понад 1 МВт – 1000 кВт, або найближча номінальна потужність, що має виробник. Результат, що наведено в табл. 2.4 та в додатку 2.3, містить дані про діапазон технічних показників залежно від виду палива.

Як видно з таблиці, питома вартість обладнання потужністю до 100 кВт, що працює на дровах, перебуває в межах 25–35 $/кВт. Питома вартість обладнання потужністю понад 100 і 1000 кВт, яке працює на дровах, становить від 11 до 21 $/кВт, що вдвічі менше за питому вартість котлів до 100 кВт.

Під час розгляду питомої вартості обладнання для таких видів палива, як тріска та гранули, було визначено ідентичність інтервалів вартості для обох видів палива – 11–35 $/кВт. Проте слід зауважити, що пропозицій обладнання для такого виду палива, як тріска, набагато менше, ніж для гранул.

Найвища питома вартість обладнання, яке пропонує компанія ТОВ «Котлозавод Крігер», містить у собі витрати, що пов'язані з основним, додатковим обладнанням, до того ж витрати на монтаж котла, на послуги з навчання та налагоджувальні роботи.

Потрібно звернути увагу на відносно високу питому вартість котлів на трісці та гранулах потужністю до 100 кВт, що виробляє «Броварський завод комунального обладнання». Це можна пояснити вартістю додаткового обладнання, яке потрібне для забезпечення технології спалювання сипучого виду палива, що істотно впливає на вартість, незважаючи на відносно малу теплову потужність основного обладнання.

Таблиця 2.4. Цінові показники котлів на біомасі

| Регіон | Питома вартість, $/кВт | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дрова (ручне) | | | Тріска (авт.) | | | Гранули (авт.) | | |
| | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт |
| ПП «Альтеп-центр» | 26,5 – 28,4 | 17,6 | 21 | – | – | – | 48,4 – 73,7 | 29 – 46,3 | – |
| ТОВ «Котлозавод «Крігер» | – | – | – | – | – | 90 – 100* | – | – | 90 – 100* |
| ЗАТ «Волинь Кальвіс» | 40,8 | 20,7 | 15,9 | 43,7 | 22,4 | 16,7 | 43,7 | 22,4 | – |
| ТД «Коростен-ський завод теплотехнічного обладнання» | 23,9 – 27,9 | 14 – 15,7 | 11,7 | 27,7 | 15,7 | 11,7 | 27,7 | 15,7 | 11,7 |

| Регіон | Питома вартість, $/кВт | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дрова (ручне) | | | Тріска (авт.) | | | Гранули (авт.) | | |
| | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт |
| «Gefest-profi» | 24 – 25 | 8,2 – 14,8 | 11,9 – 13,3 | – | – | – | 43 | 30,6 | 26,9 |
| «Броварський завод комунального обладнання» | 32,9 | 16,6 | 12,7 | 86,9 | 32,2 | 33 | 77,3 | 28,6 | 31,6 |
| ТОВ «Сучасні Ефективні Технології» | 31,7 | 18 | 14,6 | – | – | – | 52,3 | 24,5 | 19,3 |
| Завод «Котеко» | 31,4 – 42,4 | 27,8 | 18,7 | – | – | – | 24,9 – 42,4 | 27,8 – 28,8 | 18,7 – 20,6 |
| Середня питома вартість | 31,45 | 18,1 | 15,3 | 52,8 | 23,4 | 39,1 | 48,4 | 26,8 | 34,0 |

** - вартість включає проектування котельні та додаткове обладнання*

Згідно з даними системи публічних закупівель Prozorro, питома вартість біопаливних котлів для муніципального сектора в діапазоні потужності до 500 кВт коливається в діапазоні 16–30 $/кВт з ПДВ (рис. 2.2).

Рис. 2.2. Питома вартість закупівлі котлів на біомасі

## 2.5. ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ТА ВАДИ ВІТЧИЗНЯНИХ КОТЛІВ

Методика оцінки переваг і вад вітчизняних котлів полягає у визначенні та аналізі технічних, цінових, екологічних показників обладнання розглянутих виробників, що наведено в узагальненій формі в табл. 2.5, до якої увійшли такі основні дані: питома вартість одиниці потужності котла (табл. 2.4); ефективність обладнання (додаток 2.3); рівень комплектації; термін експлуатації (років); термін і наявність гарантійного та сервісного обслуговування; інші показники.

Таблиця 2.5. Переваги та вади котлів на біомасі

| | Переваги | Вади |
|---|---|---|
| **Технічні** | Виготовлення обладнання з якісної котлової сталі | Спалювання різних видів біомаси призводить до зменшення ККД котла |
| | застосування рециркуляції димових газів для зменшення викидів $NO_x$ та спалювання вологого палива; | наявність пропозицій дешевого обладнання з низьким ККД (нижче ніж 80%) |
| | автоматична система паливоподачі для сипучих видів палива | |
| | автоматичне золовидалення; | |
| | система пневматичного очищення конвективного теплообмінника | |
| | можливість працювати в автоматичному режимі; | |
| | можливість оснащення димососу лямбда-зондом і датчиком температури | |
| | можливість чищення теплообмінника з обох боків котла; | |
| | мультипаливність; | |
| | оснащення сучасними пальниками для спалювання гранул | |

| | Переваги | Вади |
|---|---|---|
| **Екологічні** | Доступні виконання котлів з викидами CO у складі димових газів не більше ніж 0,1 г/м$^3$, якщо допустима норма спалювання природного газу становить 0,6 г/м | Оснащення котельні системами очищення димових газів та організація процесу ефективного згорання палива призводить до значного подорожчання обладнання |
| | оснащення котлів сучасними системами очищення димових газів вітчизняного виробництва для зменшення шкідливих викидів в атмосферу | |
| **Експлуатаційні** | Можливість утилізації деревних відходів без їх підготовки з умістом вологи до 60% | Наявність на ринку дешевих пропозицій обладнання водночас потребують присутності оператора та забезпечення ручних процесів в обслуговуванні котла |
| | наявність пропозицій обладнання з високим коефіцієнтом корисної дії (90–95%) | |
| | надійність обладнання та сучасне виконання | |
| | наявність сертифікації обладнання; | |
| | наявність гарантійного та якісного сервісного обслуговування | |
| | можливість організації дистанційного керування роботою котла (котельні) | |
| **Цінові** | Можливість роботи обладнання на дешевій непідготовленій паливній сировині з біомаси | |
| | високий ККД котельного обладнання призводить до економії більш дорогого підготовленого палива (гранули, брикети) | |
| | низька вартість обладнання | |

## 2.6. ЕКСПОРТ ВІТЧИЗНЯНИХ КОТЛІВ

Методика дослідження кількості експортованих котлів вітчизняного виробництва базується на загальних даних, одержаних у Державній службі статистики України та Державній фіскальній службі України (департамент митної статистики) за такими кодами УКТЗЕД: 8403 10 90 10 (котли для центрального опалення потужністю понад 100 кВт, але менше за 10 000 кВт) та 8403 10 90 20 (котли для центрального опалення потужністю не більше ніж 100 кВт). Результати досліджень наведено у табл. 2.6 та на рис. 2.3.

Таблиця 2.6. Загальний обсяг експорту всіх котлів згідно з УКТЗЕД, тис. $

| УКТЗЕ | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|
| Котли для центрального опалення потужністю понад 100 кВт, але менше за 10 000 кВт) | 3233,5 | 3861,1 | 1401,3 | 437,4 |
| Котли для центрального опалення потужністю не більше ніж 100 кВт) | 45309,4 | 44550,9 | 36646,2 | 20193,6 |

Обсяг експорту всіх типів котлів за період 2012 – 2015 р. становив 155,6 млн $, з яких 94% – це обсяг від експорту котлів малої потужності (до 0,1 МВт). Річний обсяг експорту малих котлів становив 45–20 млн $, а котлів потужністю понад 0,1 МВт – 3,2 – 0,4 млн $. Загалом кількість експорту котлів потужністю до 100 кВт у 2012 р. перевищувала експорт котлів потужністю понад 100 кВт у 15 разів у грошовому еквіваленті. Простежують стрімку динаміку скорочення експорту всіх типів котлів протягом 2013 – 2015 рр.

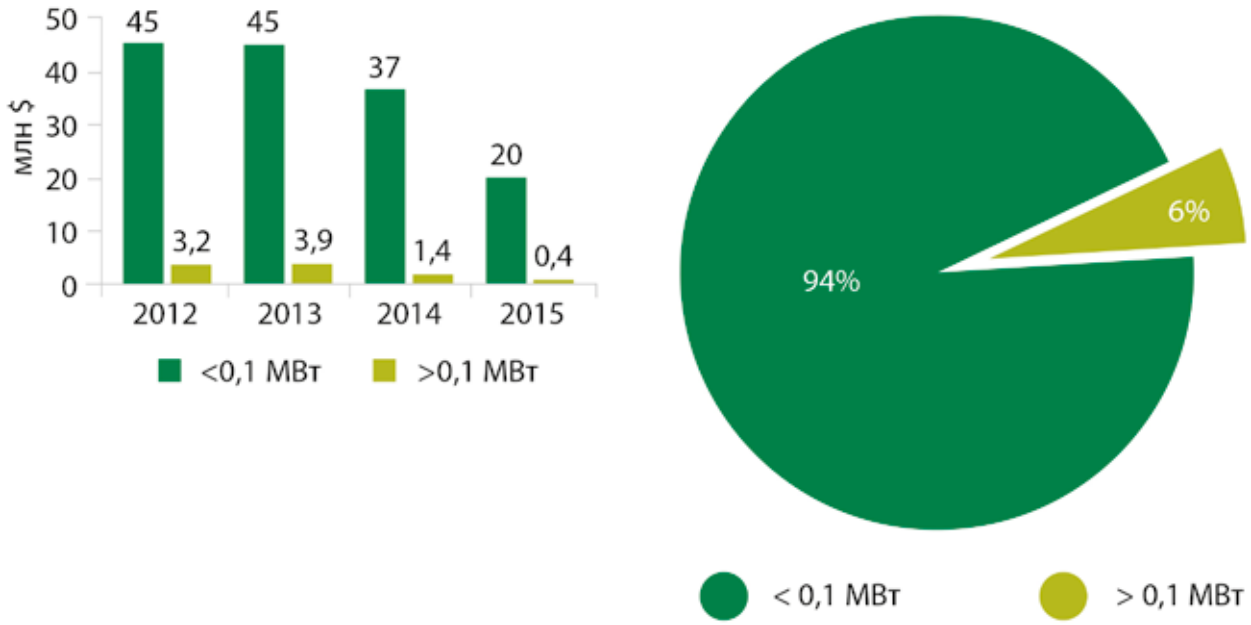



Рис. 2.3. Загальний обсяг експорту всіх котлів згідно з УКТЗЕД, тис. $

У рамках досліджень було проаналізовано дані, зібрані за допомогою прямого опитування виробників котлів на біопаливі, та опрацьовано базу даних митниці щодо обсягів реалізованої продукції на експорт за такими кодами УКТЗЕД: 8403 10 90 10 (котли для центрального опалення потужністю понад 100 кВт, але менше ніж 10 000 кВт); 8403 10 90 20 (котли для центрального опалення потужністю не більше ніж 100 кВт). На основі проведеного аналізу складено перелік основних вітчизняних виробників котлів, що експортують обладнання до інших країн, який відобразили в табл. 2.7, та в додатку 2.4 навели обсяги експорту. Під час опитування компаній-експортерів котлів на біомасі ми отримали лише дві відповіді щодо небажання розкривати комерційну таємницю, а тому основним джерелом інформації залишилися дані Державної фіскальної служби України.

За межі України протягом 2012 – 2015 рр. котли на біомасі експортували загалом 28 підприємств у 12 країн. В основному виробники експортують свої вироби до 1-2 країн. Як видно з табл. 2.7, основними країнами експорту котлів на біомасі була Російська Федерація (12 виробників) та Молдова – 9 виробників, до інших країн направляли свою продукцію 1-2 виробники (рис. 2.4).

Таблиця 2.7. Країни експорту котлів на біомасі

| Виробник (ТМ) | Країна | Роки |
|---|---|---|
| ТОВ «Завод Термолітмаш» | Болгарія | 2015 |
| ТОВ «ЛІКА-СВІТ» | Великобританія | 2012 – 2014 |
| ТОВ «Сучасні ефективні технології» | Великобританія | 2014 |
| ТОВ «Науково-технічний центр «Флеш-Р» | Вірменія | 2015 |
| ТОВ «ХІТЕКО» | Великобританія | 2015 |
| ДП «Красилівський агрегатний завод» | Казахстан, Молдова, Румунія | 2012 – 2015 |
| ТОВ «Старобільський машинобудівний завод» | Молдова | 2012 |
| ТДВ «РОСС» | Молдова | 2014 |
| ТОВ «Даріана Трейд» | Молдова | 2015 |
| ТОВ «ІТЕК «Енергодизайн» | Молдова | 2012, 13, 15 |
| ТОВ «Автодеталь» | Молдова | 2015 |
| ТзОВ «Газотрон-Влатава» | Німеччина, Російська Федерація | 2012 – 2014 |
| ПАТ «Рівненський завод «Газотрон» | Німеччина | 2013 – 2015 |
| ТДВ «Бродівський механічний завод» | Польща | 2015 |
| ПП «Ретра-3М» | Російська Федерація, Молдова | 2012 – 2013 |
| ДП «Лебединський моторобудівний завод» АТ «Мотор Січ» | Російська Федерація, Молдова | 2012 – 2014 |

| Виробник (ТМ) | Країна | Роки |
|---|---|---|
| ДП ЗУМУ ВАТ «Південтеплоенергомонтаж» | Російська Федерація, Молдова | 2012 |
| ПАТ «Завод «Маяк» | Російська Федерація | 2013 – 2015 |
| ТзОВ «Ромтех» | Російська Федерація, Польща | 2014 |
| ДП «Котломаш» ВАТ «Красилівський машинобудівний машзавод» | Російська Федерація | 2014 |
| ТОВ «Завод «Атонмаш» | Російська Федерація | 2014 – 2015 |
| ПАТ «Агроресурс» | Російська Федерація, Молдова | 2015 |
| ТОВ «Дозамех Україна» | Російська Федерація | 2015 |
| ТОВ «Укртранссигнал» | Російська Федерація | 2015 |
| ТОВ «Саркінен» | Фінляндія | 2015 |
| ТОВ «Котлозавод «Крігер» | Франція, Російська Федерація | 2012 – 2014 |
| ТОВ «Крігеркотлосервіс | Франція | 2013 |

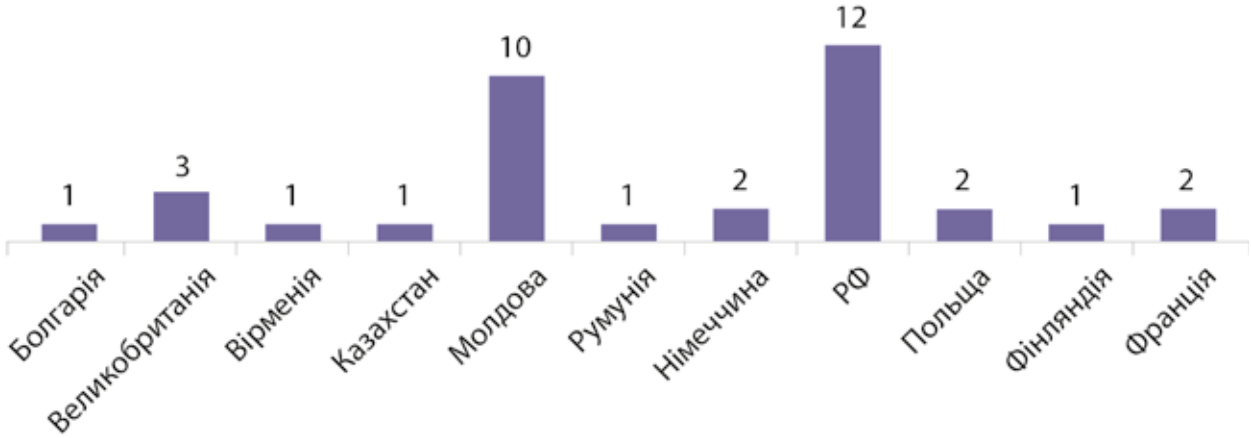



Рис. 2.4. Кількість виробників та країни експорту

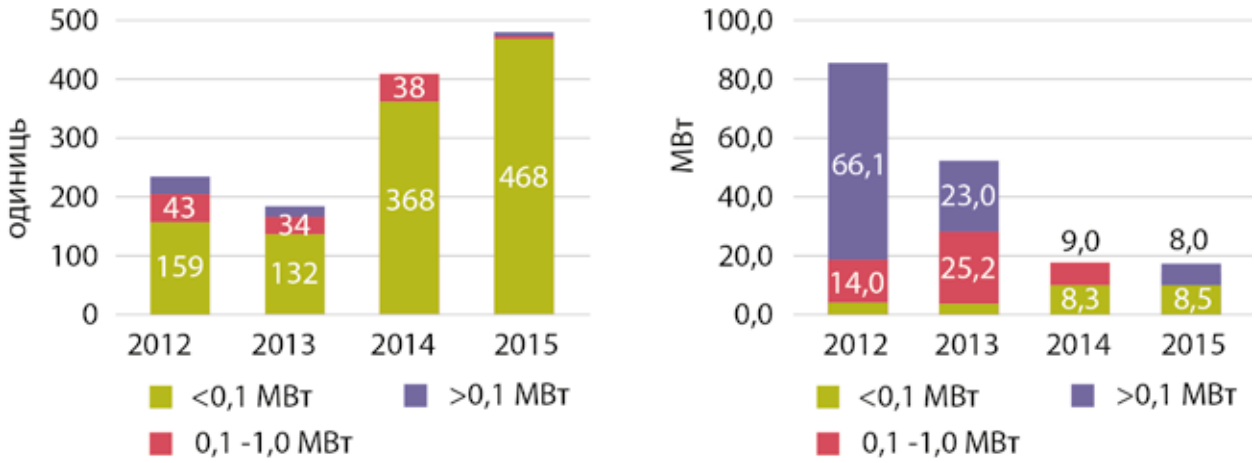
Згідно з наведеними даними у додатку 2.4, було визначено динаміку розвитку ринку експорту котлів на біомасі, що відображено на рис. 2.5. Усього за період 2012 – 2015 рр. було експортовано 1310 котлів на біомасі загальною потужністю 169 МВт. За минулі роки кількість одиниць експорту котлів зросла з 225 у 2012 р. до 499 у 2015 р. Водночас потужність експортованого обладнання значно зменшилась – з 84 МВт у 2012 р. до 17 МВт у 2015 р. Отже, у 2012 р. експортували котли, загальна потужність яких була найбільшою – 84 МВт, що становило 50% загальної потужності експортованого обладнання за розглянутий період. Найбільшу кількість котлів експортували чотири підприємства: ДП «Лебединський моторобудівний завод», ДП «Красилівський агрегатний завод», ПАТ «Завод «Маяк» та ТОВ «ЗАВОД «АТОНМАШ». Водночас ТОВ «Котлозавод «Крігер» і ТОВ «КРІГЕРКОТЛОСЕРВІС» експортували котли, потужність яких становила понад 100 МВт, що перевищило 60% загальної потужності котлів.

Динаміку обсягу експорту котлів на біомасі в розрізі їхніх потужностей у період з 2012 по 2015 рр. наведено в табл. 2.8 та на рис. 2.4. За попередні роки кількість експорту котлів потужністю до 0,1 МВт зменшувалася і в 2015 р. було експортовано лише два котли потужністю 4 МВт і один котел потужністю 0,3 МВт. Отже, протягом 2015 р. експортували 468 од. котлів середньою потужністю близько 18 кВт загальною потужністю 8,5 МВт.

Експорт котлів великої потужності дещо призупинився за попередні два роки. Це, можливо, пов'язано з переорієнтацією виробників на внутрішній ринок споживання та скороченням попиту на це обладнання за кордоном. Так, компанія ТОВ «Котлозавод «Крігер» орієнтувалася на експорт обладнання до Франції. Номінал за потужністю обладнання в основному перевищував 1 МВт. Також було здійснено дві поставки котлів потужністю 1 МВт до Російської Федерації. За попередній рік компанія не експортувала жодного котла. Крім того, компанія ТОВ «ІТЕК «Енергодизайн» 100% виробленого обладнання – установки понад 1 МВт – за 2012 – 2013 рр. експортувала до Молдови. За минулі два роки експорту не було.

Таблиця 2.8. Динаміка експорту котлів на біомасі

| Рік | К-сть, шт | | | Потужність, МВт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 0,1 МВт | 0,1–1,0 МВт | > 1 МВт | < 0,1 МВт | 0,1–1,0 МВт | > 1 МВт |
| 2012 | 159 | 43 | 23 | 3,7 | 14,0 | 66,1 |
| 2013 | 132 | 34 | 14 | 3,3 | 25,2 | 23 |
| 2014 | 368 | 38 | 0 | 8,3 | 9,0 | 0 |
| 2015 | 468 | 1 | 2 | 8,5 | 0,3 | 8 |




*За кількістю, од.* *За потужністю, МВт*

Рис. 2.5. Динаміка експорту котлів на біомасі

Найбільше котлів, переважно малої потужності (до 100 кВт), було експортовано до Російської Федерації та Молдови – 770 та 295 од. відповідно (табл. 2.9 та рис. 2.6). У середньому до 50 котлів за весь період будо експор-

товано до таких країн, як: Великобританія, Німеччина, Франція, Польща та Румунія. До Франції було експортовано 49 котлів загальною потужністю понад 103 МВт, до Російської Федерації експортували котли, загальна потужність яких становила 36 МВт, і котли потужністю понад 10 МВт відправляли до Молдови та Німеччини.

Таблиця 2.9. Динаміка експорту котлів на біомасі по країнах

| Країна | К-сть, шт. | | | | | Потужність, МВт | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | **Всього** | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | **Всього** |
| Російська Федерація | 83 | 120 | 262 | 305 | **770** | 6,6 | 11,5 | 7,4 | 11,2 | **36,7** |
| Молдова | 99 | 10 | 72 | 114 | **295** | 8,3 | 0,1 | 0,8 | 1,9 | **11,1** |
| Великобританія | 1 | 12 | 16 | 1 | **30** | 0,4 | 2,3 | 2,9 | 0,25 | **5,9** |
| Німеччина | 12 | 15 | 21 | 6 | **54** | 1,5 | 1,6 | 4,9 | 2,04 | **10,0** |
| Франція | 26 | 22 | 1 | 0 | **49** | 66,8 | 35,9 | 0,6 | 0 | **103,3** |
| Польща | 0 | 0 | 2 | 40 | **42** | 0 | 0 | 0,05 | 0,6 | **0,7** |
| Фінляндія | 0 | 0 | 0 | 1 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0,04 | **0,0** |
| Болгарія | 0 | 0 | 8 | 1 | **9** | 0 | 0 | 0,2 | 0,06 | **0,3** |
| Вірменія | 0 | 0 | 0 | 2 | **2** | 0 | 0 | 0 | 0,08 | **0,1** |
| Казахстан | 4 | 1 | 0 | 0 | **5** | 0,08 | 0,1 | 0 | 0 | **0,2** |
| Румунія | 0 | 0 | 24 | 29 | **53** | 0 | 0 | 0,4 | 0,5 | **0,9** |
| **Всього** | **225** | **180** | **406** | **499** | **1310** | **83,68** | **51,5** | **17,25** | **16,67** | **169,1** |

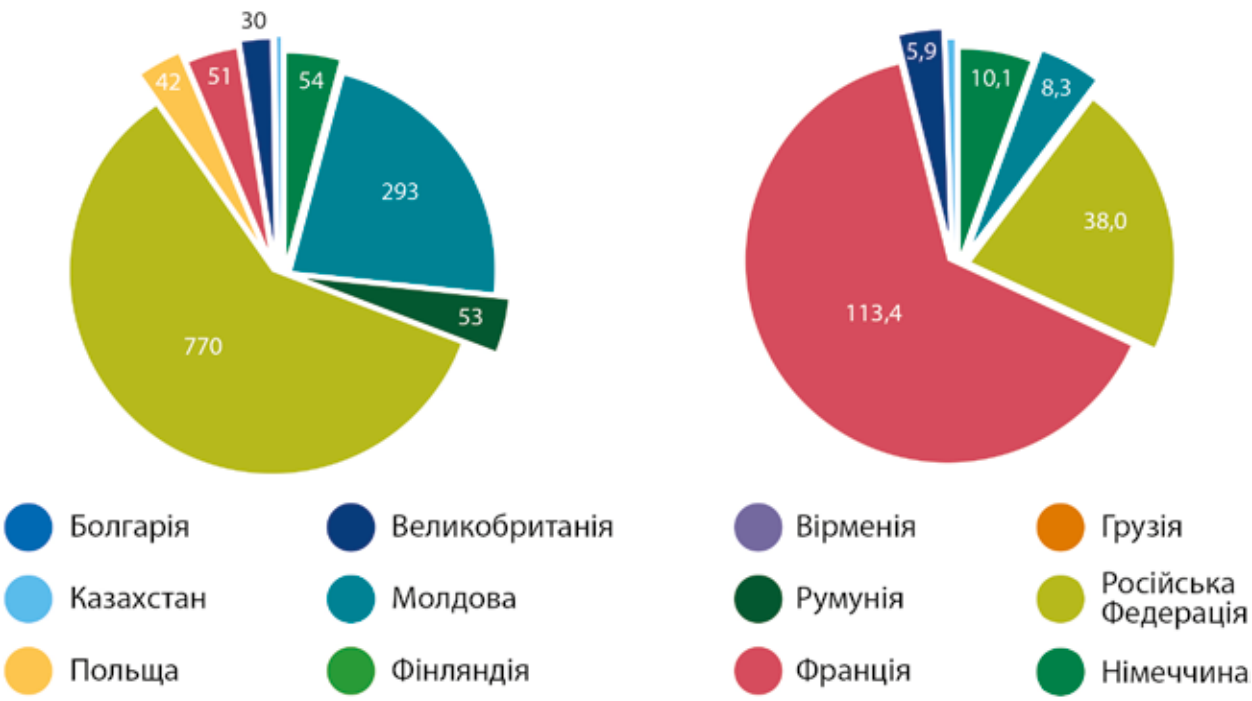



Рис. 2.6. Сумарна кількість і потужність експорту котлів за 2012 – 2015 рр.

Отже, незважаючи на погіршення фінансового стану в країні за минулі роки, внутрішнє виробництво котлів на біопаливі має тенденцію до зростання. Географічне положення виробників істотно не впливає на інтерес потенційних замовників. Чимало виробників мають свої представництва в торгових мережах майже всіх регіонів України. Завдяки підвищенню якості і збільшенню асортименту обладнання вітчизняного виробництва є доволі конкурентним проти зарубіжних аналогів. Проте все ще залишається сегмент ринку котлів потужністю понад 1 МВт на соломі та інших сільськогосподарських відходах, де конкуренція мінімальна через недостатньо розвинуте виробництво.

# 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ТА СТРУКТУРИ ІМПОРТУ КОТЛІВ

Об'єктом дослідження є імпорт котлів на біомасі, а його предметом – зарубіжні виробники, номенклатура котлів, географічна структура імпорту, технічні та цінові показники, обсяг імпорту.

Щоб мати загальне уявлення про обсяг та динаміку імпорту всіх типів котлів, було проаналізовано інформацію Державної служби статистики України та Державної фіскальної служби України (департаменту митної статистики) за такими кодами товарів УКТЗЕД (табл. 3.1.) у грошовому еквіваленті:

- 8403 10 90 10 (котли для центрального опалення потужністю понад 100 кВт, але менше ніж 10 000 кВт);
- 8403 10 90 20 (котли для центрального опалення потужністю не більше ніж 100 кВт).

Отримані дані наведено в табл. 3.1 та на рис. 3.1.

Таблиця 3.1. Загальний обсяг імпорту всіх котлів згідно з УКТЗЕД, тис. $

| УКТЗЕ | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Загалом |
|---|---|---|---|---|---|
| Котли для центрального опалення потужністю понад 100 кВт, але менше ніж 10 000 т. | 9646,6 | 7666,7 | 20277,0 | 6266,9 | 43857,2 |
| Котли для центрального опалення потужністю не більше ніж 100 кВт. | 34980,7 | 34007,8 | 39542,7 | 24293,5 | 132824,7 |

Рис. 3.1. Загальний обсяг імпорту всіх котлів згідно з УКТЗЕД

Загальний річний обсяг ринку котлів усіх типів змінювався від 30 до 60 млн $ на рік, а загальний обсяг ринку за минулі чотири роки становив близько 176 млн $. Можна вважати, що за минулі роки в Україну було завезено котли всіх типів потужністю до 100 кВт на суму втричі більшу, ніж за котли потужністю понад 100 кВт. Піком увезення котельного обладнан-

ня став 2014 р., коли було імпортовано високу частку котлів потужністю понад 100 кВт (понад 50%), які можуть бути використані в бюджетній сфері, ЖКГ та промисловості. За даними митної статистики неможливо встановити структуру імпорту котлів за видом палива, проте очевидним залишається той факт, що значна частка котлів для побутового сектора є газовими. У наступних розділах проведено оцінку обсягу імпорту котлів на біомасі.

## 3.1. ЗАРУБІЖНІ ВИРОБНИКИ КОТЛІВ НА БІОМАСІ, ПРЕДСТАВЛЕНІ В УКРАЇНІ

Методологія визначення зарубіжних торговельних марок виробників котлів на біомасі, представлених на українському ринку, базується на аналізі даних, які були одержані з таких джерел, як: власна база даних імпортного опалювального обладнання на ринку України; відкриті джерела інформації (база даних рекламних та інформаційних матеріалів, інтернет-ресурсів, каталогів, виставкових брошур обладнання закордонного виробництва, що продають в Україні).

На основі зібраної інформації був складений перелік основних зарубіжних торговельних марок котлів на біомасі (додаток 3.1), що імпортуються та представлені на ринку України. Зведений аналіз містить такі відомості: країна-виробник, назва торговельної марки, контактна інформація представників в Україні та веб-ресурс безпосередньо виробників. Перелік зарубіжних виробників твердопаливних котлів на біомасі налічує 135 торговельних марок (ТМ). Аналіз географічної структури імпорту котлів та номенклатури наведено в наступних розділах.

## 3.2. НОМЕНКЛАТУРА ІМПОРТУ КОТЛІВ

Номенклатуру котлів в розрізі потужності, видів біомаси і технології спалювання досліджували на підставі матеріалів технічного змісту від виробників обладнання. В рамках досліджень визначено насиченість і глибину номенклатури котлів на біомасі для різних імпортерів.

Спираючись на дані щодо обладнання та результати проведеного аналізу відповідей на запити, було визначено номенклатуру імпорту котлів на біомасі, що наведено в табл. 3.2 та додатку 3.2. За результатами досліджень було підраховано загальну кількість котлів на біомасі, уточнено номенклатуру згідно із запропонованими критеріями ранжування. У табл. 3.2 вказано найбільш відомі в Україні торговельні марки, що мають широку номенклатуру товарної продукції.

Як видно з табл. 3.2, з наведених 10-ти виробників ширина діапазону обладнання за потужністю може досягати 250 од., як у компанії «Heizomat». Вона пропонує обладнання в інтервалі потужності від 7 кВт до 7 МВт, що працює на різних видах біопалива, має різні конструкції обладнання та розрахована на застосування різних технологій спалювання. Більшість виробників обладнання орієнтовані на виробництво котлів до 1 МВт, для яких використовують як паливо дрова та гранули з ручною і механізованою подачею палива. Значно менша кількість виробників здатна виробляти котли потужністю понад 1 МВт для спалювання деревної тріски та агровідходів. Торговельна марка «Viessmann», хоча і має нижчу глибину номенклатури обладнання за потужністю, проте виробляє котельне обладнання в більшому інтервалі номенклатурної потужності (від 20 кВт до 13 МВт).

## Таблиця 3.2. Товарний асортимент імпортних котлів на біомасі

| Виробник (ТМ), країна | Насиченість номенклатури | | | | Глибина номенклатури |
|---|---|---|---|---|---|
| | Потужність, МВт | Технологія | Паливо | Спосіб подачі, допоміжне обладнання | Потужність |
| «Viessmann», Німеччина | 0,02–13 | Спалювання на рух. решітці, піроліз, ротаційна камера згорання | Дрова, брикети, гранули, тріска | Ручний, мех. | 29 |
| «Buderus», Чеська Республіка | 0,012–0,05 | Спалювання на нерух. решітці, піроліз | Дрова, брикети, гранули | Ручний, мех. | 33 |
| «Protech», Польща | 0,012–1,2 | Спалювання на нерух. решітці, реторта, в пальнику | Дрова, гранули, тирса, солома | Ручний, мех. | 82 |
| «Carborobot», Угорщина | 0,03–0,3 | Спалювання в пальнику | Гранула, тріска | Механічний | 8 |
| «Kalvis», Литва | 0,07–5 | Спалювання на нерухомій та рухомій решітці | Дрова, гранули, тирса | Ручний, мех. | 49 |
| «Herz», Австрія | 0,01–1 | Спалювання на рухомій решітці | Гранули, дрова, тирса | Ручний, мех. | 32 |
| «Heizomat», Німеччина-Польща | 0,007–7 | Спалювання на нерухомій та рухомій решітці, пальнику, піроліз, ротаційна камера згорання | Дрова, гранули, тирса, солома, лушпиння | Ручний, мех. | 254 |
| «SAS», Польща | 0,009–0,272 | Спалювання на нерухомій решітці, пальнику, піроліз, реторті | Дрова, гранули | Ручний, мех. | 184 |
| «Vimar», Словаччина | 0,005–0,1 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | Дрова | Ручний | 33 |
| «Drewmet», Польща | 0,012–0,15 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз, в пальнику | Дрова, гранули | Ручний, мех. | 65 |

## 3.3. ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ІМПОРТУ

Географічну структуру імпорту котлів на біомасі було розглянуто з погляду країни походження та кількості імпортних виробників, що пропонують обладнання згідно з ранжуванням. Було проаналізовано базу даних митниці щодо імпорту котлів, з'ясовано потужність та/або марку кожного ввезеного в Україну котла та визначено, на якому паливі може працювати кожна марка імпортованих котлів. Результати аналізу географічної структури наведено в табл. 3.3 та на рис. 3.2 в розрізі кількості імпортерів по країнах. Загалом котли на біомасі імпортують з 25 країн світу, а загальна кількість представлених торговельних марок становить 135 од.

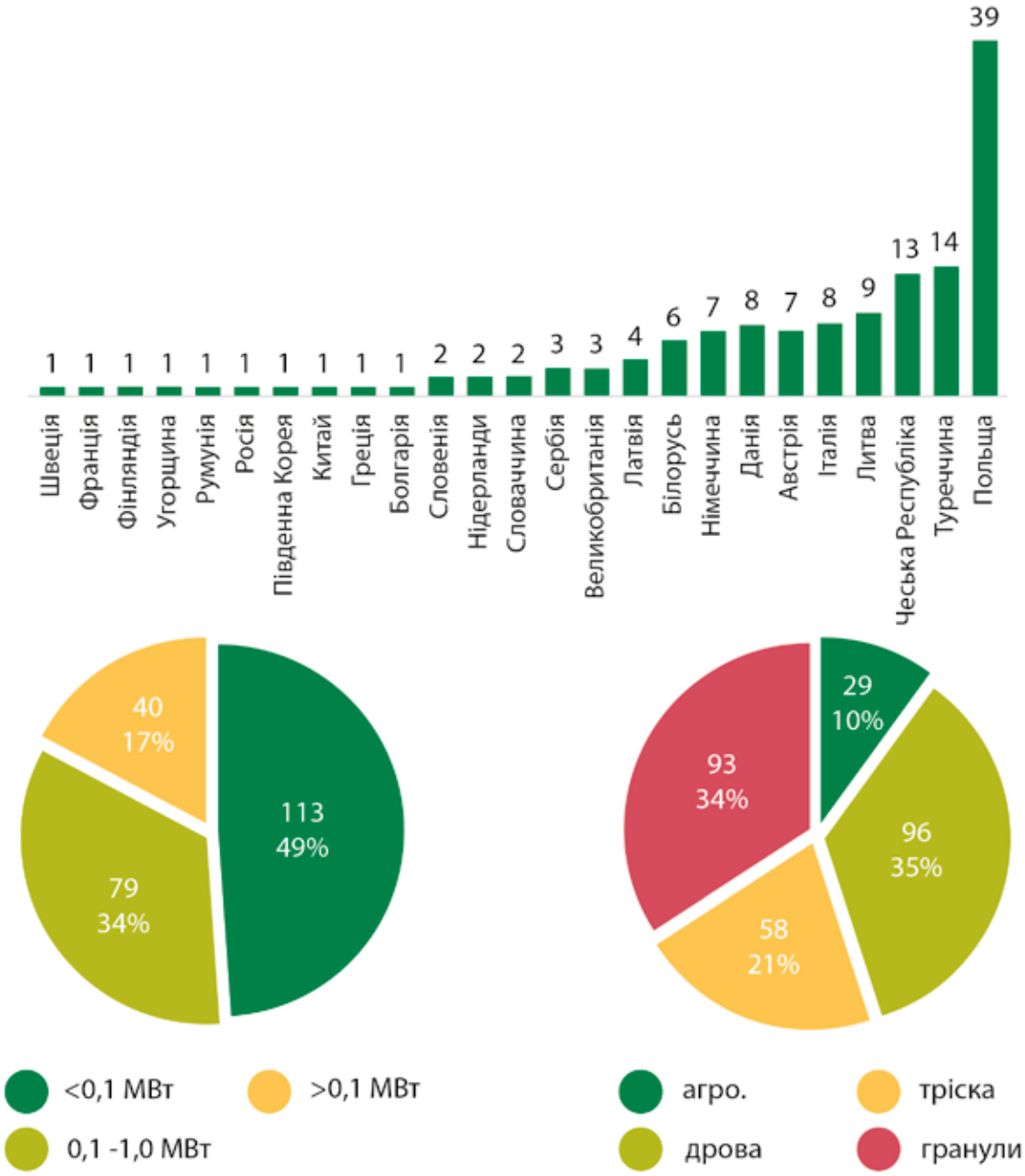



Рис. 3.2. Кількість імпортерів котлів на біомасі

Таблиця 3.3. Географічна структура імпорту котлів на біомасі

| Країна-імпортер | К-сть виробників (ТМ) | Потужність | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | < 0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | > 1 МВт | Агро | Дрова | Тріска | Гранули |
| Польща | 39 | 36 | 26 | 4 | 6 | 36 | 11 | 26 |
| Туреччина | 14 | 14 | 7 | 2 | 0 | 11 | 1 | 7 |
| Чеська Республіка | 13 | 9 | 7 | 4 | 5 | 7 | 7 | 10 |
| Литва | 9 | 7 | 3 | 3 | 1 | 7 | 4 | 5 |
| Італія | 8 | 5 | 5 | 5 | - | 3 | 5 | 7 |
| Австрія | 7 | 3 | 6 | 6 | 4 | 2 | 6 | 7 |
| Данія | 8 | 6 | 5 | 5 | 7 | 4 | 7 | 4 |
| Німеччина | 7 | 6 | 2 | 3 | - | 5 | 5 | 4 |
| Білорусь | 6 | 6 | 5 | 1 | 2 | 6 | 1 | 4 |
| Латвія | 4 | 3 | 3 | 1 | - | 2 | 1 | 3 |
| Великобританія | 3 | 3 | 3 | - | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Сербія | 3 | 3 | 1 | - | - | 3 | - | 1 |
| Словаччина | 2 | 2 | - | - | - | 2 | - | 2 |
| Нідерланди | 2 | - | 1 | 2 | 2 | - | 2 | 2 |
| Словенія | 2 | 2 | 2 | - | - | 1 | 2 | 2 |
| Болгарія | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Греція | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - |
| Китай | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - |
| Південна Корея | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Росія | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - |
| Румунія | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | 1 |
| Угорщина | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 |
| Фінляндія | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Франція | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - |
| Швеція | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| **ВСЬОГО** | **135** | **113** | **79** | **40** | **29** | **96** | **58** | **93** |

Як видно з результатів аналізу географічної структури зарубіжних виробників котлів на біомасі в Україні, перше місце серед країн імпортерів посідає Польща – 39 ТМ (29%), на другому і третьому місцях відповідно Туреччина – 14 ТМ та Чеська Республіка – 13 ТМ (по 10%).

З указаних країн імпортують переважно котли потужністю до 0,1 МВт (84%), що зумовлено високим попитом цієї продукції в Україні завдяки її якості і до того ж помірній вартості. Лише 40 ТМ з 15 країн імпортували котли в Україну потужністю понад 1 МВт. Виробники з Австрії, Данії та Італії покривають 40% закордонних ТМ в ніші понад 1 МВт.

Основним видом палива, на яке розраховане обладнання закордонних виробників котлів на біомасі, є дрова та гранули – близько 70 % (рис. 3.2) загальної кількості закордонних ТМ. Обладнання, що працює на агровідходах, пропонують 29 ТМ з 10 країн.

## 3.4. ТЕХНІЧНІ ТА ЦІНОВІ ПОКАЗНИКИ

Технічні та цінові показники імпортних котлів на біомасі були одержані на основі обробки інформаційних даних, зібраних завдяки запитам до торговельних представників і дилерів; з відкритих каталогів котлів на біомасі; з прайсів обладнання, що продають в Україні.

До основної групи виробників, що досліджувались, відносять 8 ТМ, що мають найвищий показник глибини номенклатури котлів, згідно з даними табл. 3.2.

Цінові показники визначали на підставі ціни виробника і вартості базової комплектації стосовно індикативної потужності обладнання ($/кВт) з урахуванням ПДВ. У ролі індикативних показників прийнято потужність: для лінійки котлів < 100 кВт – 100 кВт, для лінійки котлів 100 кВт – 1 МВт – 500 кВт, для лінійки котлів понад 1 МВт – 1000 кВт, або найближчу номінальну потужність, що має виробник.

Результат містить відомості про діапазон технічних показників залежно від виду палива та поданий у табл. 3.4, додатку 3.3 та у формі графіка.

Таблиця 3.4. Цінові показники імпортних котлів на біомасі

| Виробник (ТМ) | Питома вартість, $/кВт | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дрова (ручне) | | | Тріска (авт.) | | | Гранули (авт.) | | |
| | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт | 100 кВт | 500 кВт | 1000 кВт |
| «Viessmann» | 38 | - | - | - | 246 | 234 | 326 | 237 | 226 |
| «Buderus» | 62 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| «Protech» | 22-29 | - | - | - | 232 | 150 | 84 | 226 | 147 |
| «Kalvis» | 35 | - | - | - | 150 | 145 | - | 141 | 137 |
| «Herz» | - | - | - | 347 | 296 | 227 | 366 | 286 | 219 |
| «Heizomat» | 59 | - | - | 138 | 228 | 212 | 125 | 214 | 205 |
| «SAS» | 34-41 | - | - | - | - | - | 94 | - | - |
| «Drewmet» | 37 | - | - | - | - | - | 93 | - | - |

Як видно з рис. 3.3, питома вартість обладнання, що працює на дровах індикативною потужністю 100 кВт, перебуває в межах 22–62 $/кВт.

Обладнання наведених торговельних марок потужністю понад 100 кВт, що працює на дровах, не імпортують в Україну. Найдорожчими торговельними марками, що імпортують котли на дровах, є «Buderus» (62 $/кВт) та «Heizomat» (59 $/кВт). Висока вартість пов'язана з тим, що це обладнання характеризується високим ККД, надійною роботою та якісним сервісним обслуговуванням. Найдешевші імпортні котли на дровах пропонує ТМ «Protech» (від 22 $/кВт). Польські ТМ пропонують продукцію за привабливою ціною та прийнятної якості, що пояснює великий попит на неї.

Рис. 3.3. Середня питома вартість котельного обладнання на дровах

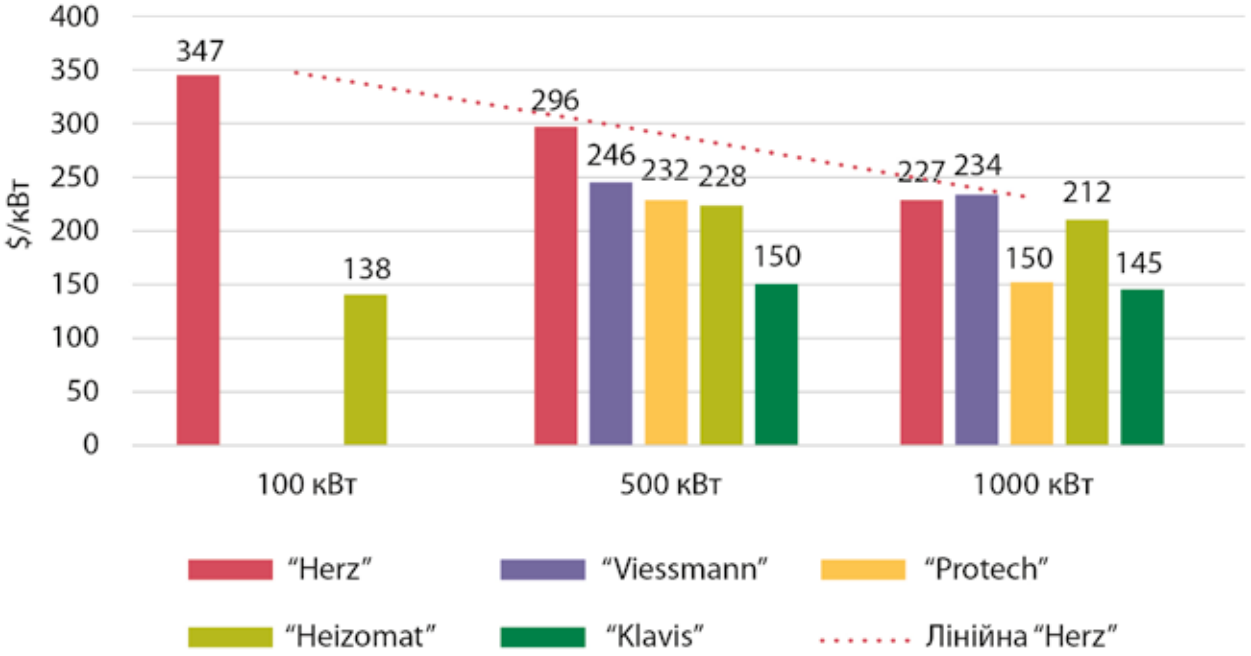



Рис. 3.4. Середня питома вартість котельного обладнання на трісці

З рис. 3.4 видно, що імпортні котли на трісці потужністю 0,1 МВт представлені на ринку України за ціною від 138 до 347 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт – від 150 до 296 $/кВт, котли 1 МВт – від 145 до 234 $/кВт. Питома вартість котельного обладнання «Herz» зі зростанням потужності зменшується в середньому на 20%. Найбільше падіння питомої вартості котлів зі зростанням потужності від 100 до 1000 кВт спостерігаємо в ТМ «Protech» (–35%). Решта ТМ характеризуються незначним падінням (до –10%) питомої вартості обладнання зі збільшенням потужності.

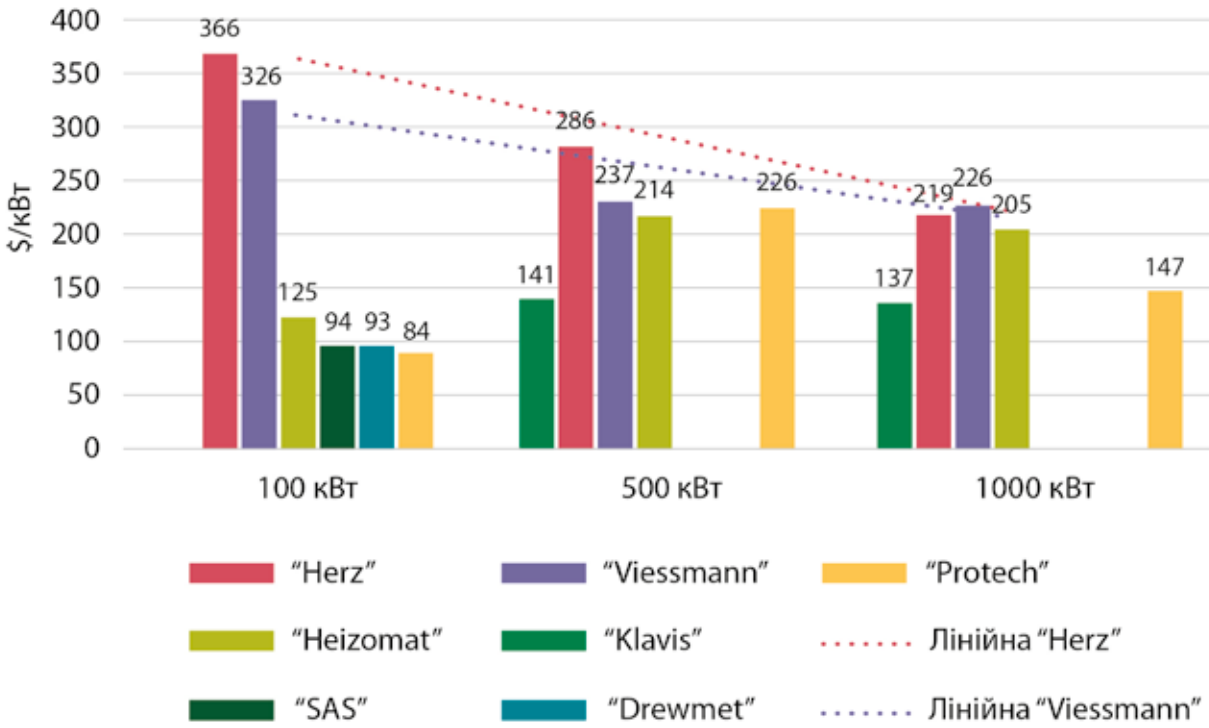



Рис. 3.5. Середня питома вартість котлів на гранулах

Як видно з рис. 3.5, імпортні котли на гранулах потужністю 0,1 МВт пропонують на ринку України за ціною від 84 до 366 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт – від 141 до 286 $/кВт, котли 1 МВт – від 137 до 226 $/кВт. Питома вартість котельного обладнання «Herz» та «Viessmann» зі зростанням потужності зменшується в середньому відповідно на –20% та –10%. У решти ТМ такої тенденції не спостерігаємо. Польські виробники («Heizomat», «SAS», «Drewmet», «Protech») пропонують котли потужністю 100 кВт, які втричі дешевші за німецькі та австрійські аналоги, що і пояснює великий попит на продукцію з Польщі. Польські виробники знайшли прості технічні рішення, які, проте, забезпечують надійну роботу обладнання, але з дещо нижчим ККД.

Найвищу питому вартість обладнання потужністю 500 та 1000 кВт, що пропонують ТМ «Herz» та ТМ «Viessmann», пояснюють високою якістю і надійністю обладнання, високим рівнем автоматизації та комплектації, високим ККД та можливістю працювати в широкому діапазоні робочих параметрів.

## 3.5. ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ТА ВАДИ ІМПОРТНИХ КОТЛІВ

Методологія визначення переваг та вад імпортних котлів на біомасі аналогічна описаній у п. 2.5. Результати досліджень наведені в табл. 3.5.

Однією з найголовніших переваг імпортних котлів на біомасі є спроможність працювати в повністю автоматичному режимі та оснащеність пристроями регулювання і безпеки для надійного й ефективного функціонування. Багато імпортних ТМ пропонують широкий модельний ряд котлів на біомасі, тому споживач має змогу підібрати котел на будь-який смак.

Біомаса (деревина або агросировина) – це продукція місцевого виробництва, прибутки від якої є значним внеском у місцеву економіку, її добувають з невеликими затратами енергії, що є значною перевагою порівняно з викопним паливом, на якому працюють котли.

Чимало зарубіжних виробників котлів на біомасі, порівняно з вітчизняними виробниками, завдяки рівню автоматизації та інтегрованому лямда-зонду (датчик кисню), який постійно контролює концентрацію кисню у вихідних газах, досягають оптимальних показників згорання і мінімальних показників емісії шкідливих викидів. Наявність автоматичного золовидалення в імпортних котлів є перевагою, яка забезпечує незначні інтервали між чищенням, а також комфортне видалення золи.

Деякі зарубіжні ТМ у ролі опції пропонують дистанційний контроль, який дає змогу побачити на екрані смартфону споживача актуальні операційні показники котла. Дистанційне обслуговування також дає змогу, крім візуалізації, ще й змінювати окремі параметри котла за допомогою смартфону через інтернет.

Окремі виробники оснащають котли сучасними пальниками для спалювання деревних та солом'яних гранул. Ці пальники підвищують температуру в зоні горіння, що приводить до зменшення кількості шкідливих речовин у димових газах. Такі пальники оснащені внутрішніми шнеками з поворотним гаком, який призначений для перемішування шлаку, що може утворитися внаслідок використання гранул нижчої якості. Пальники також можуть бути оснащені теном для автоматичного розпалювання та фотоелементом для контролю полум'я.

Основними ж вадами імпортних котлів є їхня висока вартість проти вітчизняних котлів та дороге сервісне обслуговування.

Таблиця 3.5. Переваги та вади котлів на біомасі

| | Переваги | Вади |
|---|---|---|
| **Екологічні** | Доступні виконання котлів зі зниженим вмістом оксидів азоту $NO_x$ | Оснащення котельні системами очищення димових газів та організація процесу ефективного згорання палива призводить до значного подорожчання обладнання |
| | оснащення сучасними системами очищення димових газів приводить до зменшення шкідливих викидів в атмосферу | |
| **Фінансові** | Використання дешевого місцевого палива; | Висока вартість обладнання |
| | високий ККД котельного обладнання приводить до економії на паливі | |

| | Переваги | Вади |
|---|---|---|
| **Технічні** | Виготовлення з якісної листової сталі | Спалювання різних видів біомаси призводить до зменшення ККД котла |
| | застосування рециркуляції димових газів для зменшення викидів $NO_x$ | |
| | автоматична система подачі палива | |
| | автоматичне золовидалення; | |
| | система пневматичного очищення теплообміннику | |
| | можливість працювати в повністю автоматичному режимі | |
| | можливість оснащення димососу лямбда-зондом і датчиком температури | |
| | можливість змонтувати змійовик аварійного охолодження | |
| | можливість чищення теплообмінника з обох боків котла | |
| | мультипаливність | |
| | компактність обладнання | |
| | оснащення сучасними пальниками для ефективного спалювання гранул | |
| **Експлуатаційні** | Високі коефіцієнти корисної дії (до 95%) | Складність обладнання унеможливлює самостійний його ремонт споживачем та змушує звертатися до профільних організацій |
| | мінімальні втрати тепла з випромінюванням завдяки повній та ефективній ізоляції котла | висока вартість сервісного обслуговування |
| | можливість спалювання | |
| | надійність обладнання | |
| | наявність гарантійного та якісного сервісного обслуговування | |
| | дистанційне керування та обслуговування котл | |

# 3.6. ІМПОРТ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

Дослідження імпорту котлів на біомасі було проведено в кількох напрямах – країни імпортера та обсягів імпорту згідно з ранжуванням за тепловою потужністю. Було опитано зарубіжних виробників котлів на біомасі, що брали участь у 18-й Міжнародній виставці з енергоефективного опалення, водопостачання, вентиляції, кондиціювання, відновлювальної енергетики, сантехніки та басейнів «Aqua-Therm». На основі зібраних даних на виставці та бази даних митниці визначено перелік країн, що увійшли в п'ятірку найбільших імпортерів котлів за попередні роки.

Як видно з табл. 3.6, найбільшими імпортерами є Польща, Чеська Республіка, Литва, Туреччина та Італія. Загальний обсяг імпорту котлів на біомасі на ринок України за 2012 – 2015 рр. становив 32,79 млн $. Котлів потужністю понад 0,1 МВт було ввезено на суму 8,83 млн $ (27%) (рис. 3.6). Котлів на біомасі потужністю до 0,1 МВт було ввезено на суму у 2,7 раза більшу (23,96 млн $), ніж котлів потужністю понад 0,1 МВт. Отже, з урахуванням даних табл. 3.1 частка імпорту котлів на біомасі до загального обсягу імпорту котлів становила 18% у грошовому еквіваленті, а частка імпорту малих котлів потужністю до 0,1 МВт – 55%, потужністю понад 0,1 МВт – 6,6%.

Таблиця 3.6. Структура імпорту котлів на біомасі в розрізі країн імпортерів, тис. $

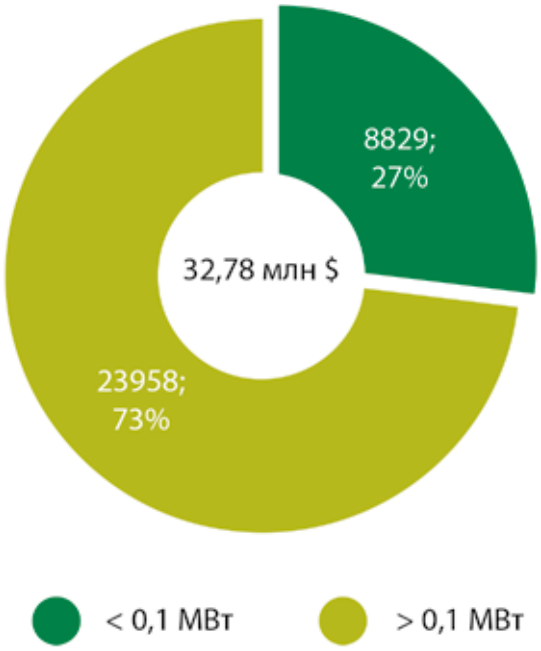
| Країна-імпортер | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | Загалом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | |
| Австрія | - | - | - | 16,4 | 928,4 | 10,6 | 47,3 | 23,1 | 1025,9 |
| Білорусь | - | - | 89,9 | - | 92,0 | 660,3 | 55,0 | 94,7 | 991,8 |
| Болгарія | 26,7 | 13,1 | 2,5 | 23,7 | 15,5 | 167,2 | 1,4 | 87,5 | 337,6 |
| Боснія і Герцеговина | - | - | - | - | - | - | - | 11,8 | 11,8 |
| Великобританія | - | 0,2 | - | - | 4,5 | 11,1 | - | 35,0 | 50,8 |
| Греція | 3,3 | - | - | - | - | - | - | - | 3,3 |
| Данія | 57,9 | - | - | - | - | - | - | - | 57,9 |
| Іспанія | - | - | - | - | 103,3 | 36,3 | - | 7,1 | 146,7 |
| Італія | 230,4 | 110,2 | 629,5 | 94,2 | 230,7 | 26,7 | 86,6 | 63,6 | 1471,8 |
| Китай | - | - | 37,8 | 27,8 | 4,9 | - | - | 1,6 | 72,1 |
| Кіпр | - | 69,2 | - | 30,1 | - | - | - | - | 99,3 |
| Латвія | 24,2 | 0,3 | 308,1 | - | - | - | 66,2 | - | 398,9 |

| Країна-імпортер | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | Загалом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | > 0,1 МВт | < 0,1 МВт | |
| Литва | 319,1 | 762,6 | 147,7 | 516,9 | 92,8 | 997,0 | 169,3 | 264,9 | 3270,4 |
| Нідерланди | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,0 |
| Німеччина | - | 6,7 | 62,4 | 2,3 | 121,4 | 204,2 | 129,2 | 49,0 | 575,3 |
| Панама | - | 70,8 | - | 194,4 | - | 3,7 | - | 7,0 | 276,0 |
| Польща | 506,9 | 2235,3 | 1286,8 | 2649,1 | 684,5 | 4482,2 | 565,8 | 2394,9 | 14805,5 |
| Російська Федерація | - | - | - | 3,0 | - | 4,7 | - | 2,9 | 10,6 |
| Румунія | - | 21,6 | 19,5 | 58,4 | - | 3,9 | 52,8 | 31,9 | 188,1 |
| Сербія | 5,2 | 11,8 | 23,5 | 140,6 | 68,7 | 472,9 | 28,8 | 171,6 | 923,1 |
| Словаччина | - | 66,7 | - | 108,1 | 25,3 | 14,2 | 5,1 | 27,2 | 246,5 |
| Словенія | - | - | - | - | - | - | - | 24,9 | 24,9 |
| Туреччина | 192,8 | 136,1 | 54,5 | 320,0 | 491,3 | 628,7 | 332,3 | 245,2 | 2400,9 |
| Угорщина | 35,6 | 14,7 | - | - | - | 34,5 | - | 0,4 | 85,3 |
| Франція | - | - | - | - | 13,2 | - | - | - | 13,2 |
| Хорватія | 11,4 | - | - | - | 89,8 | 86,6 | 61,1 | 68,4 | 317,3 |
| Чеська республіка | 82,2 | 922,6 | 38,5 | 1120,4 | 65,3 | 2361,3 | - | 384,1 | 4974,5 |
| Корея, республіка | - | - | - | - | - | 5,9 | - | - | 5,9 |
| Нідерланди | - | - | - | - | - | 0,5 | - | - | 0,5 |
| Швеція | - | - | - | - | - | 0,9 | - | - | 0,9 |
| **ВСЬОГО** | **1496** | **4442** | **2701** | **5305** | **3032** | **10213** | **1601** | **3997** | **32787** |

Найбільшим імпортером котлів є Польща, з якої за вказаний період ввезено котельного обладнання на біомасі на 14,8 млн $, що становить 45% усього імпорту котлів на біомасі. Значні обсяги товару були імпортовані із Чеської Республіки (майже 5 млн $), що становить 15% усього імпорту котлів на біомасі, з Литви (3,3 млн $) і Туреччини (2,4 млн $). Як видно з табл. 3.6, найбільшими імпортерами котлів потужністю понад 100 кВт є Польща (3 млн $), Італія (1,17 млн $), Туреччина (1,07 млн $) та Австрія (0,98 млн $).

Також було проаналізовано дані, дістані за допомогою прямого опитування імпортерів котлів на біомасі щодо обсягів імпорту. На основі проведеного аналізу та бази даних митниці визначили обсяги імпорту, що наведено в табл. 3.7. Можна вважати, що за 2012 – 2015 рр. в Україну було імпортовано близько 30 тис. котлів на біомасі загальною потужністю 1134 МВт, з яких 96% (28 11 од.) – це котли потужністю менше ніж 0,1 МВт. Котлів потужністю понад 1 МВт було імпортовано лише 37 од. (6,3% усього імпорту) загальною

потужністю 71,7 МВт. Кількість імпортованих котлів на біомасі понад 1 МВт постійно зростає (із 4 од. у 2012 до 13 од. у 2015 р.), зростає також і загальна потужність імпорту – відповідно від 7,2 до 25,3 МВт. Частка імпортованих котлів потужністю 0,1–1,0 МВт становить 21% (241,7 МВт).



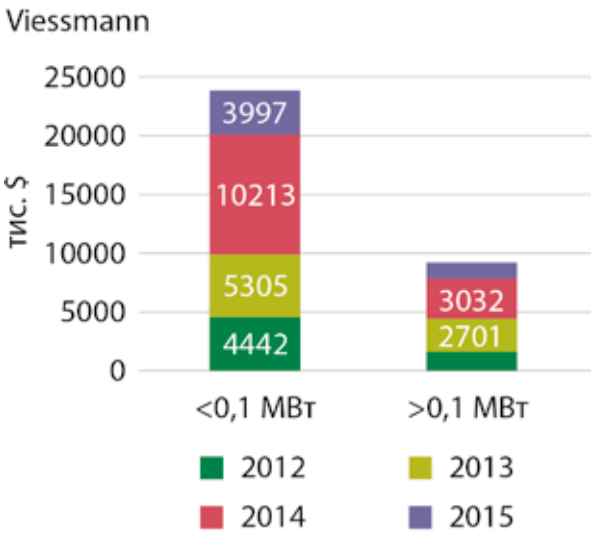
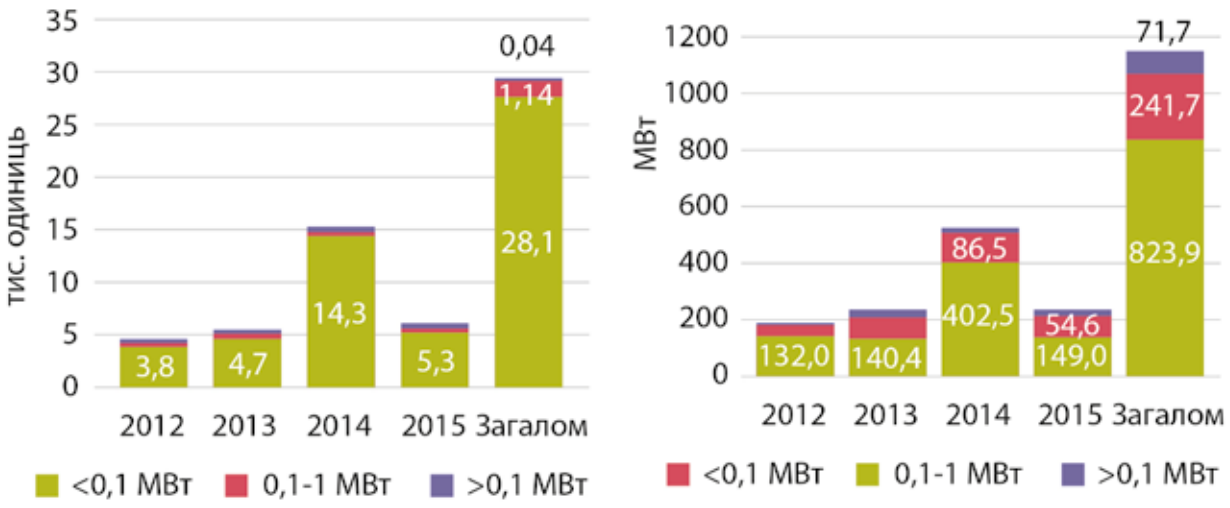




Рис. 3.6. Структура імпорту котлів на біомасі

Таблиця 3.7. Обсяг імпорту котлів на біомасі

| Усі торгові марки загалом | Роки | Загальна потуж-ність, МВт | К-сть, од. | < 100 кВт | 100–1000 кВт | > 1000 кВт |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 183,6 | 4074 | 94% | 6% | < 1% |
| | 2013 | 220,5 | 4981 | 97% | 3% | < 1% |
| | 2014 | 504,3 | 14697 | 94% | 5% | < 1% |
| | 2015 | 228,9 | 5536 | 95% | 4% | < 1% |
| **ВСЬОГО** | | **1137,3** | **29288** | **96%** | **4%** | **< 1%** |




*За кількістю* *За потужністю*

Рис. 3.7. Динаміка та обсяг імпорту котлів на біомасі

У середньому щорічний обсяг імпорту котлів становив приблизно 5 тис. од. загальною потужністю близько 250 МВт. У період пікового зростання імпорту у 2014 р. було імпортовано в три рази більше котлів – понад 14 тис. од. до 100 кВт загальною потужністю 402,5 МВт, котлів від 0,1 до 1,0 МВт – майже 400 од. загальною потужністю 86,5 МВт. У цілому імпорт котельного обладнання на біомасі в еквіваленті номінальної потужності збільшився з 184 МВт у 2012 р. до 226 МВт у 2015 р. У 2014 р. спостерігали виражений пік імпорту, що становив 504 МВт за потужністю. Спад обсягів імпорту у 2015 р., швидше за все, пов'язаний з економічною ситуацією в Україні та різким зростанням обмінного курсу іноземної валюти. За таких умов купівля імпортного обладнання стала недоступною для значної кількості потенційних споживачів.

Загалом на ринку України ідентифіковано 135 зарубіжних ТМ котлів на біомасі. Із 2012 по 2015 р. в Україну було ввезено з-за кордону майже 30 тис. котлів на біомасі загальною потужністю понад 1,1 ГВт. Найбільшими імпортерами є Польща, Чеська Республіка, Литва, Туреччина та Італія. Загальний обсяг імпорту котлів на біомасі на ринок України за 2012 – 2015 рр. становив 32,8 млн $.

Питома вартість імпортного обладнання потужністю 0,1 МВт, що працює на дровах, перебуває в межах 22–62 $/кВт. Своєю чергою імпортні котли на трісці потужністю 0,1 МВт пропонують на ринку України за ціною від 138 до 347 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт – від 150 до 296 $/кВт, котли 1 МВт – від 145 до 234 $/кВт. Увезені з-за кордону котли на гранулах потужністю 0,1 МВт можна придбати за ціною від 84 до 366 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт виробники готові постачати за ціною від 141 до 286 $/кВт, котли 1 МВт – за ціною від 137 до 226 $/кВт.

Загалом за період 2012 – 2015 рр. основними країнами – імпортерами котлів на біомасі потужністю понад 1 МВт була Туреччина (вісім котлів загальною потужністю 18,9 МВт), Польща (дев'ять котлів загальною потужністю 18,5 МВт), Чеська Республіка (чотири котли потужністю 8,8 МВт), а також Німеччина (чотири котли потужністю 7,6 МВт) та Австрія (п'ять котлів потужністю 6 МВт). Ці країни представили на ринку України потужне обладнання таких торговельних марок, як: «GRASO», «Heiztechnik», «Termodinamik», «HERZ», «Polytechnik», «Viessmann», «ELBH» та ін. Котлів на біомасі потужністю до 0,1 МВт було ввезено на суму у 2,7 раза більшу (23,96 млн $), ніж котлів потужністю понад 0,1 МВт.

Через економічну ситуацію в Україні за три попередні роки та девальвацію гривні основними стримувальними факторами зростання частки імпортних котлів на біомасі на ринку України стали їхня висока вартість і дороге сервісне обслуговування.

ABEPC

Schneider
ESC
DEL

Magelis
MOD
ENTER
380B

# 4. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ СПОЖИВАЧІВ КОТЛІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА БІОМАСІ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Ринок споживачів котлів, що працюють на біомасі в муніципальному секторі, досліджено на основі даних, отриманих від обласних державних адміністрацій, Держенергоефективності та Національної комісії регулювання енергетики та комунальних послуг, що є відповідальними за реалізацію біоенергетичних проектів у муніципальному секторі, а також на основі власної інформації.

Під час виконання завдання було розіслано 28 запитів на публічну інформацію, а також проведено опитування 9 виробників котлів на біомасі, що орієнтовані на муніципальний сектор. Із 28 запитів на публічну інформацію було отримано 2 відмови щодо надання інформації (Запорізька ОДА та Харківська ОДА) та 26 відповідей з потрібними даними.

## 4.1. СЕГМЕНТАЦІЯ СПОЖИВАЧІВ

Сегментація споживачів котлів виконана для трьох груп: комунальні підприємства теплопостачання («К»), підприємства бюджетної сфери («Б») та незалежні виробники («Н.в») теплової енергії. Кожна група споживачів досліджена з погляду кількості і встановленої потужності котлів, діапазону одиничної потужності, а також видів палива. Результати аналізу та обробки одержаних даних наведено в табл. 4.1, 4.2 та проілюстровано на рис. 4.1–4.4.

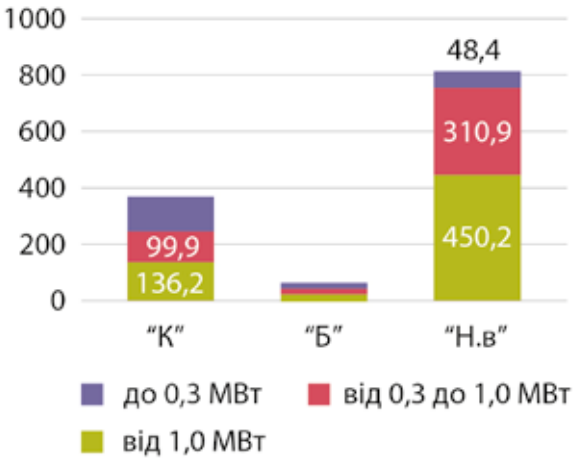
Таблиця 4.1. Кількість котлів на біомасі за сегментами споживачів та видами палива, од.

| Вид палива | До 0,3 МВт | | | Від 0,3 до 1,0 МВт | | | Від 1,0 МВт | | | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «К» | «Б» | «Н.в» | «К» | «Б» | «Б» | «К» | «Б» | «Н.в» | |
| Дрова | 47 | 313 | 102 | 69 | 35 | 156 | 23 | 4 | 37 | **786** |
| Тріска | 5 | 0 | 38 | 49 | 0 | 115 | 1 | 0 | 49 | **257** |
| Гранула | 12 | 1 | 68 | 13 | 6 | 150 | 6 | 0 | 44 | **300** |
| Агровідходи | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 3 | **12** |
| Агрогранула | 0 | 4 | 41 | 5 | 5 | 39 | 1 | 1 | 6 | **102** |
| x* | 24 | 16 | 55 | 29 | 11 | 83 | 19 | 6 | 87 | **330** |
| **ВСЬОГО** | **89** | **334** | **304** | **166** | **57** | **550** | **50** | **11** | **226** | **1787** |
| | **ВСЬОГО «К»** | | **305** | **ВСЬОГО «Б»** | | **402** | **ВСЬОГО «Н.в»** | | **1080** | **-** |

## Таблиця 4.2. Потужність котлів на біомасі за сегментами споживачів та видами палива, МВт

| Вид палива | До 0,3 МВт | | | Від 0,3 до 1,0 МВт | | | Від 1,0 МВт | | | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «К» | «Б» | «Н.в» | «К» | «Б» | «Н.в» | «К» | «Б» | «Н.в» | |
| Дрова | 5,9 | 26,8 | 16,8 | 42,2 | 14,4 | 96,4 | 44,9 | 6,6 | 56,0 | 310,1 |
| Тріска | 1,2 | 0,0 | 8,1 | 31,2 | 0,0 | 70,9 | 1,0 | 0,0 | 114,1 | 226,6 |
| Гранула | 2,1 | 0,2 | 10,0 | 8,3 | 2,8 | 76,4 | 19,6 | 0,0 | 77,7 | 197,0 |
| Агровід-ходи | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 10,0 |
| Агрогра-нула | 0,0 | 0,4 | 7,6 | 3,7 | 1,7 | 17,7 | 7,7 | 1,4 | 10,6 | 50,8 |
| x* | 2,8 | 2,8 | 5,8 | 13,6 | 5,4 | 45,6 | 63,0 | 13,7 | 186,6 | 339,3 |
| **ВСЬОГО** | **12,1** | **30,1** | **48,4** | **99,9** | **24,3** | **310,9** | **136,2** | **21,7** | **450,2** | **1133,7** |
| | **ВСЬОГО «К»** | | **248,1** | **ВСЬОГО «Б»** | | **76,1** | **ВСЬОГО «Н.в»** | | **809,5** | **-** |

** - вид палива невідомий*



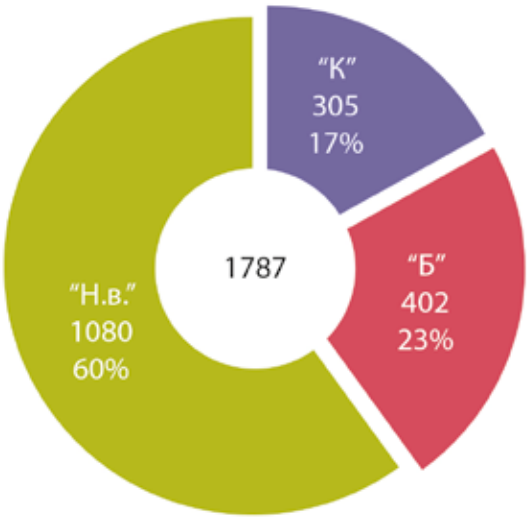




Рис. 4.1. Кількість котлів на біомасі за сегментами споживачів та одиничною потужністю, од.

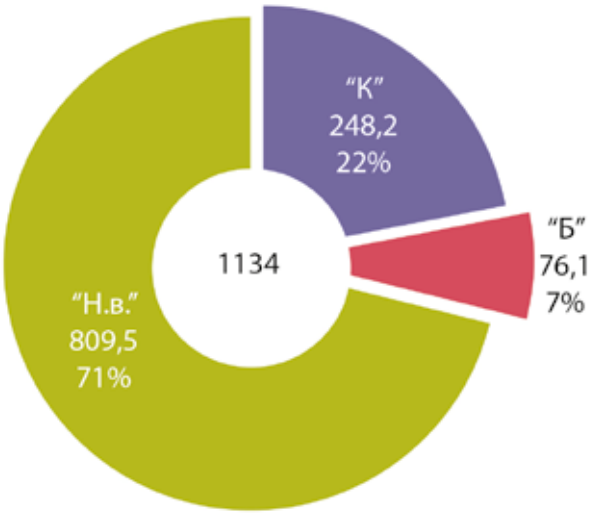
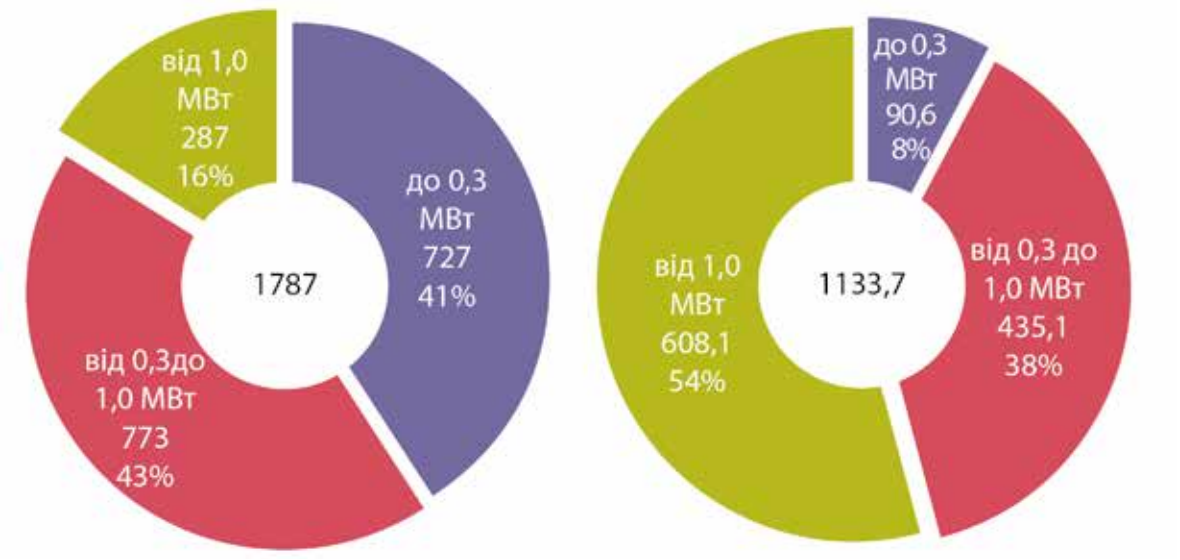



Рис. 4.2. Потужність котлів на біомасі за сегментами споживачів та одиничною потужністю, МВт

В рамках проведених досліджень було визначено, що станом на травень 2016 р. загальна кількість котлів на біомасі в муніципальному секторі становила 1787 од. сумарною потужністю 1134 МВт (табл. 4.1, рис. 4.1–4.2). Основна кількість обладнання (60%) належить незалежним виробникам тепла («Н.в.») – 1080 котлів сумарною потужністю близько 810 МВт – 71% загальної потужності встановлених котлів – працюють на біомасі (рис. 4.2). Комунальні підприємства («К») мають на балансі 305 котлів потужністю 248,1 МВт (22%), а бюджетні установи («Б») – 402 котли (23%) потужністю всього 76,1 МВт (7%). Отже, з огляду на зазначені дані можна зазначити, що незалежні виробники та комунальні підприємства встановлюють котли одиночною потужністю 0,7 – 0,8 МВт, а бюджетні установи – потужністю близько 0,2 МВт.

Найбільша кількість установлених котлів має діапазон потужності від 0,3 до 1,0 МВт і становить 773 од. (43%) сумарною потужністю 435,1 МВт (38%) (рис. 4.3). Загальна встановлена кількість котлів потужністю до 1 МВт – 1500 од. (84%), проте частка їхньої встановленої потужності становить лише 46% (525 МВт). Отже, менша кількість котлів потужністю понад 1 МВт (16%) становить основну встановлену потужність обладнання – 54% (608 МВт).

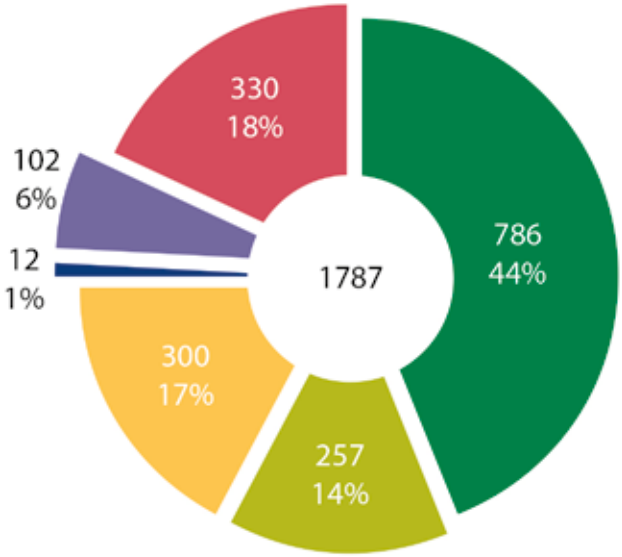



*За кількістю, од.* *За потужністю, МВт*

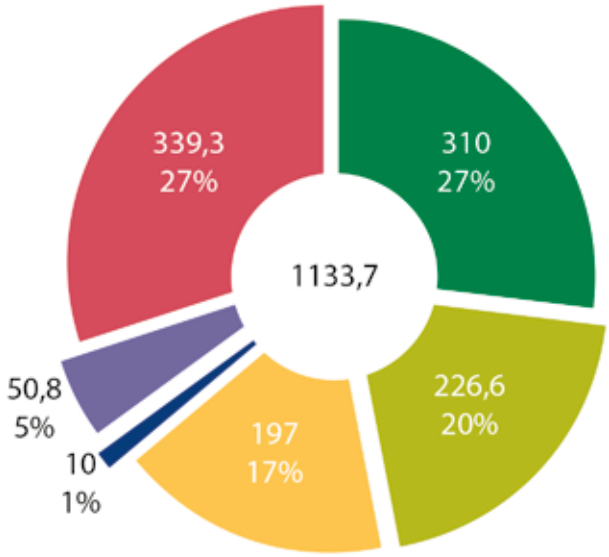
Рис. 4.3. Кількість і потужність котлів за одиничною потужністю

Як видно з рис. 4.4, найпоширенішими є котли, для роботи яких потрібні деревні види палива. Так, котлів потужністю 310 МВт (27%), що працюють на дровах, налічують 786 од. (44%), кількість котлів потужністю 226 МВт (20%), що працюють на деревній трісці, становить 257 од. (14%); що працюють на гранулах – 300 од. (17%) потужністю 197 МВт (17%). Очевидно, що котли на дровах характеризуються відносно невеликою одиничною потужністю – 0,39 МВт проти 0,88 та 0,66 МВт для тріски та гранул відповідно. Щодо аграрної біомаси, то кількість і потужність котлів помітно менша і налічує загалом 114 од. (7%) потужністю близько 61 МВт (6%) при середній одиничній потужності у 0,53 МВт. Потрібно зазначити, що

для 330 котлів на біомасі загальною потужністю близько 340 МВт вид палива не вдалося встановити, проте найбільш вірогідним паливом можуть бути гранула та дрова.




*За кількістю, од.*




*За потужністю, МВт*

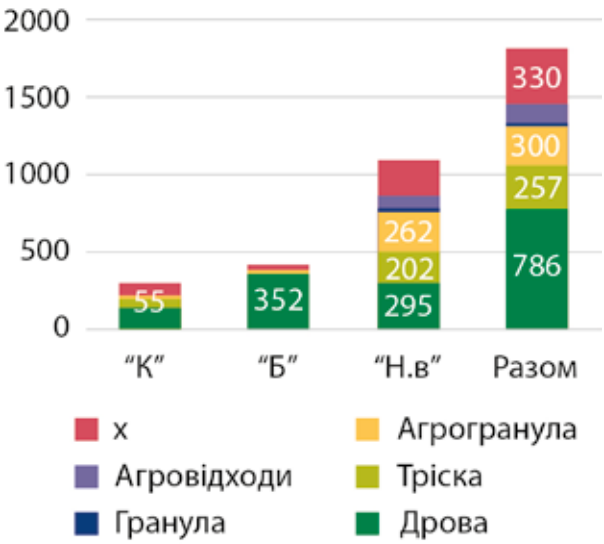



Рис. 4.4. Кількість та потужність котлів за видами палива

## 4.2. РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СПОЖИВАННЯ

Для кожного регіону країни досліджено кількість і потужність котлів на біомасі з огляду на: групи споживачів («К», «Б», «Н.в»); діапазон одиничної потужності; види палива.

Згідно з підтвердженими даними, найбільшу кількість котлів на біомасі експлуатують у Сумській (344 од.), Київській (179 од.), Житомирській (129 од.), Івано-Франківській (109 од.) та Харківській областях (106 од.) (табл. 4.3, рис. 4.5 та 4.6). Щодо встановленої загальної потужності обладнання на біомасі лідерами є Київська

(193 МВт) та Житомирська області (101 МВт). У цих регіонах вона становить понад 100 МВт.

Таблиця 4.3. Сегментація споживання котлів у розрізі груп споживачів за регіонами

| Регіон | К-сть, од. | | | | Потужність, МВт | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «К» | «Б» | «Н.в». | Всього | «К» | «Б» | «Н.в». | Всього |
| Він. | 41 | 6 | 13 | **60** | 14,6 | 9,4 | 10,8 | **34,7** |
| Вол. | 25 | 0 | 61 | **86** | 25,2 | 0,0 | 42,9 | **68,1** |
| Дніпр. | 5 | 14 | 10 | **29** | 2,5 | 8,5 | 6,2 | **17,2** |
| Дон. | 15 | 34 | 10 | **59** | 4,7 | 3,9 | 12,8 | **21,4** |
| Жит. | 28 | 0 | 101 | **129** | 33,7 | 0,0 | 67,6 | **101,2** |
| Зак. | 0 | 0 | 6 | **6** | 0,0 | 0,0 | 10,6 | **10,6** |
| Зап. | 1 | 16 | 27 | **44** | 0,8 | 7,4 | 18,8 | **26,9** |
| І-Фр. | 11 | 1 | 97 | **109** | 9,3 | 0,6 | 64,4 | **74,3** |
| Київська | 8 | 3 | 168 | **179** | 26,9 | 3,6 | 163,5 | **193,9** |
| Кір. | 11 | 2 | 60 | **73** | 0,6 | 0,7 | 25,7 | **27,0** |
| Луг. | 5 | 10 | 17 | **32** | 2,1 | 2,6 | 4,6 | **9,3** |
| Львів. | 27 | 0 | 46 | **73** | 14,6 | 0,0 | 36,6 | **51,2** |
| м. Київ | 0 | 0 | 75 | **75** | 0,0 | 0,0 | 41,4 | **41,4** |
| Мик. | 2 | 0 | 23 | **25** | 0,3 | 0,0 | 16,1 | **16,4** |
| Од. | 0 | 0 | 38 | **38** | 0,0 | 0,0 | 14,9 | **14,9** |
| Полт. | 4 | 0 | 37 | **41** | 2,4 | 0,0 | 28,5 | **30,9** |
| Рівн. | 29 | 1 | 47 | **77** | 25,9 | 0,3 | 34,7 | **61,0** |
| Сум. | 0 | 314 | 30 | **344** | 0,0 | 38,4 | 19,2 | **57,7** |
| Терн. | 31 | 0 | 68 | **99** | 16,0 | 0,0 | 41,2 | **57,2** |
| Харк. | 31 | 1 | 74 | **106** | 42,3 | 0,8 | 35,2 | **78,3** |
| Херс. | 0 | 0 | 3 | **3** | 0,0 | 0,0 | 1,6 | **1,6** |
| Хм. | 15 | 0 | 7 | **22** | 18,3 | 0,0 | 13,0 | **31,3** |
| Черк. | 8 | 0 | 21 | **29** | 4,3 | 0,0 | 65,8 | **70,1** |
| Чернів. | 0 | 0 | 15 | **15** | 0,0 | 0,0 | 13,6 | **13,6** |
| Черніг. | 8 | 0 | 26 | **34** | 3,8 | 0,0 | 19,8 | **23,6** |
| **ВСЬОГО** | **305** | **402** | **1080** | **1787** | **248,1** | **76,1** | **809,5** | **1133,7** |
| | 17% | 22% | 60% | 100% | 22% | 7% | 71% | 100% |

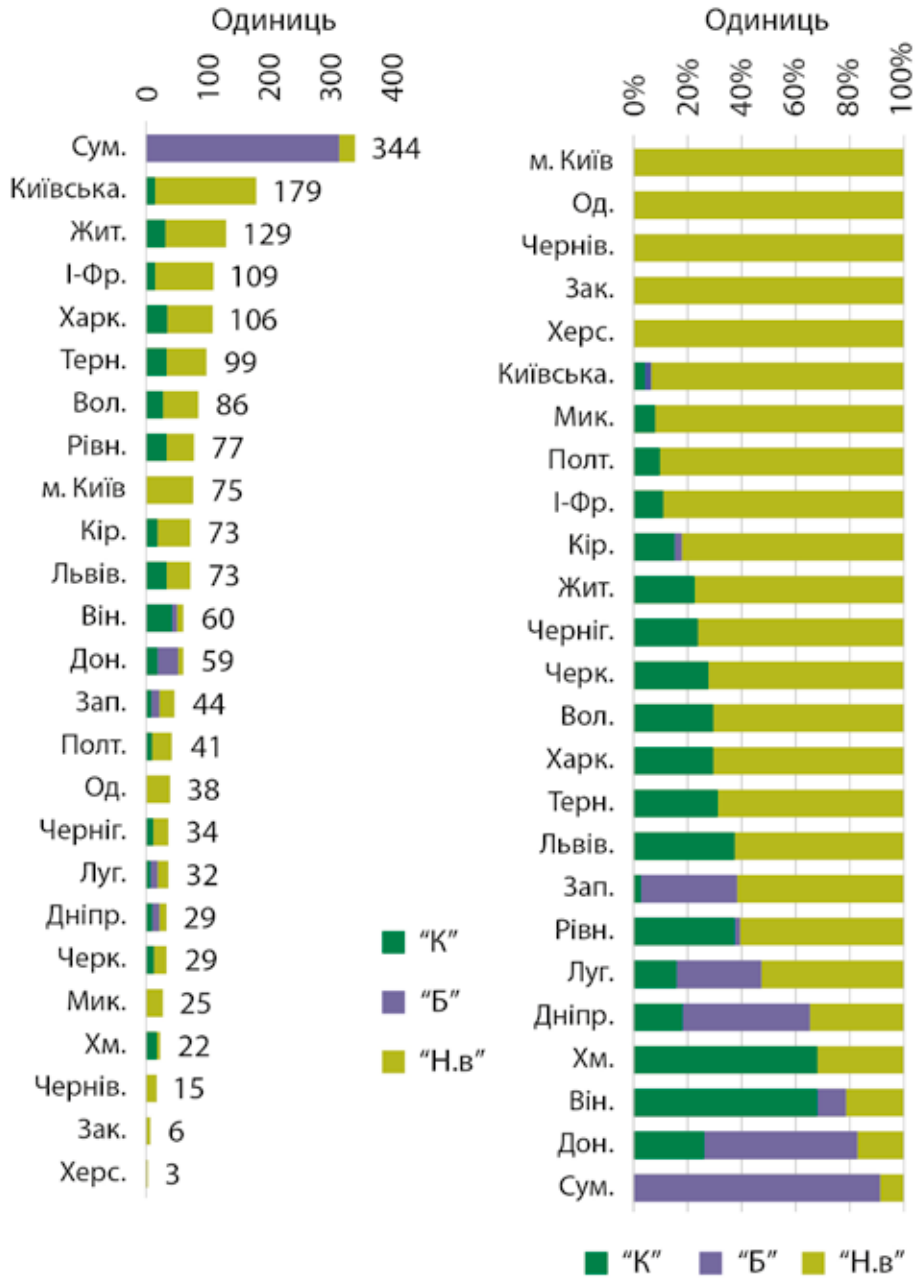



Рис. 4.5. Сегментація споживання котлів за групами споживачів, од.

У 20 областях частка котлів установленої потужності на біомасі, що перебувають у власності незалежних виробників, становить понад 50%, а в 5 регіонах 100% потужностей належать незалежним виробникам (рис. 4.5 – 4.6.). Рейтинг за найбільшою встановленою потужністю біопаливних котлів у бюджетній сфері очолює Сумська область (38,4 МВт), а в комунальній сфері – Харківська (42 МВт), Житомирська (33,7 МВт) та Київська області (27 МВт).

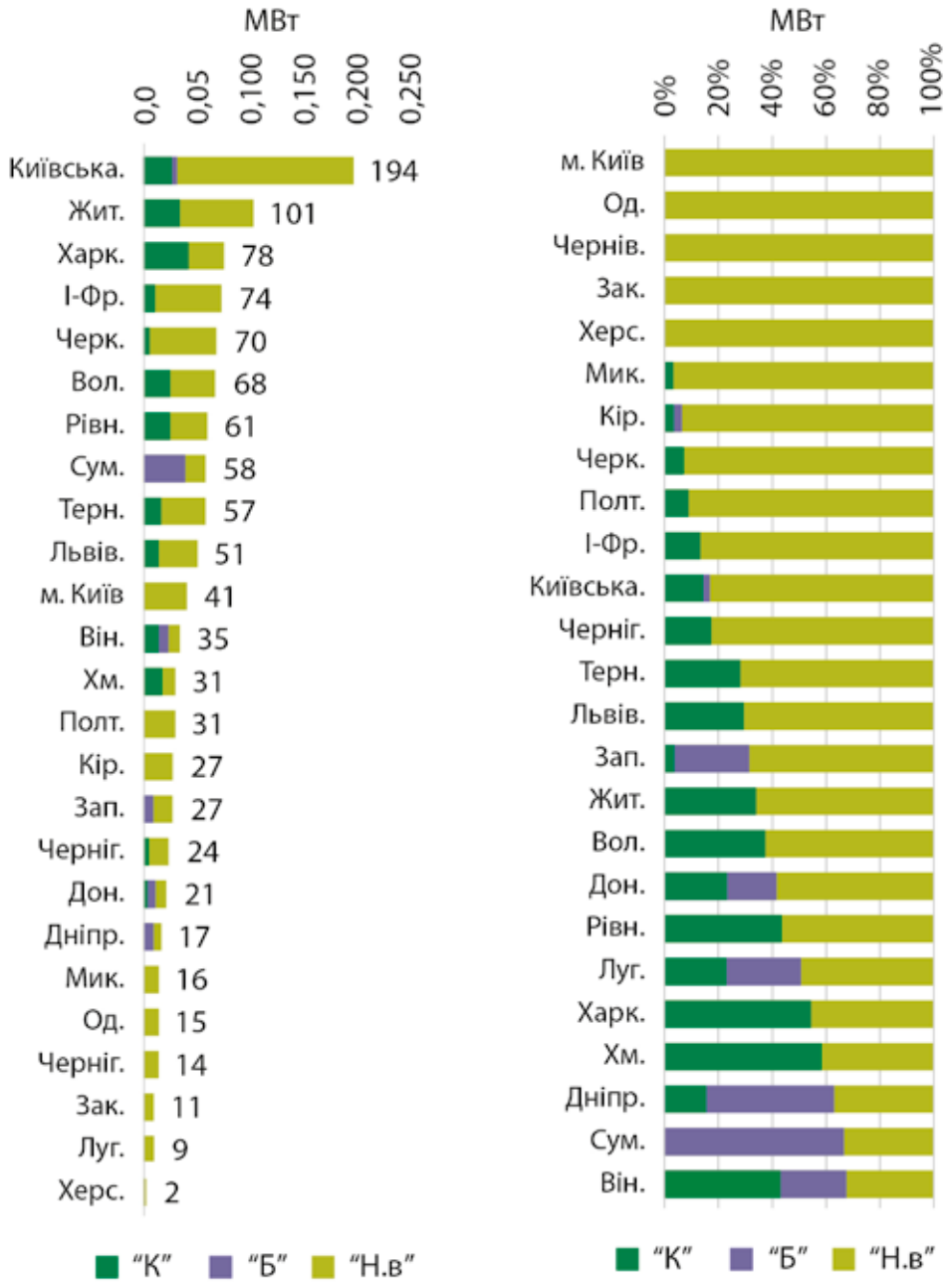



Рис. 4.6. Сегментація споживання котлів за групами споживачів, МВт

Найнижчі серед регіонів показники впровадження біоенергетичного обладнання мають Закарпатська (6 од., 10,6 МВт) та Херсонська (3 од., 1,6 МВт) області. Причиною цього можна назвати брак статистичних даних про реальну кількість реалізованих проектів. Згідно з відомостями, що надійшли від ОДА про кількість котелень на альтернативних видах палива (зокрема і торфі) та встановлену потужність (табл. 4.4), немає узгодженості щодо понять котелень на біомасі та альтернативних видів палива. Так, згідно з даними, одержаними від Департаменту ЖКГ Волинської області, кількість котелень на АВП становить 694 од., зокрема і на деревному паливі лише 125 од. Як було встановлено, значна частка котелень на АВП працює з використанням торфу, що не є біомасою.

Аналогічну ситуацію можна спостерігати й в інших регіонах, де можливе використання торфу – Рівненська, Київська, Чернігівська та інші області. Через це неможливо мати реальні відомості про кількість і встановлену потужність, а також не можна однозначно встановити частку котелень на біомасі порівняно із загальною кількістю котелень та котлів.

Проте зазначимо, що, згідно з даними від ОДА, за окремими регіонами кількість котелень та їхня потужність дещо вища, ніж за даними з інших джерел, що наведено в табл. 4.3. В окремих регіонах ситуація зворотна, що вказує на те, що ОДА не володіє об'єктивною інформацією про становище в секторі теплопостачання. За нашими обчисленнями, розбіжності стосовно даних ОДА та інших джерел щодо встановленої потужності обладнання становлять близько 10%, що є допустимим для цих досліджень.

Таблиця 4.4. Кількість і потужність котелень на АВП за даними ОДА

| Регіон | К-сть котелень на АВП, од | Потужність котелень на АВП, Гкал/год | К-сть котлів на АВП |
|---|---|---|---|
| Він. | 441 | 108 | 441 |
| Вол. | 694 | 283,5 | 1652 |
| Дніпр. | 33 | н/д | н/д |
| Дон. | 11 | 9,26 | 32 |
| Жит. | 14 | 26,8 | 26 |
| Зак. | 175 | 17,2 | 176 |
| Зап. | 65 | 41,6 | н/д |
| І-Фр. | 258 | 92,5 | 275 |
| Київська. | н/д | н/д | н/д |
| Кір. | 99 | н/д | н/д |
| Луг. | н/д | н/д | н/д |
| Львів. | 27 | 25 | н/д |
| м. Київ | н/д | н/д | н/д |
| Мик. | 10 | 6,4 | 20 |
| Од. | н/д | н/д | н/д |
| Полт. | 4 | 3,55 | 6 |
| Рівн. | 262 | 196 | н/д |
| Сум. | 191 | 47,8 | 559 |
| Терн. | 27 | 23,26 | 37 |
| Харк. | н/д | н/д | н/д |
| Херс. | н/д | 6 | 27 |

| Регіон | К-сть котелень на АВП, од | Потужність котелень на АВП, Гкал/год | К-сть котлів на АВП |
|---|---|---|---|
| Хм. | 78 | 27,85 | 78 |
| Черк. | 21 | 33,8 | н/д |
| Чернів. | 3 | 5,21 | 6 |
| Черніг. | н/д | н/д | н/д |
| **Україна (всього)** | **2413** | **953,7** | **3335** |

*Н/д – даних немає в ОДА або не були надані.*

В табл. 4.5 та на рис. 4.7 наведено інформацію стосовно кількості і встановленої потужності котлів на біомасі в розрізі їхньої одиничної потужності. Частка котлів малої потужності (до 0,3 МВт) в середньому по Україні становить 41%, а котлів потужністю 0,3 – 1,0 МВт – 43%. Отже, котли потужністю понад 1 МВт займають найменшу частку (16%) за кількістю, але найбільшу частку за встановленою потужністю – 54%. Водночас частка встановленої потужності малих котлів (до 0,3 МВт) становить лише 8%. Отже, основну частку встановленої потужності, тобто 92%, становлять котли потужністю понад 0,3 МВт.

Кількість котлів потужністю від 0,3 до 1,0 МВт перевищують 50% у 12 регіонах. Малі котли одиничною потужністю до 0,3 МВт переважають за кількістю в 9 регіонах: Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Сумській, Херсонській, Черкаській областях. Лише в Чернівецькій (73%) та Закарпатській (83%) областях переважають котли потужністю понад 1 МВт.

Частка котлів потужністю понад 1 МВт перевищує 30% загальної встановленої потужності в 21 регіоні. У всіх регіонах кількість котлів з установленою потужністю до 0,3 МВт не більше ніж 42%. У Луганській, Одеській, Сумській та Херсонській областях найбільше котлів саме малої потужності – від 34 до 42%.

Таблиця 4.5. Сегментація споживання котлів в розрізі одиночної потужності

| Регіон | К-сть, од. | | | | Потужність, МВт | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 0,3 МВт | Від 0,3 до 1,0 МВт | Від 1,0 МВт | Всього | До 0,3 МВт | Від 0,3 до 1,0 МВт | Від 1,0 МВт | Всього |
| Він. | 23 | 28 | 9 | **60** | 3,2 | 15,2 | 16,4 | **34,7** |
| Вол. | 18 | 51 | 17 | **86** | 1,9 | 32,2 | 34,0 | **68,1** |
| Дніпр. | 8 | 17 | 4 | **29** | 1,4 | 7,7 | 8,1 | **17,2** |
| Дон. | 38 | 15 | 6 | **59** | 4,4 | 5,1 | 12,0 | **21,4** |
| Жит. | 22 | 75 | 32 | **129** | 2,6 | 44,2 | 54,5 | **101,2** |
| Зак. | 0 | 1 | 5 | **6** | 0,0 | 0,9 | 9,8 | **10,6** |

| Регіон | К-сть, од. | | | | Потужність, МВт | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 0,3 МВт | Від 0,3 до 1,0 МВт | Від 1,0 МВт | Всього | До 0,3 МВт | Від 0,3 до 1,0 МВт | Від 1,0 МВт | Всього |
| Зап. | 23 | 14 | 7 | **44** | 5,1 | 7,2 | 14,6 | **26,9** |
| І-Фр. | 26 | 66 | 17 | **109** | 5,0 | 40,0 | 29,3 | **74,3** |
| Київська | 41 | 95 | 43 | **179** | 5,6 | 48,0 | 140,3 | **193,9** |
| Кір. | 36 | 31 | 6 | **73** | 3,2 | 14,3 | 9,5 | **27,0** |
| Луг. | 25 | 4 | 3 | **32** | 3,8 | 2,4 | 3,2 | **9,3** |
| Львів. | 17 | 39 | 17 | **73** | 2,4 | 23,6 | 25,1 | **51,2** |
| м. Київ | 17 | 41 | 17 | **75** | 1,6 | 20,8 | 18,9 | **41,4** |
| Мик. | 16 | 6 | 3 | **25** | 3,6 | 4,2 | 8,6 | **16,4** |
| Од. | 23 | 15 | 0 | **38** | 5,1 | 9,8 | 0,0 | **14,9** |
| Полт. | 6 | 26 | 9 | **41** | 0,8 | 17,7 | 12,4 | **30,9** |
| Рівн. | 20 | 37 | 20 | **77** | 4,1 | 23,2 | 33,6 | **61,0** |
| Сум. | 283 | 58 | 3 | **344** | 24,0 | 28,4 | 5,2 | **57,7** |
| Терн. | 27 | 53 | 19 | **99** | 4,3 | 30,8 | 22,2 | **57,2** |
| Харк. | 33 | 54 | 19 | **106** | 5,4 | 28,6 | 44,3 | **78,3** |
| Херс. | 2 | 0 | 1 | **3** | 0,6 | 0,0 | 1,0 | **1,6** |
| Хм. | 2 | 16 | 4 | **22** | 0,0 | 12,6 | 18,7 | **31,3** |
| Черк. | 13 | 10 | 6 | **29** | 1,4 | 4,9 | 63,8 | **70,1** |
| Чернів. | 1 | 3 | 11 | **15** | 0,0 | 2,6 | 11,0 | **13,6** |
| Черніг. | 7 | 18 | 9 | **34** | 1,1 | 10,9 | 11,6 | **23,6** |
| **ВСЬОГО** | **727** | **773** | **287** | **1787** | **90,6** | **435,1** | **608,1** | **1133,7** |
| | 41% | 43% | 16% | 100% | 8% | 38% | 54% | 100% |

З погляду видів палива загалом по країні переважають котли на таких деревних видах палива, як дрова, тріска та гранула. Проте по регіонах маємо певні особливості (табл. 4.6 та 4.7, рис. 4.8–4.9).

Як видно з рисунків, у регіонах лісової зони України використовують котли, що працюють на деревних видах палива. Крім того, можна зробити певні висновки щодо розвитку біоенергетики в регіоні, а саме: чим більше застосовано установок на гранулі та трісці, тим ліпше розвинений ринок. У регіонах степової та лісостепової зон маємо відносно більшу частку котлів на агросировині. Серед лідерів її використання за сумарною потужністю є Запорізька, Кіровоградська, Харківська та Хмельницька області.

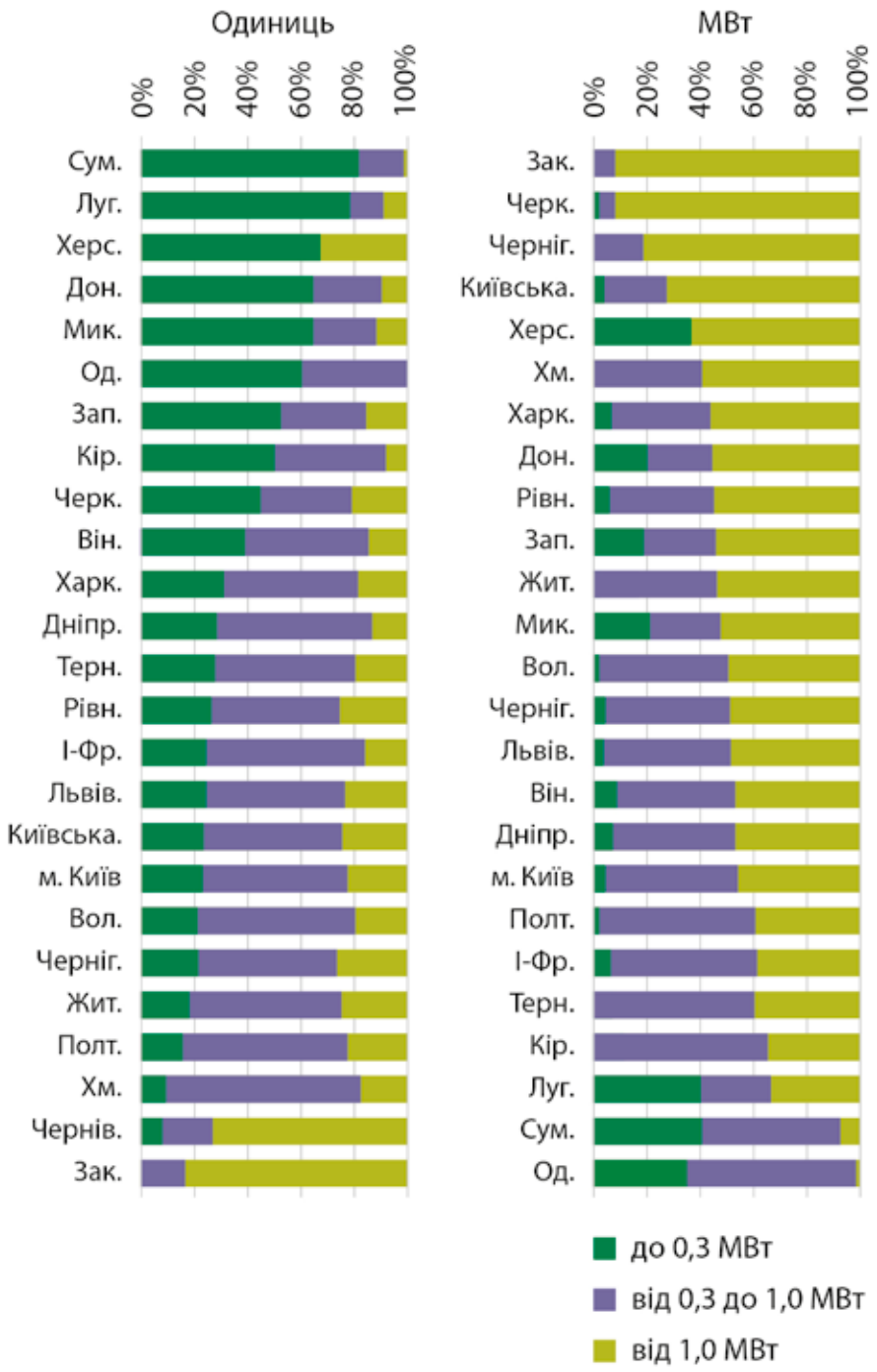



Рис. 4.7. Сегментація споживання котлів за одиничною потужністю котлів

## Таблиця 4.6. Сегментація споживання котлів у розрізі видів палива та кількості

| Регіон | К-сть, од | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дрова | Тріска | Гранула | Агровід-ходи | Агрогра-нула | х | Всього |
| Він. | 33 | 14 | 2 | 0 | 1 | 10 | **60** |
| Вол. | 43 | 25 | 4 | 0 | 0 | 14 | **86** |
| Дніпр. | 3 | 0 | 19 | 0 | 6 | 1 | **29** |
| Дон. | 24 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | **59** |
| Жит. | 44 | 48 | 22 | 0 | 0 | 15 | **129** |
| Зак. | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | **6** |
| Зап. | 0 | 1 | 0 | 1 | 22 | 20 | **44** |
| І-Фр. | 76 | 4 | 23 | 0 | 0 | 6 | **109** |
| Київська | 18 | 14 | 98 | 10 | 0 | 39 | **179** |
| Кір. | 28 | 6 | 6 | 0 | 30 | 3 | **73** |
| Луг. | 31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **32** |
| Львів. | 53 | 3 | 9 | 0 | 0 | 8 | **73** |
| м. Київ | 8 | 0 | 38 | 0 | 0 | 29 | **75** |
| Мик. | 1 | 20 | 0 | 0 | 0 | 4 | **25** |
| Од. | 12 | 2 | 24 | 0 | 0 | 0 | **38** |
| Полт. | 4 | 19 | 5 | 1 | 7 | 5 | **41** |
| Рівн. | 45 | 14 | 10 | 0 | 0 | 8 | **77** |
| Сум. | 327 | 13 | 0 | 0 | 0 | 4 | **344** |
| Терн. | 7 | 51 | 1 | 0 | 0 | 40 | **99** |
| Харк. | 7 | 3 | 8 | 0 | 24 | 64 | **106** |
| Херс. | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | **3** |
| Хм. | 3 | 7 | 1 | 0 | 6 | 5 | **22** |
| Черк. | 3 | 1 | 14 | 0 | 0 | 11 | **29** |
| Чернів. | 4 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | **15** |
| Черніг. | 12 | 5 | 6 | 0 | 0 | 11 | **34** |
| **ВСЬОГО** | **786** | **257** | **300** | **12** | **102** | **330** | **1787** |
| | 44% | 14% | 17% | 1% | 6% | 18% | 100% |

## Таблиця 4.7. Сегментація споживання котлів у розрізі видів палива та потужності

| Регіон | Потужність | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дрова | Тріска | Гранула | Агровід-ходи | Агрогра-нула | х | Всього |
| Він. | 10,5 | 9,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 13,1 | **34,7** |
| Вол. | 27,5 | 21,8 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 15,6 | **68,1** |
| Дніпр. | 3,7 | 0,0 | 10,2 | 0,0 | 3,1 | 0,2 | **17,2** |
| Дон. | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 18,7 | **21,4** |
| Жит. | 29,3 | 32,0 | 28,1 | 0,0 | 0,0 | 11,9 | **101,2** |
| Зак. | 0,0 | 8,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | **10,6** |
| Зап. | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,6 | 12,6 | 13,0 | **26,9** |
| І-Фр. | 49,4 | 5,5 | 7,8 | 0,0 | 0,0 | 11,7 | **74,3** |
| Київська. | 16,6 | 24,9 | 67,8 | 8,5 | 0,0 | 76,1 | **193,9** |
| Кір. | 5,0 | 8,0 | 1,6 | 0,0 | 11,1 | 1,3 | **27,0** |
| Луг. | 8,1 | 0,0 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | **9,3** |
| Львів. | 36,4 | 1,9 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | **51,2** |
| м. Київ | 2,6 | 0,0 | 20,8 | 0,0 | 0,0 | 17,9 | **41,4** |
| Мик. | 2,1 | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,9 | **16,4** |
| Од. | 8,3 | 0,9 | 5,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | **14,9** |
| Полт. | 2,5 | 15,1 | 6,5 | 0,9 | 2,9 | 2,9 | **30,9** |
| Рівн. | 33,7 | 11,9 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 | **61,0** |
| Сум. | 46,8 | 10,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | **57,7** |
| Терн. | 3,1 | 25,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 28,7 | **57,2** |
| Харк. | 2,3 | 2,5 | 3,9 | 0,0 | 8,8 | 60,8 | **78,3** |
| Херс. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,0 | **1,6** |
| Хм. | 4,6 | 6,2 | 5,5 | 0,0 | 11,5 | 3,5 | **31,3** |
| Черк. | 3,3 | 29,1 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 34,3 | **70,1** |
| Чернів. | 3,6 | 2,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | **13,6** |
| Черніг. | 8,0 | 3,6 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | **23,6** |
| **УСЬОГО** | **310,1** | **226,6** | **197,0** | **10,0** | **50,8** | **339,3** | **1133,7** |
| | 27% | 20% | 17% | 1% | 4% | 30% | 100% |

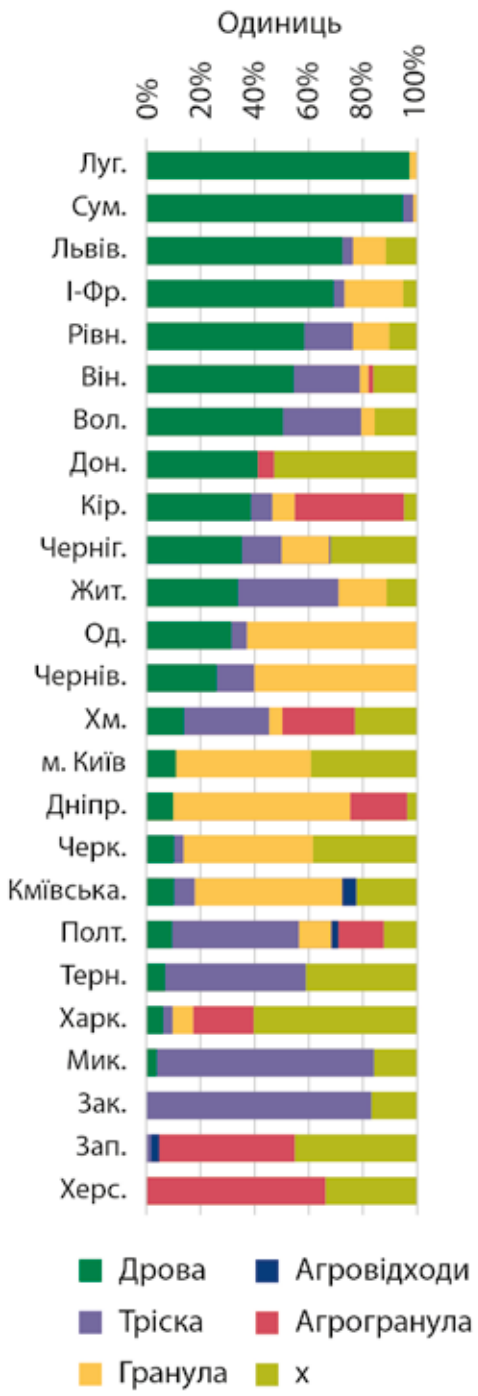



Рис. 4.8. Сегментація споживання котлів за видами палива

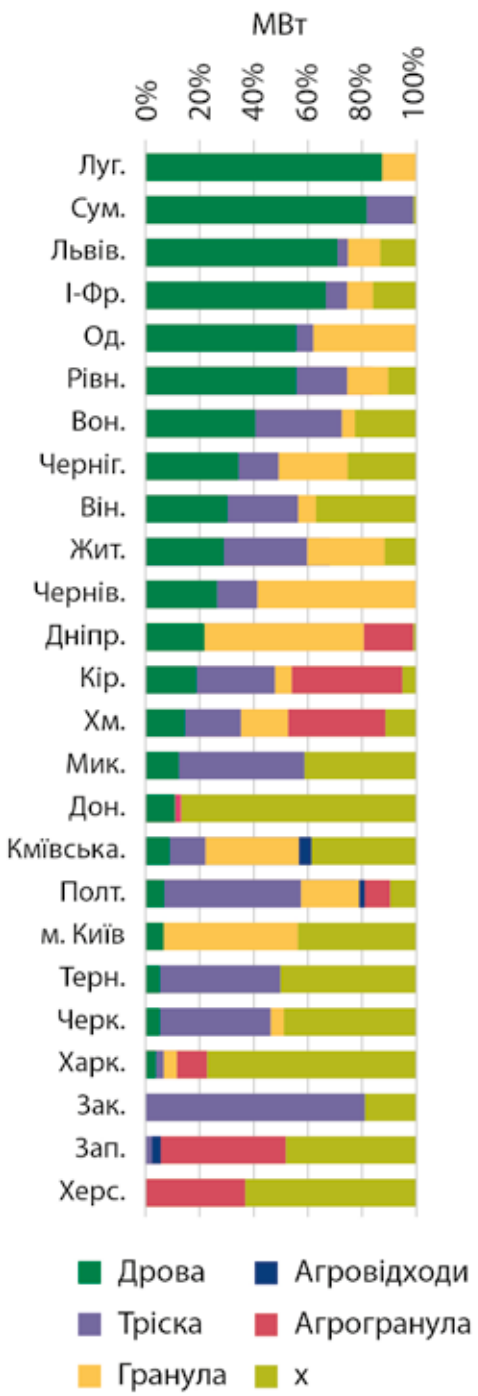



Рис. 4.9. Сегментація споживання котлів за видами палива

## 4.3. СЕЗОННІСТЬ СПОЖИВАННЯ

Сезонність споживання котлів на біомасі в муніципальному секторі пов'язана з тривалістю підготовки до опалювального сезону. Попит на опалювальні котли зростає з наближенням до опалювального сезону. Споживання переважно починає зростати з вересня, тому деякі виробники збільшують обсяги виробництва, забезпечуючи певний запас обладнання на складах. Для суб'єктів господарювання комунальної та бюджетної форм власності характерна залежність попиту від наявності коштів, що надходять, як правило, на рахунки підприємств наприкінці календарного року, коли опалювальний сезон уже розпочатий. Тому є певна залежність споживання від групи споживачів. У нашому дослідженні встановлено сезонність споживання, що характеризується фактом оплати за товар.

Дослідження сезонності споживання проведено на основі аналізу даних опитування відділів збуту виробників котлів і торговельних представників. Нашим завдання було зібрати інформацію від дев'яти компаній. Результати подано в табл. 4.8.

Таблиця 4.8. Сезонність споживання (за даними опитування)

| Респондент | Початок сезону, міс. | Пік сезону, міс. | Завершення сезону, міс. |
|---|---|---|---|
| «Viessmann | Серпень | Жовтень | Лютий |
| Atmos | Серпень | Листопад | Березень |
| Viadrus | Липень | Жовтень | Грудень |
| Ardenz | Травень | Листопад | Січень |
| Termika | Червень | Жовтень | Березень |
| WP Eco | Травень | Вересень | Грудень |
| Барський | Серпень | Жовтень | Грудень |
| Amica | Липень | Жовтень | Лютий |
| Tatramet | Серпень | Жовтень | Лютий |

Отже, згідно з аналізом відповідей, установлено, що сезон продажу котлів на біомасі розпочинається з липня-серпня. Пік сезону – жовтень, а закінчення – лютий-березень.

## 4.4. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ СПОЖИВАННЯ КОТЛІВ ЗА МИНУЛІ ЧОТИРИ РОКИ

Дослідження розвитку ринку споживання котлів проведено на основі аналізу зміни кількості котелень, їхньої встановленої потужності в розрізі видів палива та споживачів. Результати аналізу та обробки обчислених даних подано в табл. 4.9 та на рис. 4.10 і 4.11 нижче.

Таблиця 4.9. Динаміка споживання котлів на біомасі за видами палива

| Вид палива | К-сть, од | | | | | Потужність, Гкал/год | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього |
| Дрова | 333 | 107 | 146 | 200 | **786** | 100 | 42 | 58 | 110 | **310** |
| Тріска | 38 | 34 | 77 | 108 | **257** | 69 | 25 | 56 | 77 | **227** |
| Гранула | 71 | 35 | 100 | 94 | **300** | 40 | 24 | 60 | 73 | **197** |
| Агровід-ходи | 2 | 5 | 1 | 4 | **12** | 1 | 2 | 1 | 6 | **10** |
| Агрогра-нула | 11 | 24 | 42 | 25 | **102** | 4 | 13 | 15 | 19 | **51** |
| Х (вид палива невідо-мий) | 106 | 67 | 107 | 50 | **330** | 105 | 59 | 95 | 80 | **339** |
| **ВСЬОГО** | **561** | **272** | **473** | **481** | **1787** | **319** | **165** | **285** | **365** | **1134** |
| | 31% | 15% | 26% | 27% | 100% | 28% | 15% | 25% | 32% | 100% |

Загальна кількість установлених котлів на біомасі в муніципальному секторі з 2012 до 2016 рр. зросла з 561 до 1787, а встановлена потужність – з 285 до 1134 МВт. У середньому встановлювали близько 500 од. котлів щороку потужністю 165 – 350 МВт. Середньорічний темп зростання ринку котлів муніципального сектора становив близько 50%. Найвищі темпи зростання як за потужністю, так і за кількістю, припадають на 2014 р.: на кінець року кількість котлів досягла 1306 од. сумарною потужністю 769 МВт.

За минулі чотири роки найбільший приріст спостерігали на ринку котлів на аграрній біомасі (рис. 4.11). Так, кількість котлів, що працюють на агровідходах, зросла на ринку в 6 разів – з 2 од. у 2012 до 12 од. на кінець 2015 р. Кількість котлів, що працюють на агрогранулах, зросла за аналогічний період на ринку у 9,3 раза. Помітне значне зростання ринку котлів на трісці – у 6,8 раза за кількістю і в 3,3 раза за потужністю та ринку котлів на гранулах – у 4 рази, тобто з 71 до 300 од. Найменше збільшився ринок котлів на дровах. Їхня кількість зросла

у 2,4 раза – до 786 од. (2015 р.). Така динаміка свідчить про зміщення в бік палива, що складніше у використанні, підвищення рівня автоматизації та одиничної потужності обладнання.

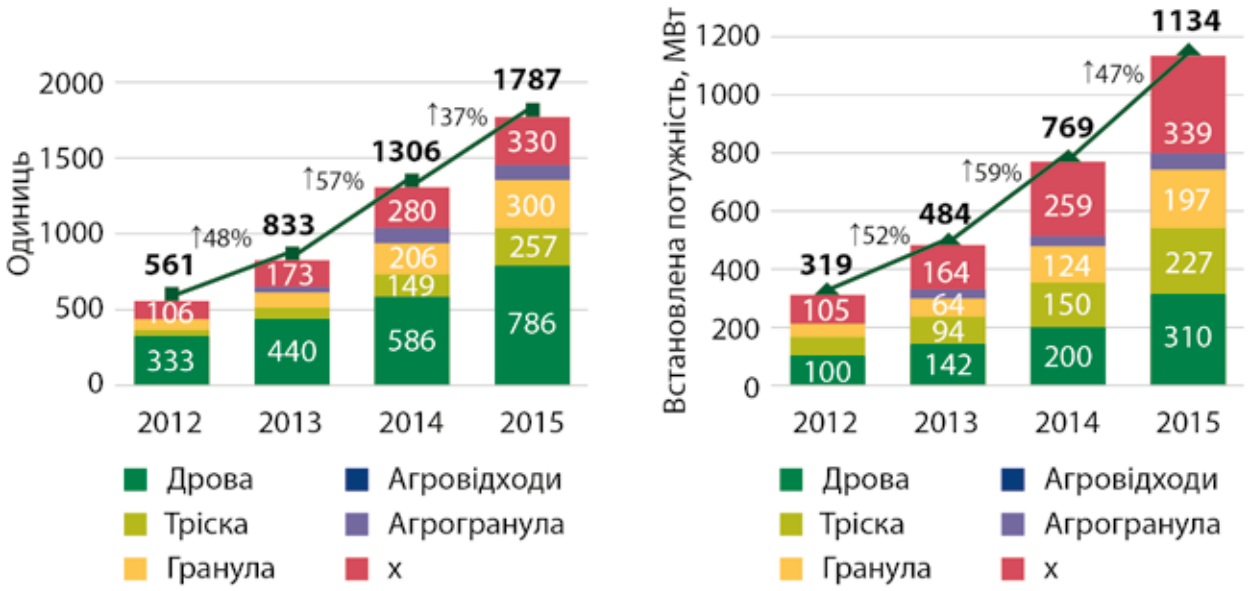



Рис. 4.10. Динаміка споживання котлів на біомасі за видами палива

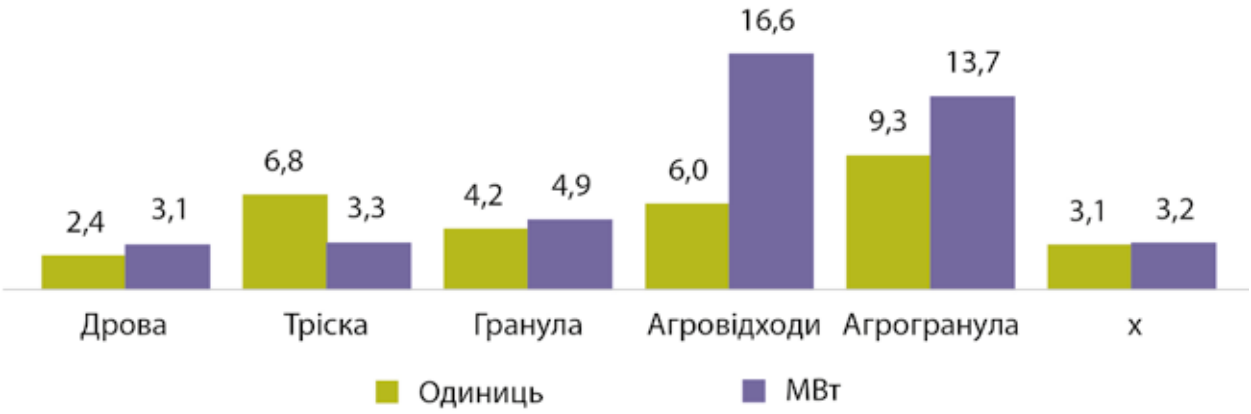



Рис. 4.11. Динаміка ринку споживання котлів за період 2012 – 2015 рр. за видами палива

Щодо груп споживачів найбільший приріст демонструють незалежні виробники тепла. Кількість котлів, що вони експлуатують, зросла маже у 6 разів – до 1080 од. на кінець 2015 р. Також спостерігаємо зростання кількості котлів у ТКЕ в 3 рази – зі 106 до 305 од. Найменш помітне зростання кількості котлів відбулося в бюджетній сфері – в 1,5 раза, тобто до 402 од., проте загальна потужність котлів зросла у 2 рази, що свідчить про встановлення більш потужного обладнання. Дані щодо динаміки розвитку ринку залежно від виду споживача наведено в табл. 4.8 та на рис. 4.12–4.13 нижче.

Таблиця 4.8. Динаміка споживання котлів на біомасі за групам споживачів

| Спожи-вачі котлів | К-сть, од | | | | | Потужність, МВт | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього |
| «К» | 106 | 47 | 80 | 72 | **305** | 94 | 28 | 65 | 62 | **249** |
| «Б» | 266 | 53 | 61 | 22 | **402** | 37 | 20 | 9 | 9 | **75** |
| «Н.в». | 189 | 172 | 332 | 387 | **1080** | 188 | 117 | 211 | 294 | **810** |
| **ВСЬОГО** | **561** | **272** | **473** | **481** | **1787** | **319** | **165** | **285** | **365** | **1134** |

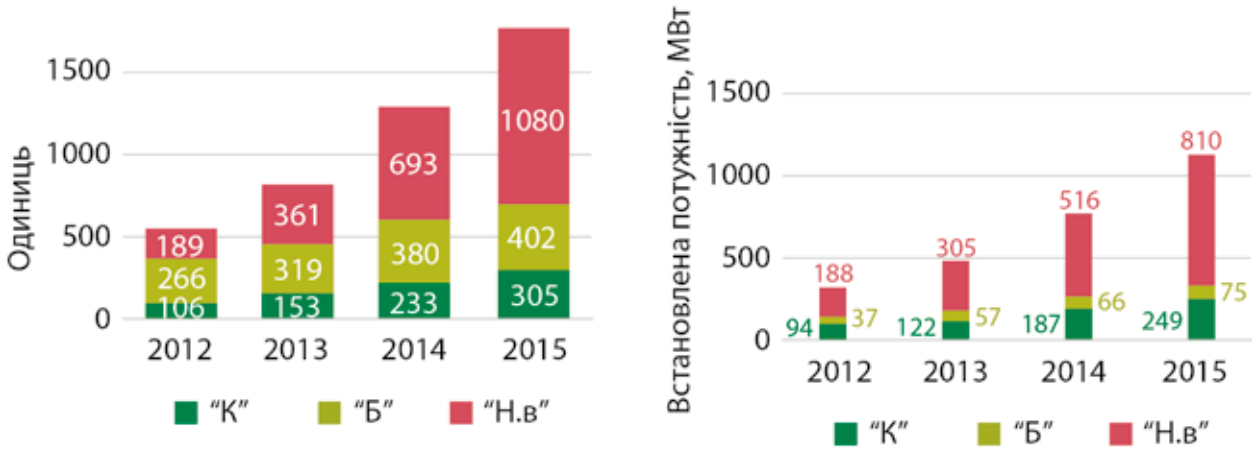



Рис. 4.12. Динаміка споживання котлів на біомасі за групами споживачів

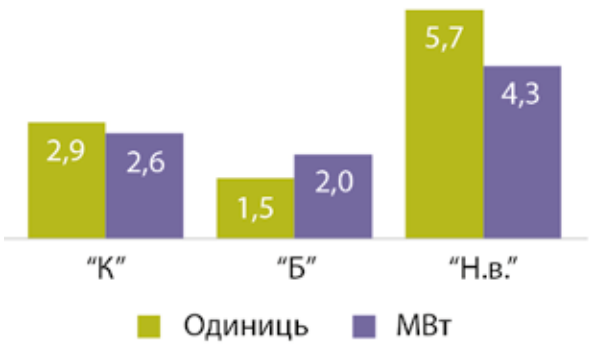



Рис. 4.13. Динаміка ринку споживання котлів за період 2012 – 2015 рр. за групами споживачів

На рис. 4.14–4.15 показано, як змінювались кількість і потужність котлів на біомасі за регіонами України. Найменший відносний приріст котлів за чотири роки (2012–2015 рр.) спостерігали в Луганській області. Загалом для 23 регіонів найзначніше зростання кількості і потужності обладнання припадає на 2014 та 2015 р. Для прикладу можна навести Херсонську область, де, згідно з одержаними даними, до 2014 р. не було зареєстровано жодної установки на біомасі в муніципальному секторі, але за 2014 – 2015 рр. область зазнала позитивних змін у напрямі впровадження біотехнологій.

Найбільший відносний приріст кількості котлів у 2015 р. спостерігали в Черкаській, Чернівецькій, Херсонській та Дніпропетровській областях, що пов'язано з низьким рівнем використання котлів у попередні роки та відносно низьким рівнем впровадження стосовно інших регіонів. Отже, саме в цих регіонах потрібно очікувати зростання кількості котелень на біопаливі в наступні роки. Найбільша кількість котлів установлена в Сумській, Київській та Житомирській областях.

Найбільший відносний приріст потужності котлів у 2015 р. констатували в Чернівецькій, Миколаївській та Івано-Франківській областях. За попередній 2014 р. найбільший приріст відносної потужності мали в Харківській, Полтавській, Чернігівській та Херсонській областях. Найбільшу загальну потужність спостерігали щодо котлів, установлених в Київській та Житомирській областях. Дані щодо динаміки розвитку ринку залежно від регіону наведено в табл. 4.9 та на рис. 4.14–4.15 нижче.

Таблиця 4.9. Динаміка споживання котлів на біомасі за 2012 – 2015 рр.

| Регіон | К-сть, од | | | | | Потужність, МВт | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього |
| Він. | 16 | 23 | 20 | 1 | **60** | 8 | 16 | 10 | 1 | **35** |
| Вол. | 20 | 4 | 14 | 48 | **86** | 21 | 3 | 16 | 27 | **68** |
| Дніпр. | 5 | 4 | 5 | 15 | **29** | 2 | 5 | 2 | 7 | **17** |
| Дон. | 37 | 13 | 1 | 8 | **59** | 10 | 6 | 0 | 5 | **21** |
| Жит. | 32 | 20 | 10 | 67 | **129** | 27 | 16 | 15 | 43 | **101** |
| Зак. | 2 | 0 | 2 | 2 | **6** | 5 | 0 | 3 | 3 | **11** |
| **Зап.** | **16** | **7** | **15** | **6** | **44** | **13** | **6** | **4** | **4** | **27** |
| І-Фр. | 12 | 6 | 42 | 49 | **109** | 11 | 9 | 18 | 36 | **74** |
| Київська. | 47 | 32 | 72 | 28 | **179** | 66 | 25 | 49 | 54 | **194** |
| Кір. | 14 | 39 | 11 | 9 | **73** | 9 | 13 | 2 | 4 | **27** |
| Луг. | 21 | 5 | 0 | 6 | **32** | 5 | 1 | 0 | 3 | **9** |
| Львів. | 4 | 13 | 20 | 36 | **73** | 3 | 10 | 15 | 22 | **51** |
| м. Київ | 19 | 8 | 32 | 16 | **75** | 10 | 4 | 19 | 9 | **41** |
| Мик. | 2 | 1 | 14 | 8 | **25** | 0 | 1 | 3 | 12 | **16** |
| Од. | 19 | 7 | 2 | 10 | **38** | 4 | 5 | 1 | 5 | **15** |
| Полт. | 4 | 5 | 20 | 12 | **41** | 2 | 4 | 17 | 8 | **31** |
| Рівн. | 19 | 20 | 10 | 28 | **77** | 19 | 15 | 8 | 19 | **61** |
| Сум. | 216 | 33 | 61 | 34 | **344** | 25 | 4 | 10 | 19 | **58** |
| Терн. | 37 | 18 | 31 | 13 | **99** | 29 | 8 | 14 | 6 | **57** |
| Харк. | 5 | 12 | 65 | 24 | **106** | 4 | 12 | 47 | 15 | **78** |
| Херс. | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 0 | 0 | 1 | 1 | **2** |
| Хм. | 4 | 0 | 7 | 11 | **22** | 10 | 0 | 7 | 15 | **31** |
| Черк. | 2 | 0 | 3 | 24 | **29** | 32 | 0 | 11 | 28 | **70** |
| Чернів. | 0 | 1 | 2 | 12 | **15** | 0 | 0 | 2 | 12 | **14** |
| Черніг. | 8 | 1 | 13 | 12 | **34** | 4 | 1 | 12 | 8 | **24** |
| **ВСЬОГО** | **561** | **272** | **473** | **481** | **1787** | **319** | **165** | **285** | **365** | **1134** |

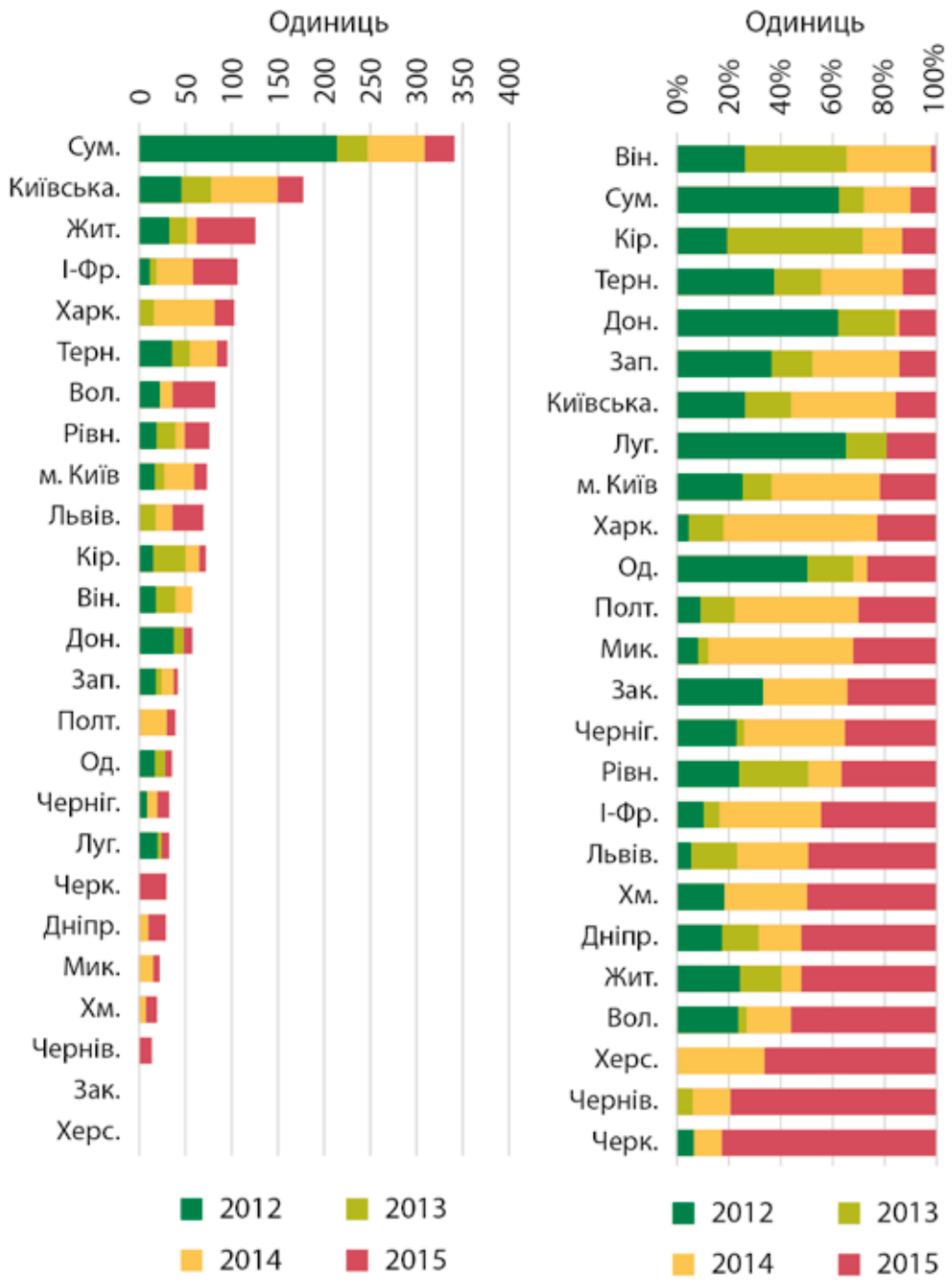



Рис. 4.14. Динаміка встановлення котлів на біомасі (за кількістю)

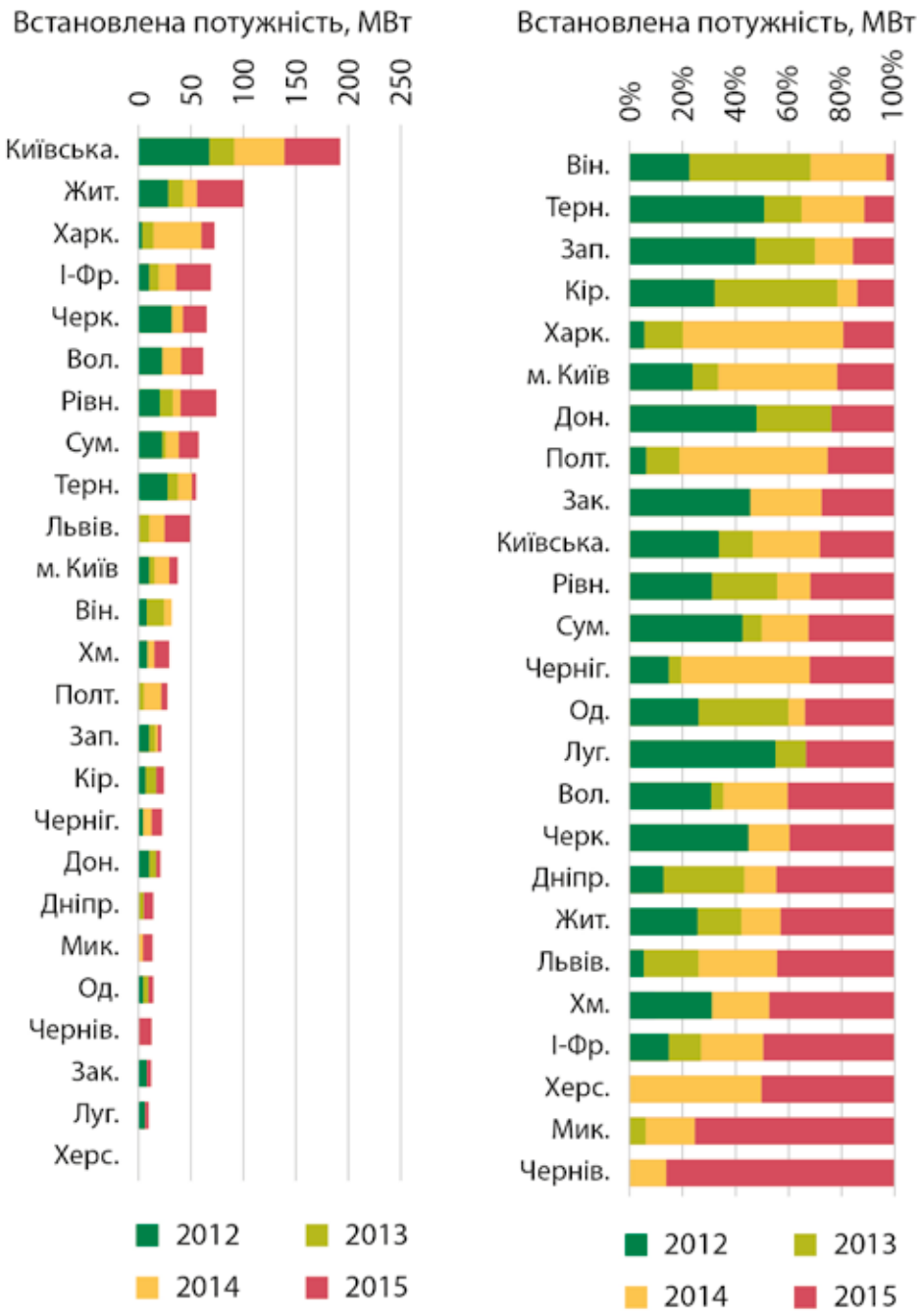



Рис. 4.15. Динаміка встановлення котлів на біомасі (за потужністю)

Отже, проаналізувавши ринок котлів на біомасі в муніципальному секторі, зазначимо, що він динамічно розвивається завдяки незалежним виробникам теплової енергії, частка яких за потужністю становить 71% (805 МВт (690 Гкал/год). У 20-ти регіонах частка незалежних виробників становила понад 50% за кількістю котлів та встановленою потужністю. Згідно з даними за минулі чотири роки, середньорічні темпи збільшення ринку котлів на біомасі в муніципальному секторі становили: за кількістю – 50,9%; за потужністю – 56,3%. Для 23 регіонів найзначніше зростання кількості і потужності обладнання спостерігаємо у 2014 та 2015 рр.

Установлені котли потужністю від 0,3 до 1,0 МВт перевищили всі інші за кількістю і встановленою сумарною потужністю. Загалом по країні кількість цих котлів становить 43%, а сумарна потужність – 38%. У 16 регіонах таке обладнання перевищує за кількістю і потужністю всі інші котли. Згідно зі статистичними даними, в Україні котли, потужність яких перевищує 0,3 МВт, мають загальну потужність, що становить понад 50% сумарної встановленої потужності в регіонах.

Найбільш поширеними є котли, що працюють на деревних видах палива. Котли на дровах становлять 786 од. потужністю 310,1 МВт; на деревній трісці працюють 257 од., потужність яких дорівнює 226,6 МВт; на гранулі – 300 котлів загальною потужністю 197,0 МВт. У регіонах лісової зони України встановлюють котли, що працюють на паливі деревних видів, а в лісостеповій частині більш поширені котли для спалювання аграрних відходів. За минулі чотири роки найбільшими темпами зростав ринок котлів на аграрній біомасі.

Найнижчий рівень розвитку сектора виробництва теплової енергії з альтернативних видів палива спостерігаємо в східних, південних та промислово розвинених регіонах, що пов'язано насамперед із забезпеченістю біомасою, рівнем газифікації населених пунктів, а також рівнем централізації теплопостачання та структурою генерації. Крім того, не менш важливою залишається роль місцевих адміністрацій та керівництва підприємств теплопостачання в ухваленні рішень щодо виробництва теплової енергії з біомаси.

# 5. ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ ВСТАНОВЛЕННЯ КОТЛІВ НА БІОМАСІ ДЛЯ МУНІЦИПАЛЬНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ

Було досліджено сучасний стан опалювальних котелень в Україні та визначені області, перспективні для використання твердої біомаси. Можливості встановлення котлів на біомасі було проаналізовано на підставі статистичних даних[2] за період 2009 – 2014 рр.

Наявні опалювальні котельні можна умовно поділити на такі три групи:

- котельні у великих міських поселеннях, тобто в обласних центрах;
- котельні в малих міських поселеннях, тобто в містах, за винятком обласних центрів та міст державного підпорядкування;
- котельні в сільських поселеннях.

У 2014 р. в містах та селах України налічували 30,9 тис. од. опалювальних котелень, з них 27,7 потужністю до 3 Гкал/год, що становить близько 90% загальної кількості. В обласних центрах переважали установки великої потужності: 60,8% сумарної потужності котелень – це котельні потужністю понад 20 Гкал/год. До 2013 р. спостерігали поступове зростання кількості малих котелень та зменшення кількості більших (від 3 до 20 Гкал/год) (рис. 5.1).

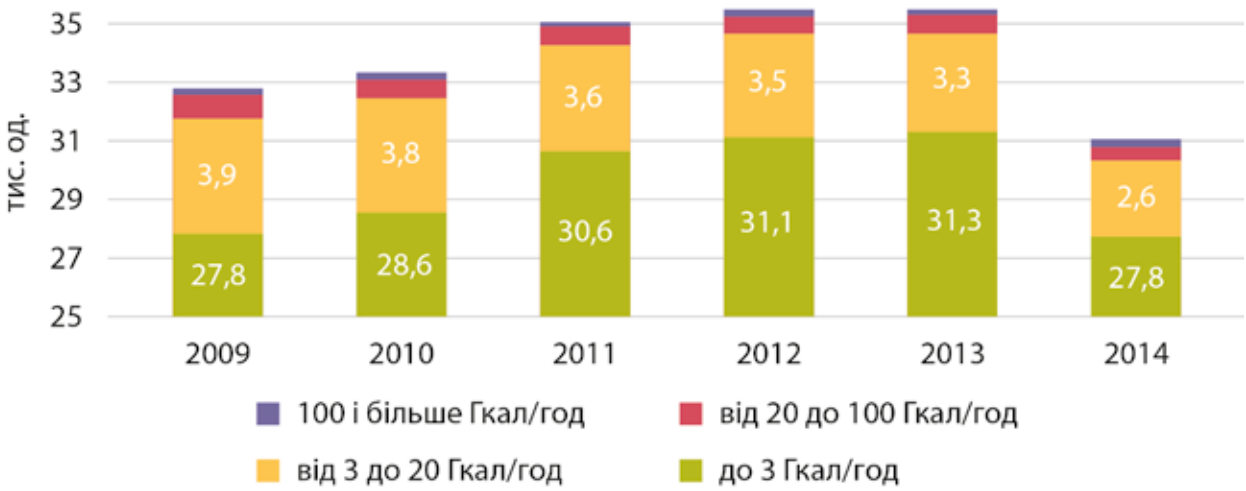



Рис. 5.1. Кількість опалювальних котелень в Україні

Протягом попередніх років кількість котелень, які спалюють тверде паливо, збільшувалась неістотно (на 1-2% щорічно), і нині їхня частка становить

2 Статистичний бюлетень «Про основні показники роботи опалювальних котелень і теплових мереж України» https://ukrstat.org (за даними 2014 р., що не відображають інформації без урахування АР Крим, м. Севастополя та частини зони проведення АТО)

понад 28% загальної кількості. На рідкому паливі працювало близько 1% опалювальних котелень в Україні, і їхня кількість мала тенденцію до зменшення (рис. 5.2). Основне паливо, яке використовують на цих котельнях – природний газ (71%), тверде паливо (28%).

На кінець 2014 р. в котельнях України (міських та сільських поселеннях) налічували понад 68 тис. од. котлів або енергоустановок, в той час як у 2013 р. було встановлено близько 80 тис. од. За період 2009 – 2013 рр. загальна кількість котлів збільшилась приблизно на 4 тис. од. (понад 5% від початкового рівня), до того ж кількість котлів, які перебувають в експлуатації понад 20 років, зменшилась за вказаний період на 610 од. (рис. 5.3). Станом на кінець 2014 р. кількість таких котлів становила 12 402 од., з яких 9 263 од. – в містах.

Рис. 5.2. Кількість опалювальних котелень за видами палива

Рис. 5.3. Кількість установлених в Україні котлів

В обласних центрах було встановлено приблизно 18% котлів (у 2013 р.), в невеликих містах – 47%, разом у містах – 65% усіх котлів, що працювали в Україні. Решта (35% котлів) працювали в котельнях сільських населених пунктів (рис. 5.4).

Рис. 5.4. Розподіл кількості котлів за типами поселень

Сумарна встановлена потужність котелень у міських поселеннях та сільській місцевості зменшується: в сільській місцевості – на 20% (з 16,4 до 12,8 тис. Гкал/год), а в міських поселеннях – на 27% (до 83,3 тис. Гкал/год). Розподіл сумарної встановленої потужності між котельнями в міських поселеннях та в сільській місцевості показано на рис. 5.5. Як ми вважаємо, в основі тенденції зменшення потужності зазначених котелень лежить низка причин, серед яких можна вказати такі: частковий перехід населення від централізованого на індивідуальне газове опалення та гаряче водопостачання; частину будинків, особливо загального користування, не використовують за призначенням і відключили від теплопостачання.

Рис. 5.5. Сумарна потужність котелень України

На котельнях України у 2014 р. фактично було витрачено 11 272,5 тис. т у. п. Слід зазначити, що основну частину палива використано на міських котельнях (приблизно 95% всього палива по країні). В обласних центрах спалено 55% загальної кількості палива по Україні, а 45% – в невеликих

містах. У котельнях сільської місцевості використовують 5% палива. Зміни щодо фактичних витрат палива на котельнях України за період з 2009 по 2014 рр. подано на рис. 5.6.

Рис. 5.6. Фактичні витрати умовного палива

В табл. 5.1 наведено дані щодо кількості установлених в Україні котлів та розрахунки питомої ваги кожного із чотирьох видів котелень у структурі сумарної потужності. Також потрібно вказати, що близько 20% котлів мають термін експлуатації понад 20 років. Найгіршим цей показник є в м. Києві – 70%, у Дніпропетровській та Сумській областях понад 30% обладнання має великий термін експлуатації, проте в Тернопільській області старих котлів лише 8%.

Аналізуючи таблицю, можна виділити ті області, де питома вага найбільш перспективних для переведення на біомасу котелень потужністю до 3 Гкал/год становить понад 25%. Це Вінницька (34%), Волинська (33,2%), Житомирська (39,5%), Закарпатська (82,9%), Івано-Франківська (47,5%), Миколаївська (28,1%), Полтавська (26,9%), Рівненська (27,6%), Тернопільська (38,9%), Чернівецька (30,2%) та Чернігівська області (32%), тобто близько половини всіх областей України.

Опрацювавши дані по сільській місцевості, ми отримали табл. 5.2, аналогічну попередній. Потрібно вказати, що на той час у сільських населених пунктах України працювало 14 461 котельня сумарною потужністю 12 764 Гкал/год, 13 909 котелень потужністю до 3 Гкал/год. Порівняння даних табл. 5.1 та 5.2 показало, що в сільській місцевості котельні потужністю до 3 Гкал/год в 11 вказаних областях мають питому вагу в структурі сумарної потужності понад 62% кожна. До того ж, до категорії найбільш перспективних також можна віднести декілька областей, що мають теж високі показники за питомою часткою в структурі сумарної потужності в групі до 3 Гкал/год, з-поміж яких такі: Донецька (62,9%), Запорізька (78,4%), Львівська (86,1%), Харківська (71,4%) та Херсонська області (84,4%).

Таблиця 5.1. Секторальний розподіл сумарної встановленої потужності серед котелень та кількість котлів

| Регіон | Питома вага від сумарної потужності, % | | | | К-сть котлів, од. | З терм. експлуатації 20 років, од./% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 3 Гкал/год | від 3 до 20 Гкал/год | від 20 до 100 Гкал/год | 100 і більше Гкал/год | | |
| **УКРАЇНА** | **18,8** | **19,9** | **17,4** | **43,8** | **68028** | **12402 / 19%** |
| Вінницька | 34 | 25,6 | 11,2 | 29,2 | 2082 | 250 / 13% |
| Волинська | 33,2 | 33,7 | 16,6 | 16,5 | 2344 | 553 / 24% |
| Дніпропетровська обл. | 11,4 | 17,2 | 17,6 | 53,8 | 4891 | 1657 / 34% |
| Донецька | 12 | 25,2 | 31,4 | 31,5 | 2314 | 486 / 22% |
| Житомирська | 39,5 | 36,2 | 17,3 | 6,9 | 3343 | 466 / 14% |
| Закарпатська | 82,9 | 17,1 | - | - | 2743 | 242 / 9% |
| Запорізька | 12,9 | 16,5 | 19,6 | 50,9 | 2992 | 497 / 17% |
| І-Франківська | 47,5 | 20 | 10,5 | 22 | 3119 | 287 / 10% |
| Київська | 24,9 | 29,9 | 22,4 | 22,7 | 3564 | 687 / 20% |
| Кіровоградська | 17 | 26,5 | 28,6 | 27,9 | 1717 | 299 / 18% |
| Луганська | 8,5 | 9,7 | 29,6 | 52,3 | 1214 | 154 / 13% |
| Львівська | 18,3 | 14,7 | 14 | 53 | 3477 | 838 / 25% |
| Миколаївська | 28,1 | 11,5 | 23 | 37,4 | 2634 | 378 / 15% |
| Одеська | 20,4 | 20,9 | 15,9 | 42,8 | 3512 | 482 / 14% |
| Полтавська | 26,9 | 32,5 | 9,3 | 31,3 | 4232 | 522 / 13% |
| Рівненська | 27,6 | 19,4 | 26,5 | 26,6 | 3256 | 466 / 15% |
| Сумська | 14,1 | 20,2 | 10,6 | 55,2 | 1507 | 463 / 31% |
| Тернопільська | 38,9 | 27,9 | 25,3 | 7,8 | 2526 | 191 / 8% |
| Харківська | 11,7 | 16,8 | 11,8 | 59,7 | 3888 | 846 / 22% |
| Херсонська | 20 | 13,3 | 10,5 | 56,2 | 1888 | 258 / 14% |
| Хмельницька | 13,5 | 28,2 | 32,8 | 25,5 | 1821 | 366 / 21% |
| Черкаська | 17,5 | 13,2 | 11,8 | 57,4 | 3270 | 443 / 14% |
| Чернівецька | 30,2 | 25 | 7,2 | 37,6 | 1460 | 141 / 10% |
| Чернігівська. | 32 | 30,8 | 20,3 | 17 | 3306 | 782 / 24% |
| м. Київ | 2 | 7,9 | 10,5 | 79,5 | 928 | 648 / 70% |

Таблиця 5.2. Секторальний розподіл сумарної потужності серед котелень та кількість котлів (сільська місцевість)

| Регіон | Питома вага від сумарної потужності, % | | | | К-сть котлів, од. | З терм. експлуатації 20 років, од./% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 3 Гкал/год | від 3 до 20 Гкал/год | від 20 до 100 Гкал/год | 100 і більше Гкал/год | | |
| **УКРАЇНА** | **64,7** | **23,7** | **9** | **2,6** | **26621** | **3139 / 12%** |
| Вінницька | 84,4 | 15,6 | - | - | 1004 | 74 / 8% |
| Волинська | 63,1 | 28,5 | 8,4 | - | 1129 | 172 / 16% |
| Дніпропетровська | 52,1 | 47,9 | - | - | 763 | 133 / 18% |
| Донецька | 62,9 | 37,1 | - | - | 484 | 32 / 7% |
| Житомирська | 95,3 | 4,7 | - | - | 1550 | 136 / 9% |
| Закарпатська | 74,2 | 25,8 | - | - | 509 | 28 / 6% |
| Запорізька | 78,4 | 21,6 | - | - | 1407 | 163 / 12% |
| І-Франківська | 82,7 | 10 | 7,3 | - | 1698 | 144 / 9% |
| Київська | 44,7 | 20,3 | 25 | 10 | 908 | 205 / 23% |
| Кіровоградська | 29,2 | 23,1 | 36,9 | 10,9 | 895 | 109 / 13% |
| Луганська | 41,5 | 33,5 | 25 | - | 274 | 24 / 9% |
| Львівська | 86,1 | 13,9 | - | - | 1301 | 200 / 16% |
| Миколаївська | 77,5 | 5,5 | 17 | - | 1122 | 186 / 17% |
| Одеська | 50,9 | 30,3 | 18,8 | - | 1373 | 98 / 8% |
| Полтавська | 75,1 | 24,9 | - | - | 2126 | 105 / 5% |
| Рівненська | 70,5 | 25,7 | 3,7 | - | 1949 | 226 / 12% |
| Сумська | 37,3 | 23 | 39,7 | - | 195 | 54 / 28% |
| Тернопільська | 82 | 18 | - | - | 1175 | 58 / 5% |
| Харківська | 71,4 | 28,6 | - | - | 1429 | 178 / 13% |
| Херсонська | 84,4 | 15,6 | - | - | 667 | 86 / 13% |
| Хмельницька | 58,6 | 41,4 | - | - | 510 | 79 / 16% |
| Черкаська | 60,3 | 19,3 | 2,7 | 17,7 | 2251 | 217 / 10% |
| Чернівецька | 93,6 | 6,4 | - | - | 187 | 24 / 13% |
| Чернігівська | 62,7 | 37,3 | - | - | 1715 | 408 / 24% |

Зазначимо, що в сільській місцевості лише 12% котлів мають термін експлуатації понад 20 років; найвищий рівень їхнього зносу в Сумській (28%), Чернігівській (24%) та Київській областях (23%); понад 88% обладнання мають потужність до 20 Гкал/год.

## 5.1. ПОТРІБНА КІЛЬКІСТЬ І ПОТУЖНІСТЬ КОТЛІВ ДЛЯ ЗАМІНИ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Єдиним офіційним джерелом інформації про заміну котлів у муніципальному секторі є чинна на цей час постанова Кабінету Міністрів України «Про заходи з модернізації систем теплопостачання» від 20 травня 2009 р. № 68211. Постановою було передбачено три групи заходів. Перша стосувалась переведення котлоагрегатів потужністю від 2,6 до 58 МВт на місцеві види твердого палива. У табл. 5.3 наведено перелік котельних установок за типами, що мали підлягати реконструкції у 2009 р. і переведенню на тверді види місцевого палива.

Постановою визначено три типи котлів (ДКВР, ПТВМ, КВГМ) потужністю 4–50 Гкал/год і загальною кількістю 781 од., встановлена загальна потужність яких дорівнює 600 Гкал/год. Вказані типи котлів мають термін експлуатації понад 20 років, зокрема і призначені для виробництва пари або з надмірною тепловою потужністю, що не дає змоги експлуатувати їх при поточному рівні теплових навантажень.

Переважно реконструкція котлів з переведенням їх на використання твердого палива супроводжується зниженням паспортної потужності до 50 – 75% та потребує значних витрат на переоблаштування самої котельні. У таких випадках доцільною є заміна наявних котлів, що вичерпали свій ресурс, на нові спеціальні котли потрібної потужності для роботи на твердому біопаливі. Однак за вказаними даними неможливо встановити потрібну кількість і потужність нового обладнання, проте можна визначити потенціал регіонів щодо кількості потенційних проектів. Детальні плани із заміни котлів належить уточнювати безпосередньо на підприємствах теплопостачання з урахуванням фактичного навантаження, доступних ресурсів та інших організаційно-технічних обмежень.

Таблиця 5.3. Котли, що підлягають заміні

| Регіон | Питома вага від сумарної потужності, % | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ДКВР-4 | ДКВР-6,5 | ДКВР-10 | ДКВР-20 | ПТВМ-30 | ПТВМ-50 | КВГМ-50 | КВГМ-30 |
| АР Крим | 16 | 24 | 27 | 5 | 12 | | | |
| **області** | | | | | | | | |
| Вінницька | 2 | | | | 4 | | 2 | |
| Волинська | 4 | 9 | 15 | 2 | 3 | | | |
| Дніпропетровська | 12 | 5 | 16 | 10 | 31 | 10 | 2 | |
| Донецька | 21 | 36 | 31 | | 26 | 9 | 11 | 2 |

| Регіон | Питома вага від сумарної потужності, % | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ДКВР-4 | ДКВР-6,5 | ДКВР-10 | ДКВР-20 | ПТВМ-30 | ПТВМ-50 | КВГМ-50 | КВГМ-30 |
| Житомирська | | 3 | 3 | | | | 2 | |
| Закарпатська | | 2 | | | 3 | | | |
| Запорізька | | 2 | 6 | 5 | 28 | 4 | 8 | 3 |
| Івано-Франківська | | | | | 6 | | | |
| Київська | 13 | 10 | 10 | | 2 | | 3 | 3 |
| Кіровоградська | | 3 | 7 | 5 | 7 | | | |
| Луганська | 7 | 14 | 8 | | 10 | 11 | | 1 |
| Львівська | | 3 | 6 | | | 2 | | |
| Миколаївська | 2 | 3 | 2 | 2 | | 3 | | |
| Одеська | 2 | 4 | 7 | 3 | 5 | 8 | 8 | 3 |
| Полтавська | | 2 | 3 | | | 6 | | |
| Рівненська | 2 | | 4 | | 3 | | | 2 |
| Сумська | | 3 | | 2 | | | | |
| Тернопільська | | | | | 3 | | | 4 |
| Харківська | 12 | 8 | 6 | 9 | 4 | 6 | | |
| Херсонська | 2 | | | | | 8 | 2 | 2 |
| Хмельницька | 8 | 6 | 4 | | 5 | | | |
| Черкаська | | | | | 6 | | | 3 |
| Чернівецька | | | | | 10 | | | |
| Чернігівська | | 2 | | 2 | 2 | | | |
| м. Київ | 2 | 2 | 30 | | 4 | 3 | | |
| **Всього в Україні, 781 од., з них:** | **105** | **141** | **185** | **45** | **174** | **70** | **38** | **23** |
| Встановлена потужність, МВт | 273 | 592 | 1203 | 585 | 6076 | 4074 | 2211 | 803 |
| Сумарна встановлена потужність, МВт (Гкал/год) | 15 816 (13 600 Гкал/год) | | | | | | | |

Відповідно до технічного завдання, до міських рад та облдержадміністрацій України було надіслано запити, в яких ми просили дати інформацію про плани запровадження котлів на біомасі в муніципальному енергетичному секторі. Листи з відповідями були проаналізовані, а результати зведені в таблицю, що наведено в додатку 5.1.

До таблиці цього додатка також були внесені об'єкти, що пропонують розглядати в рамках проектів Державного фонду регіонального розвитку. Це переважно ті об'єкти, щодо яких надійшло недостатньо інформації у відповідь на запити. Слід зазначити, що більшість проектів не містять даних про марки та потужності котлів, а також не вказано виду палива.

Отже, згідно з даними таблиці, зазначимо, що кожна з розглянутих областей має об'єкти, на яких передбачено заходи з модернізації або створення систем теплопостачання. Перелічено 165 адрес об'єктів, які є перспективними щодо запровадження біотехнологій. Найбільший інтерес проявили в Дніпропетровській, Житомирській та Івано-Франківській областях, з яких надійшли дані про 31, 24 та 15 об'єктів відповідно. Найчастіше це школи та медичні заклади. Потужність котлів, що планують встановити, лежить в діапазоні 0,03–10 МВт. Найчастіший попит мають котли потужністю 0,1–0,4 МВт, які працюватимуть на деревному паливі. Переважно плани розвитку підприємств не перевищують 1 – 2 роки, що значно звужує можливості для аналізу та оцінки перспектив розвитку.

## 5.2. КІЛЬКІСТЬ І ПОТУЖНІСТЬ КОТЛІВ, ЩО МОЖУТЬ БУТИ ПЕРЕВЕДЕНІ НА БІОМАСУ ІЗ ЗАМІНОЮ ТОПКОВОЇ КАМЕРИ ТА/АБО ПАЛЬНИКОВОГО ПРИСТРОЮ

Друга група заходів, згідно з постановою КМУ, стосувалась модернізації котлоагрегатів потужністю від 0,7 до 15 Гкал/год і переведення їх на місцеві види твердого палива із застосуванням газогенераторів та універсальних пальникових пристроїв. Передбачали модернізувати 394 котли типу Е, ДЕ, КЕ сумарною потужністю 1170 Гкал/год та 1030 котлів типу КБНГ, КВГМ, КВГ сумарною потужністю 4860 Гкал/год (табл. 5.4). Найбільше планували реконструювати котлів типу Е-1/9, КБНГ-2,5 та КВГ-6,5.

Третя група заходів стосувалась модернізації 4512 котлоагрегатів типу НІІСТУ сумарною потужністю 2614 МВт (2248 Гкал/год) і переведення їх на місцеві види твердого палива без конкретизації технічних рішень. В табл. 5.5 наведено розподіл котлів, що підлягають реконструкції, за регіонами.

Згідно з постановою, координацію діяльності органів виконавчої влади з питань підготовки та реалізації цих інвестиційних проектів забезпечує Міністерство з питань житлово-комунального господарства, а нині Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Для отримання оновленої інформації в Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України було направлено запит з проханням надіслати оновлений та актуальний станом на 1 лютого 2016 р. перелік котлоагрегатів, що підлягають модернізації і переведенню їх на місцеві види твердого палива. Згідно з одержаною відповіддю, на сьогодні основним заходом щодо зменшення використання природного газу для теплогенеруючих об'єктів є впровадження комплексних технічних рішень модернізації котлів типу НІІСТУ-5 потужністю 0,3–0,82 МВт, що здатні підвищити ККД зі 75 до 91–93% (а це – модернізація трубних частин котлів, заміна пальників на подові багатосоплові радіаційні пальники тощо). У відповіді зазначали, що в котельнях, які належать до комунальної сфери, встановлено 4426 котлів типу НІІСТУ-5

потужністю 0,3–0,82 МВт. З-поміж них на природному газі працюють 4146 од., на вугіллі – 161 од., на рідкому паливі – 99 од., на деревному паливі – 20 од.

Таблиця 5.4. Кількість котлів типу Е, ДЕ, КЕ, які були заплановані до реконструкції

| Типи котлів | Потужність теплова, МВт | К-сть, шт. | Сумарна встановлена потужність, МВт (Гкал/год) |
|---|---|---|---|
| Е-1/9 | 0,7 | 304 | 229,2 |
| Е-2,5/09 | 1,9 | 8 | 14,9 |
| ДЕ-10/13 | 7,4 | 14 | 104,2 |
| ДЕ-10/14ГМ | 7,4 | 1 | 7,4 |
| ДЕ-4/13 | 3,0 | 2 | 6,0 |
| ДЕ-6,5/13 | 4,8 | 5 | 24,2 |
| ДЕ-25 | 18,6 | 38 | 707,0 |
| ДЕ-16/14 | 11,9 | 16 | 190,5 |
| КЕ-10 | 7,4 | 3 | 22,3 |
| КЕ-25 | 18,6 | 3 | 55,8 |
| **Разом** | | **394** | **1361 (1170)** |
| | | | |
| КБНГ-0,8 | 0,9 | 1 | 0,9 |
| КБНГ-2,5 | 2,9 | 234 | 680,9 |
| КБНГ-2,9 | 3,4 | 1 | 3,4 |
| КБНГ-3,15 | 3,7 | 24 | 88,0 |
| КВГМ-1,6 | 1,9 | 136 | 253,3 |
| КВГМ-1,2 | 1,4 | 32 | 44,7 |
| КВГМ-1,0 | 1,2 | 1 | 1,2 |
| КВГ-6,5 | 7,6 | 487 | 3737,2 |
| КВГ-7,56 | 8,8 | 75 | 659,9 |
| КВГ-4 | 4,7 | 39 | 181,6 |
| **Разом** | | **1030** | **5651 (4860)** |
| **УСЬОГО** | | **1424** | **7012 (6030)** |

Отже, вказаною постановою було заплановано до реконструкції 6717 котлів сумарною потужністю 25 442 МВт (21 880 Гкал/год), та розрахованою річною кількістю витраченого палива понад 10 млн т у. п. (табл. 5.6). За даними 2014 р., потенційно може бути замінено 10% усіх котлів та 22% встановлених генеруючих потужностей. Зазначимо, що дані постанови

Кабміну № 682 корелюються з оцінкою (розділ 1) про потрібну встановлену потужність котлів на твердій біомасі та заміщенні близько 11 млн т у. п. газу.

Водночас визначення кількості котлів та їхньої одиничної потужності потребує індивідуального підходу до кожного об'єкта і врахування місцевих умов – реального теплового навантаження, доступності паливної сировини, майданчика для будівництва, доцільності реконструкції та ін. Котли таких типів, як НІІСТУ, ДКВР, КЕ та Е можуть бути успішно переведені в водогрійний режим та реконструйовані з мінімальними капітальними витратами для спалювання твердого біопалива – дров, гранул і тріски. Отже, продовження експлуатації котлів цих типів можна розглядати як реальну альтернативу будівництву нових котелень на найближчий період.

Таблиця 5.5. Кількість котлів, призначених для модернізації

| Регіон | КВГ | КБНГ | ДЕ | Е | КВГМ | КЕ | НІІСТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| АР Крим | 12 | 9 | 15 | 34 | 0 | 0 | 221 |
| Вінницька | 13 | 13 | 2 | 6 | 0 | 0 | 46 |
| Волинська | 11 | 5 | 2 | 28 | 0 | 0 | 192 |
| Дніпропетровська | 59 | 5 | 8 | 41 | 0 | 6 | 352 |
| Донецька | 162 | 15 | 12 | 40 | 165 | 0 | 723 |
| Житомирська | 20 | 26 | 0 | 26 | 4 | 0 | 130 |
| Закарпатська | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 |
| Запорізька | 10 | 13 | 0 | 4 | 0 | 0 | 22 |
| Івано-Франківська | 11 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 18 |
| Київська | 16 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 199 |
| Кіровоградська | 8 | 2 | 2 | 12 | 0 | 0 | 49 |
| Луганська | 19 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 244 |
| Львівська | 38 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 220 |
| Миколаївська | 17 | 9 | 5 | 8 | 0 | 0 | 253 |
| Одеська | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 161 |
| Полтавська | 43 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 227 |
| Рівненська | 22 | 26 | 1 | 14 | 0 | 0 | 28 |
| Сумська | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 |
| Тернопільська | 19 | 24 | 1 | 7 | 0 | 0 | 38 |
| Харківська | 37 | 40 | 7 | 14 | 0 | 0 | 448 |
| Херсонська | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 54 |
| Хмельницька | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Черкаська | 7 | 0 | 9 | 8 | 0 | 0 | 71 |

| Регіон | КВГ | КБНГ | ДЕ | Е | КВГМ | КЕ | НІІСТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Чернівецька | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 46 |
| Чернігівська | 12 | 32 | 5 | 1 | 0 | 0 | 218 |
| м. Севастополь | 3 | 1 | 0 | 15 | 0 | 0 | 156 |
| **м. Київ** | **25** | **4** | **3** | **16** | **0** | **0** | **263** |
| **Всього по Україні** | **601** | **260** | **76** | **312** | **169** | **6** | **4512** |

Таблиця 5.6. Оцінка обсягів споживання місцевих видів палива котлами, реконструкція яких були заплановані у 2009 р.

| Типи котлів | К-сть котлів, шт. | Сумарна потужність, МВт (Гкал/год) | Розрахункове річне споживання палива, тис. т у. п. |
|---|---|---|---|
| ПТВМ, КВГМ | 305 | 13164 (11321) | 5402 |
| ДКВР | 476 | 2652 (2280) | 1088 |
| ДЕ, КЕ | 82 | 11321 (9736) | 464 |
| Е | 312 | 229 (197) | 94 |
| КБНГ, КВГМ, КВГ | 1030 | 5651 (5651) | 2318 |
| НІІСТУ | 4512 | 2614 (2248) | 1072 |
| **Разом** | **6717** | **25442 (21880)** | **10439** |

Реконструкція водогрійних котлів типу КВГМ та ПТВМ потужністю 30–50 Гкал/год є малоймовірною з технічного погляду. Незважаючи на відпрацьовані технічні рішення реконструкції таких котлів, доцільність їх переведення на тверде паливо потребує техніко-економічного обґрунтування. Модернізація передбачає дооснащення передтопком з винесеною камерою спалювання (AxisIndustries), а котел використовують як утилізатор. Вартість такої реконструкції може коштувати понад 50% вартості нового спеціалізованого біопаливного котла. Не менш важливим є питання забезпечення котлів такої потужності паливною сировиною, що ставить під сумнів перспективність реалізації таких проектів в нинішніх умовах функціонування ринку біопалива і теплової енергії. Найбільш реалістичними в муніципальному секторі централізованого теплопостачання є проекти з одиничною встановленою потужністю до 10 МВт.

## 5.3. ПОТРЕБА У НОВИХ КОТЛАХ В МУНІЦИПАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

У відповідь на запит до Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України було отримано «Реєстр потенційних проектів у сфері відновлюваної енергетики, впровадження яких планується здійснити у 2016 – 2018 роках». Результати аналізу наданих матеріалів подано в табл. 5.7. Потрібно відмітити, що таблиця містить дані лише про частину

областей України, які іноді є суперечливими щодо кількості і потужності котельного обладнання і не дають змоги зрозуміти, що стане результатом реалізації проекту: модернізація наявного котла чи встановлення нового.

На прикладі Київської області за допомогою порівняння даних реєстру з матеріалами розпорядження Київської ОДА «Про схвалення проекту Програми енергозбереження (підвищення енергоефективності) Київської області на 2015 – 2016 роки» можна зробити висновок, що дані про деякі об'єкти не наводять у реєстрі, тому керуватись лише цим джерелом інформації для узагальнень не доцільно.

Однак, як видно з таблиці, підприємства теплопостачання не мають готових проектів та довготривалих цілей з упровадження котлів на біопаливі. Згідно з наведеними даними, найбільш інтенсивна робота зі збільшення кількості об'єктів, що працюватимуть на біомасі, запланована в Івано-Франківській та Хмельницькій областях, зокрема і з використанням досить великих установкок потужністю від 1 МВт (161 МВт).

Потрібно зауважити, що під час створення відповідних економічних умов за наявності доступних джерел фінансування та відповідного стимулювального тарифоутворення кількість і якість підготовки майбутніх інвестиційних проектів котелень на біомасі може істотно зрости.

Прикладом державного стимулювання сектора є розпорядження КМУ № 362 від 11 травня 2016 р. «Про затвердження переліку інвестиційних програм і проектів регіонального розвитку, що можуть реалізовуватися у 2016 році за рахунок коштів державного фонду регіонального розвитку», де передбачені проекти з реконструкції системи теплопостачання з будівництвом котельні на альтернативному паливі.

Значну допомогу в підготовці проектів надають міжнародні донори UNDP, USAID, NEFCO, SIDA в рамках проектів «Муніципальна енергетична реформа», «Угода мерів» та згідно з планами дій сталого енергетичного розвитку. Детальний аналіз перспектив розвитку та потенціалу впровадження котлів на біомасі в муніципальному секторі буде розглянуто в наступному розділі.

Таблиця 5.7. Кількість і потужність котлів, які планують замінити котлами на біомасі або встановити нові у 2016 – 2018 роках

| Регіон | К-сть котлів, од. | | | | Загальна потужність котлів, МВт | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 300 кВт | від 300 кВт до 1 МВт | від 1 МВт | Усього | до 300 кВт | від 300 кВт до 1 МВт | від 1 МВт | Усього |
| Вінницька | - | - | - | **-** | - | - | - | **-** |
| Волинська | 8 | 1 | 5 | **14** | 1,26 | 0,82 | 19,6 | **21,68** |
| Дніпропетровська | - | - | - | **-** | - | - | - | **-** |
| Донецька | 9 | 2 | 1 | **12** | 1,334 | 0,65 | 2,2 | **4,18** |
| Житомирська | - | - | 5 | **5** | - | - | 25,6 | **25,6** |

| Регіон | К-сть котлів, од. | | | | Загальна потужність котлів, МВт | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 300 кВт | від 300 кВт до 1 МВт | від 1 МВт | Усього | до 300 кВт | від 300 кВт до 1 МВт | від 1 МВт | Усього |
| Закарпатська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Запорізька | - | 3 | - | **3** | - | 1,94 | - | **1,94** |
| Івано-Франківська | 13 | 10 | 9 | **32** | 2,71 | 5,2 | 48,41 | **56,33** |
| Київська | 1 | 13 | 5 | **19** | 0,2 | 7,16 | 18,7 | **26,1** |
| Кіровоградська | 1 | - | 1 | **2** | 0,05 | - | 4 | **4,05** |
| Луганська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Львівська | 5 | 8 | 2 | **15** | 0,97 | 4 | 2,83 | **7,8** |
| Миколаївська | 3 | 4 | 4 | **11** | 0,44 | 2,05 | 4 | **6,4** |
| Одеська | 7 | - | - | **7** | 1,4 | - | - | **1,4** |
| Полтавська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Рівненська | 6 | 4 | - | **10** | 0,84 | 2,5 | - | **3,34** |
| Сумська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Тернопільська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Харківська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Херсонська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Хмельницька | 6 | 13 | 7 | **26** | 0,94 | 8,4 | 36 | **45,35** |
| Черкаська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Чернівецька | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Чернігівська | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Україна** | **59** | **58** | **39** | **156** | **10,2** | **32,72** | **161,4** | **204,3** |

# 6. ПІДСУМКОВИЙ ОПИС РИНКУ КОТЛІВ НА БІОМАСІ, БАР'ЄРІВ І МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ЗРОСТАННЯ

У цьому розділі буде наведено загальні зведені дані за результатами досліджень, що описані в попередніх розділах, та прогнози розвитку ринку котлів на біомасі в муніципальному секторі до 2030 р.

## 6.1. ЗАГАЛЬНИЙ ПОПИТ НА КОТЛИ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА БІОМАСІ, ЗА СЕГМЕНТАМИ РИНКУ ДО 2030 Р.

Прогнози щодо попиту котлів стосуються потужності обладнання в розрізі регіонів України. Аналіз попиту базується на потребі в тепловій енергії та можливості забезпечення котелень паливною сировиною на базі наявного потенціалу.

Загальне річне виробництво теплової енергії в муніципальному секторі України становить близько 73 млн Гкал, або 7299 тис. т н. е. (табл. 6.1). Однак дані щодо обсягів виробництва теплової енергії з біомаси недоступні. Тому тут і нижче будемо використовувати розрахунковий метод для визначення обсягів виробництва тепла з біомаси на базі встановленої потужності. Припустімо, що 1 МВт встановленої потужності на біомасі виробляє 2303 Гкал тепла на рік (розділ 1.3). Із цього дослідження відомо, що встановлена потужність обладнання на біомасі становить 1134 МВт (розділ 4.1). Згідно з розрахунком, з біомаси виробляють близько 2611 тис. Гкал теплової енергії (261 тис. т н. е.) на рік (табл. 6.1), що становить 3,6% загального виробництва (7299 тис. т н .е.).

Розподіл за категоріями виробників тепла (або споживачів котлів) показує, що на кінець 2015 р. 80% обладнання на біомасі (885,6 МВт) експлуатують незалежні виробники та бюджетні організації (рис 4.2), а їхніми споживачами тепла є організації, які фінансують з державного бюджету. Отже, відмітимо, що приблизно 80% тепла, виробленого з біомаси – близько 2040 тис. Гкал (204 тис. т н. е.) – йде на потреби бюджетних організацій.

Водночас зазначимо, що потужність, а отже, й виробництво тепла з біомаси, значно зросло з 2012 р. (розділ 4.4). На кінець 2012 р. незалежні виробники та бюджетні організації експлуатували 225 МВт обладнання на біомасі. За розрахунками, у 2012 р. на потреби бюджетної сфери було вироблено лише 518 тис. Гкал (52 тис. т н. е.). Таке зростання щодо потужності і виробництва теплової енергії на біомасі з 2012 по 2015 р. саме в бюджетній сфері пояснюють тарифною політикою держави щодо природного газу.

Спираючись на статистичні дані, зазначимо, що на сьогодні в Україні для забезпечення тепловою енергією бюджетних організації щорічно витрачають близько 0,7 млрд м$^3$ природного газу (510 тис. т н. е.). Отже, в бюджетному секторі, який забезпечують теплом, виробленим з газу і біомаси, остання нині становить близько 40%

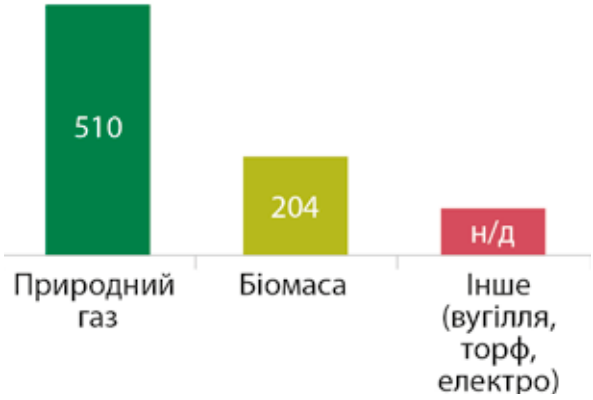



Рис. 6.1. Споживання палива для виробництва теплової енергії в бюджетній сфері у 2015 р, тис. т н. е.

## Таблиця 6.1. Потенціал попиту котлів на біомасі

| Регіон | Виробництво теплової енергії | | Потенціальна потреба в БМ для 100% заміщення | Доступний потенціал БМ | | | Фактична допустима витрата, БМ | Доступний потенціал заміщення, МВт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Усього, зокрема | З біомаси | | Всього, зокрема | Деревина | Агро | | Всього, зокрема | Деревина | Агро |
| | Тис. т н. | | | | | | | МВт | | |
| Україна | 7299 | 261 | 8587 | 9773 | 2201 | 7573 | 5931 | 21888 | 7585 | 14302 |
| | | 3,6% | | | 22,5% | 77,5% | | | 35% | 65% |
| Він. | 143 | 8 | 168 | 599 | 80 | 519 | 168 | 620 | 295 | 324 |
| Вол. | 119 | 16 | 140 | 223 | 79 | 144 | 140 | 515 | 293 | 222 |
| Дніпр. | 1006 | 4 | 1183 | 608 | 80 | 528 | 608 | 2245 | 295 | 1950 |
| Дон. | 393 | 5 | 462 | 276 | 66 | 210 | 276 | 1018 | 242 | 776 |
| Жит. | 142 | 23 | 168 | 362 | 197 | 165 | 168 | 618 | 618 | 0 |
| Зак. | 29 | 2 | 34 | 166 | 132 | 34 | 34 | 125 | 125 | 0 |
| Зап. | 373 | 6 | 439 | 467 | 85 | 382 | 439 | 1619 | 315 | 1304 |
| І-Фр. | 76 | 17 | 89 | 190 | 105 | 85 | 89 | 330 | 330 | 0 |
| Київ+ обл. | 1700 | 54 | 2000 | 522 | 192 | 330 | 522 | 1926 | 708 | 1218 |
| Кір. | 89 | 6 | 104 | 516 | 58 | 458 | 104 | 385 | 213 | 172 |
| Луг. | 126 | 2 | 148 | 227 | 76 | 151 | 148 | 547 | 281 | 267 |
| Львів. | 293 | 12 | 344 | 286 | 116 | 169 | 286 | 1054 | 429 | 625 |
| Мик. | 153 | 4 | 181 | 447 | 58 | 389 | 181 | 666 | 215 | 451 |
| Од. | 289 | 3 | 340 | 549 | 99 | 450 | 340 | 1254 | 364 | 890 |
| Полт. | 409 | 7 | 481 | 690 | 65 | 625 | 481 | 1777 | 239 | 1538 |
| Рівн. | 151 | 14 | 177 | 250 | 125 | 125 | 177 | 654 | 462 | 192 |
| Сум. | 217 | 13 | 256 | 533 | 106 | 428 | 256 | 944 | 390 | 554 |
| Терн. | 69 | 13 | 81 | 288 | 23 | 265 | 81 | 299 | 86 | 213 |

| Регіон | Виробництво теплової енергії | | Потенціальна потреба в БМ для 100% заміщення | Доступний потенціал БМ | | | Фактична допустима витрата, БМ | Доступний потенціал заміщення, МВт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Усього, зокрема | З біомаси | | Всього, зокрема | Деревина | Агро | | Всього, зокрема | Деревина | Агро |
| | Тис. т н. | | | | | | | МВт | | |
| Харк. | 847 | 18 | 997 | 640 | 91 | 549 | 640 | 2361 | 335 | 2026 |
| Херс. | 91 | 0 | 107 | 384 | 60 | 325 | 107 | 395 | 220 | 175 |
| Хм. | 171 | 7 | 201 | 392 | 58 | 334 | 201 | 743 | 213 | 531 |
| Черк. | 197 | 16 | 232 | 516 | 62 | 453 | 232 | 855 | 230 | 625 |
| Чернів. | 48 | 3 | 56 | 116 | 58 | 58 | 56 | 208 | 208 | 0 |
| Черніг. | 168 | 5 | 198 | 527 | 130 | 397 | 198 | 730 | 479 | 251 |

Потенціальна потреба в біомасі для 100% показує потрібний обсяг біопалива для повного забезпечення тепловою енергією в цьому регіоні при ККД установки 85%.

• Доступний потенціал БМ – потенціал біомаси, що наразі не використовують, але можуть використати для енергетичних потреб без шкоди лісу та сільському господарству. До нього входять (у різних частках): лісосічні відходи, відходи деревообробки, полезахисні смуги, сухостій, аграрні відходи.

• Фактична допустима витрата БМ – показує фактичну кількість біомаси, що може бути використана в цьому регіоні. Вона обмежена потребою в тепловій енергії та доступним потенціалом біомаси.

• Доступний потенціал заміщення – показує фактичну потужність обладнання на біомасі, що може бути встановлене в цьому регіоні, і базується на фактичній допустимій витраті БМ.

На основі даних щодо виробництва тепла з біомаси (табл. 6.1.) побудовано рис. 6.2, на якому показано, що на сьогодні частка біомаси в загальному виробництві теплової енергії значно варіюється залежно від регіону – від 22% в Івано-Франківській області (17 із 76 тис. т н. е.) до майже 0% у Херсонській.

Було розраховано, що для повного забезпечення тепловою енергією в умовах нинішнього рівня виробництва в муніципальному секторі України потрібно 8587 тис. т н. е. біопалива. Отже, для забезпечення поточного рівня виробництва теплової енергії (73 млн Гкал) теоретично для переходу на біомасу загалом потрібно не менше 31,7 тис. МВт встановленої потужності.

Установлення котлів на біомасі і створення теплової енергії обмежене паливними ресурсами. За експертною оцінкою Біоенергетичної асоціації України, сьогодні на різні потреби використовують близько 59% відходів деревини, що складаються з лісосічних відходів та відходів деревообробки. На енергетичні потреби йде 41% загальної кількості відходів, що становить близько 600 тис. т н. е. Крім того, додатковим потенціалом деревної біомаси є полезахисні лісосмуги та сухостій, що становить 1600 тис. т н. е. Згідно з оцінками, потенціал викори-

стання на енергетичні цілі без шкоди господарюванню та довкіллю потрібно 30% агросировини від теоретичного потенціалу, що дорівнює 7600 тис. т н. е.

Рис. 6.2. Фактична частка виробленого тепла з біомаси до загального виробництва

Мало того, в Україні є значні площі земель, що можуть бути використані для вирощування таких швидкорослих культур, як верба, тополя, міскантус. Але потенціал енергетичних культур у дослідження не входить. Отже, загальний доступний потенціал біомаси становить 9800 тис. т н. е., з них 2200 тис. т н. е. – деревина та 7600 тис. т н. е. – агросировина. Вказані дані відображають частину біомаси, що нині зовсім не використовують.

Доступний потенціал біомаси розподілений по регіонах нерівномірно. Так, наприклад, у Вінницькій області доступний потенціал біомаси становить 599 тис. т н. е., а потенційна потреба в біомасі для 100% заміщення становить лише 168 тис. т н. е. У Дніпропетровській області ситуація протилежна: потрібний обсяг біопалива для повного забезпечення тепловою енергією дорівнює 1183 тис. т н. е. біомаси на рік, у той час як доступні лише 608 тис. т н. е. (рис. 6.3).

Отже, фактична допустима витрата біомаси в Україні становить усього 5931 тис. т н. е.[3]

Спираючись на дані про наявність ресурсів по регіонах, можна розрахувати, що доступний потенціал установлення котлів на біомасі в муніципальному секторі загалом становить 21 900 МВт. З огляду на те, що деревна біомаса є «простішим» паливом, ніж агросировина, вважаємо, що для виробництва теплової енергії з біомаси потрібно використовувати передусім деревину, а агросировину – за залишковим принципом. Отже, потенціал встановлення котлів на деревині становить 7 585 МВт, а на агросировині – 14 302 МВт. Розподіл потенціалу встановлення котлів на біомасі в муніципальному секторі за регіонами наведено на рис. 6.4.

3 В оцінці не враховано перерозподілу біомаси між регіонами.

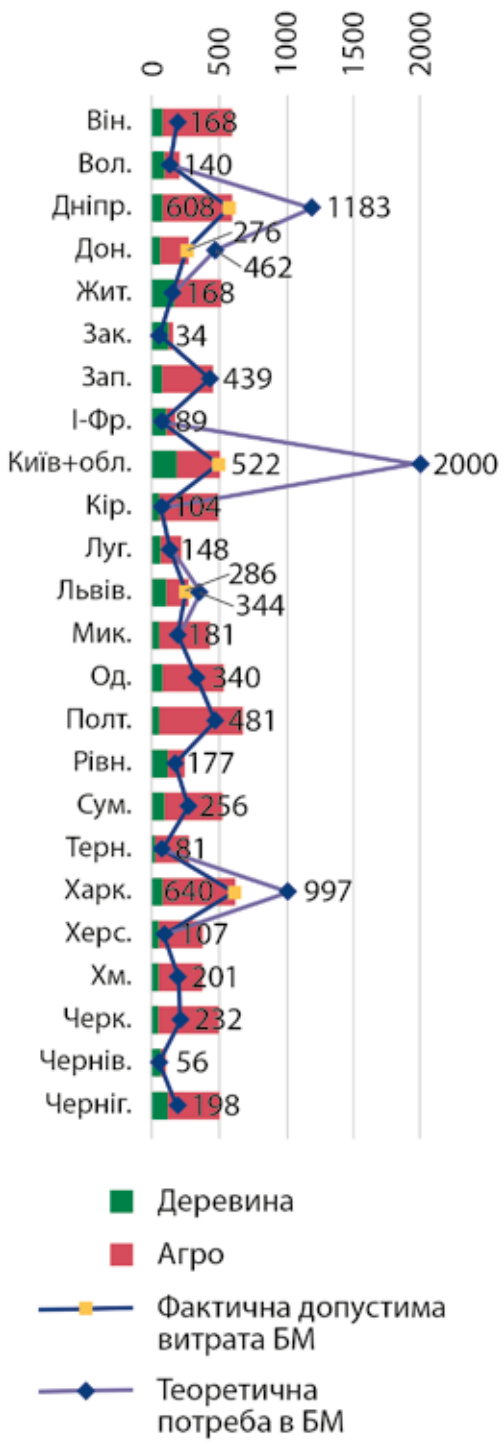



Рис. 6.3. Розподіл потенціалу біомаси та потреби в паливі за регіонами, тис. т н. е.

Розподіл допустимого потенціалу використання біомаси порівняно із загальним виробництвом теплової енергії на котельнях за регіонами зображено на рис. 6.5, з якого видно, що в більшості регіонів (19 з 24) наявні ресурси біомаси дають змогу виробляти 100% тепла з біомаси (за умов наявного рівня виробництва тепла). Мало того, в Житомирській, Закарпатській, Івано-Франківській та Чернігівській областях доступний потенціал деревної біомаси дає змогу повністю забезпечити потребу в паливі для виробництва тепла.

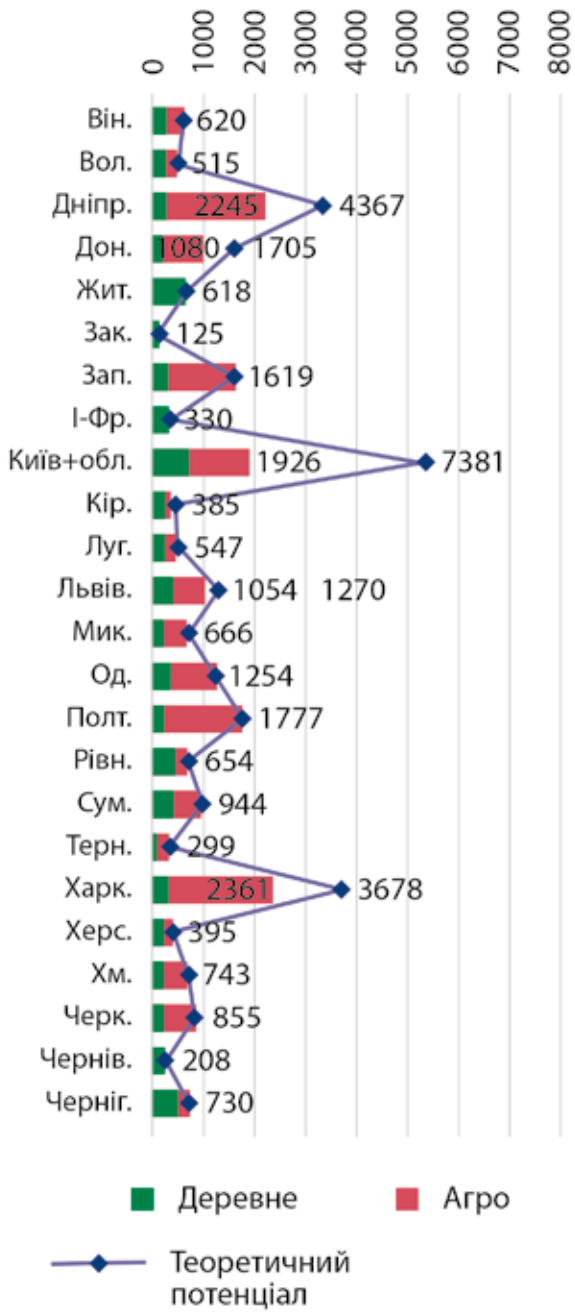



Рис. 6.4. Розподіл потенціалу для встановлення котлів на біомасі за регіонами, МВт

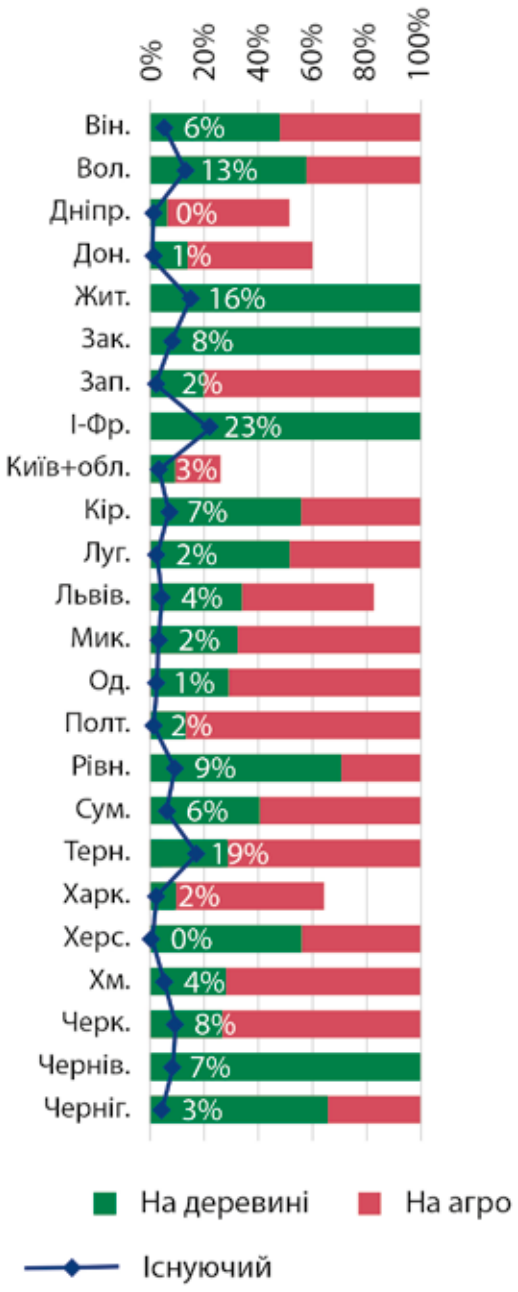



Рис. 6.5. Допустима частка біомаси у загальному виробництві тепла за регіонами

З другого боку, в таких областях, як Дніпропетровська, Донецька, Київська (зокрема і м. Київ) та Харківська, потенціалу біомаси недостатньо для забезпечення нинішнього рівня виробництва тепла. Але потрібно пам'ятати, що до вказаних регіонів входять промислово розвинені та густонаселені міста-мільйонники. Тому виробництво тепла, а отже, й потреба в паливі в цих регіонах відносно велика.

Розподіл ресурсів біомаси та потреби в тепловій енергії за регіонами дає змогу виробляти 50,4 млн Гкал теплової енергії з біомаси за рік, а саме: 17,5 млн Гкал з деревини та 32,9 з агросировини (рис. 6.6), близько 30% теплової енергії буде вироблено з інших видів палива.

Рис. 6.6. Допустима частка біомаси у загальному виробництві тепла на котельнях, тис. Гкал

Отже, за рахунок використання біомаси можна задовольнити 69% потреб у тепловій енергії в муніципальному секторі України. Для цього потрібно встановити котли на біомасі, загальна встановлена потужність яких становитиме близько 22 тис. МВт. Проте наявні ресурси деревини дають змогу виробляти тільки 17,5 млн Гкал теплової енергії на рік (24% до поточного виробництва тепла). З агросировини можна виробляти 32,9 млн Гкал на рік, що дорівнює 45% загального поточного виробництва теплової енергії. Тому у міру розвитку сектора виробництва теплової енергії з біомаси потрібно очікувати зростання попиту на котли і ТЕЦ, що працюють на аграрній біомасі.

## 6.2. ПРОГНОЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ КОТЛІВ НА БІОМАСІ НА НАЙБЛИЖЧІ П'ЯТЬ РОКІВ

Базою для аналізу тенденцій та перспектив розвитку ринку котлів на біомасі стали такі матеріали: результати досліджень, що проведені в попередніх розділах; офіційна державна статистика; національні цілі та зобов'язання перед міжнародним співтовариством. Сформовані прогнози ґрунтуватимуться на головних точках зростання з урахуванням експертної оцінки виконавців досліджень.

Використання відновлюваних джерел енергії є одним з найважливіших складників енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та поліпшення стану навколишнього природного середовища. Збільшення обсягів використання відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі України дасть змогу підвищити рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергетичної незалежності держави. Енергетичною стратегією України на період до 2030 р. визначено, що освоєння відновлюваних джерел енергії є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище. Масштабне використання потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні має не тільки внутрішнє, а й велике міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату загалом. «Озеленення» енергетики нашої країни стане часткою програми поліпшення загального стану енергетичної безпеки Європи.

У вересні 2010 р. було підписанио Протокол про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного співтовариства, який згодом ратифікували Законом України від 15 грудня 2010 р. "Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства". Згідно із цим документом, з 1 лютого 2011 р. Україна стала повноправним членом Енергетичного Співтовариства. У жовтні 2012 р. ухвалено Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2012/04/MC-EnC «Про впровадження Директиви 2009/28/ЕС і внесення змін до Статті 20 Договору про заснування Енергетичного Співтовариства», згідно з яким кожна Сторона за Договором повинна ввести в дію закони, нормативно-правові та адміністративні положення, потрібні для виконання вимог Директиви Європейського Парламенту і Ради 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 р. про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, якою вносяться зміни, а в далі скасовуються Директиви 2001/77/ЄС та 2003/30/ЄС.

Участь в Енергетичному Співтоваристві відкриває для України можливості щодо запровадження на внутрішньому ринку більшої конкуренції, європейських технічних стандартів і прозорих правил регулювання, сприятливішого інвестиційного клімату. Це також означає поглиблення інтеграції українського енергетичного сектора до ринків країн-членів, посилення власної енергетичної безпеки. Перевагою членства в цій організа-

ції є також додаткові можливості для країн-членів у залученні міжнародних кредитів і технічної допомоги.

Зазначеною Директивою 2009/28/ЄС встановлюються обов'язкові національні цілі у сфері відновлюваної енергетики насамперед для того, щоб надати певні гарантії інвесторам та заохотити до розвитку новітніх технологій та інновацій у цій сфері. До того ж запроваджуються досить жорсткі вимоги щодо критеріїв сталого виробництва біопалива та скорочення викидів парникових газів в атмосферу.

Згідно з Рішенням D/2012/04/MC-EnC, Україна взяла на себе зобов'язання до 2020 р. досягти рівня 11% енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання країни, що слугуватиме потужним стимулом для подальшого розвитку використання відновлюваних джерел енергії в Україні.

Національні індикативні цілі у відновлюваній енергетиці для України наведено в такому документі: «Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року» (НПДВДЕ), що затверджений постановою КМУ 2014 р. Відмічено, що галузь біоенергетики в Україні має чи не найбільший потенціал розвитку. Це зумовлено особливостями клімату, потенціалом аграрного сектора і наявністю потрібної робочої сили. Найбільшим енергетичним потенціалом в Україні є такі види біомаси, як сільськогосподарські відходи, відходи деревини та біологічний складник твердих побутових відходів. Проте реалізація наявного потенціалу біоенергетики ускладнюється тим, що недостатньо розвинуті інфраструктура та сировинна база, які потрібні для забезпечення безперебійних поставок сировини. Використання біомаси може стати важливим складником у балансі виробництва теплової енергії. До того ж важливу роль має відіграти запровадження стимулювального тарифоутворення на теплову генерацію з відновлюваних джерел енергії та розвиток ринку енергетичної біомаси в Україні. Цілі розвитку сфери ВДЕ та біомаси, згідно з НПДВДЕ, наведено в табл. 6.1. та на рис. 6.7.

Таблиця 6.2. Національний план дій з ВДЕ до 2020 р.

| Показник | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Теплова енергетика (енергоефективний сценарій) ВКЕС, млн т н. е. | 45,91 | 46,28 | 46,68 | 46,8 | 46,95 | 47,1 |
| Частка ВДЕ в ВКЕС в опаленні, % | 6,70% | 7,70% | 8,90% | 10% | 11,20% | 12,40% |
| Теплова енергія з ВДЕ в ВКЕС, млн т н. е.: | 3,08 | 3,56 | 4,15 | 4,68 | 5,26 | 5,84 |
| зокрема і в ЦТКЕ, млн т н.е. | 2,13 | 2,56 | 3,05 | 3,55 | 4,08 | 4,65 |
| зокрема і в приватних господарствах, млн т н. е. | 0,95 | 1,02 | 1,09 | 1,14 | 1,18 | 1,20 |
| зокрема і в ЦТКЕ, %. | 69% | 72% | 73% | 76% | 78% | 80% |

| Показник | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тверда БМ у ВКЕС під час виробництва теплової енергії, млн т н.е. | 2,66 | 3,04 | 3,5 | 3,95 | 4,4 | 4,84 |
| Частка твердої БМ у виробництві теплової енергії з ВДЕ у ВКЕС, % | 86% | 85% | 84% | 84% | 84% | 83% |
| Частка твердої БМ у виробництві теплової енергії в ВКЕС, % | 5,8% | 6,6% | 7,5% | 8,4% | 9,4% | 10,3% |
| Обсяг ВКЕС т. е. з тв. БМ, млн Гкал | 26,6 | 30,4 | 35 | 39,5 | 44 | 48,4 |
| зокрема і в ЦТКЕ, млн Гкал | 15,9 | 18,6 | 21,6 | 25,3 | 28,6 | 31,9 |
| % ЦТКЕ з тв. БМ в ВКЕС | 60% | 61% | 62% | 64% | 65% | 66% |

У період 2015 – 2020 рр. валове кінцеве енергоспоживання (ВКЕС) буде становити 46 – 47 млн т н. е. за енергоефективним сценарієм, що передбачає динамічне впровадження енергозберігаючих заходів, а за базовим сценарієм очікують зростання енергоспоживання до 53,8 млн т н. е. у 2020 р. Згідно з установленими цілями, буде спожито 5,84 млн т н. е. теплової енергії з ВДЕ, зокрема в системах централізованого теплопостачання від 69% у 2015 р. до 80% у 2020 р., зокрема і з твердої біомаси 4,84 млн т н. е. (83%). Отже, для виконання поставлених цілей у 2020 р. частка теплової енергії, що виробляють з твердої біомаси, повинна становити не менше ніж 10% валового кінцевого енергоспоживання, або 48,4 млн Гкал. З твердої біомаси має бути спожито 31,9 млн Гкал теплової енергії, або 66% до загального валового кінцевого енергоспоживання теплової енергії у 2020 р.

Враховуючи, що в НПДВДЕ немає чітких цілей щодо ринку виробництва теплової енергії з біомаси, що входить до загальних цілей ВДЕ в секторі виробництва теплової енергії, Біоенергетична асоціація України дослідила перспективи розвитку виробництва теплової енергії з біомаси, яке викладене в аналітичній записці № 12 «Перспективи розвитку біоенергетики як інструменту заміщення природного газу в Україні». В цьому дослідженні було визначено належну потужність біоенергетичного обладнання на підставі кількості, встановленої потужності, обсягів виробництва теплової енергії та очікуваного обсягу скорочення споживання газу та скорочення викидів парникових газів. Було підраховано, що для виконання поставлених НПДВДЕ цілей потрібно замістити близько 7 млрд м$^3$ газу, а з урахуванням наявного рівня виробництва енергії додатково 5 млрд м$^3$. До того ж було передбачено, що додатково населення встановить котлів загальною потужністю 3500 МВт (загалом 5500 МВт), в ЖКГ та бюджетній сфері – 7840 МВт (загалом 8195 МВт) та в промисловому секторі – 1145 МВт (загалом 2459 МВт). Отже, станом на 2020 р. додаткова кількість котлів має становити приблизно 35 тис. од. загальною потужністю близько 16,1 тис. МВт. У підсумку зазначимо, що із загальної очікуваної економії газу (5 млрд м$^3$) в ЖКГ та бюджетній сфері

прогнозували заміщення близько 3,3 млрд м³ газу, в приватних домогосподарствах – 2,3 млрд м³ та в промисловості понад 1,5 млрд м³. Згідно з прогнозами розвитку, загальний обсяг виробництва теплової енергії з біомаси буде становити близько 60 млн Гкал (6 млн т н. е.) у 2020 р., а скорочення викидів парникових газів – близько 10 млн т $CO_{2e}$. У такому разі додаткова потреба в паливній сировині буде становити близько 8,6 млн т н. е. Ураховуючи наявний потенціал деревини та відходів (3 млн т н. е.), очікуємо, що для виробництва теплової енергії будуть активно використовувати агровідходи (4 млн т н. е.) та вирощувати енергетичні культури (0,8 млн т н. е.), під які потрібно буде виділити близько 120 тис. га земель. Потреба в інвестиціях для реалізації запланованих заходів становитиме близько 100 млрд грн (5 млрд $).

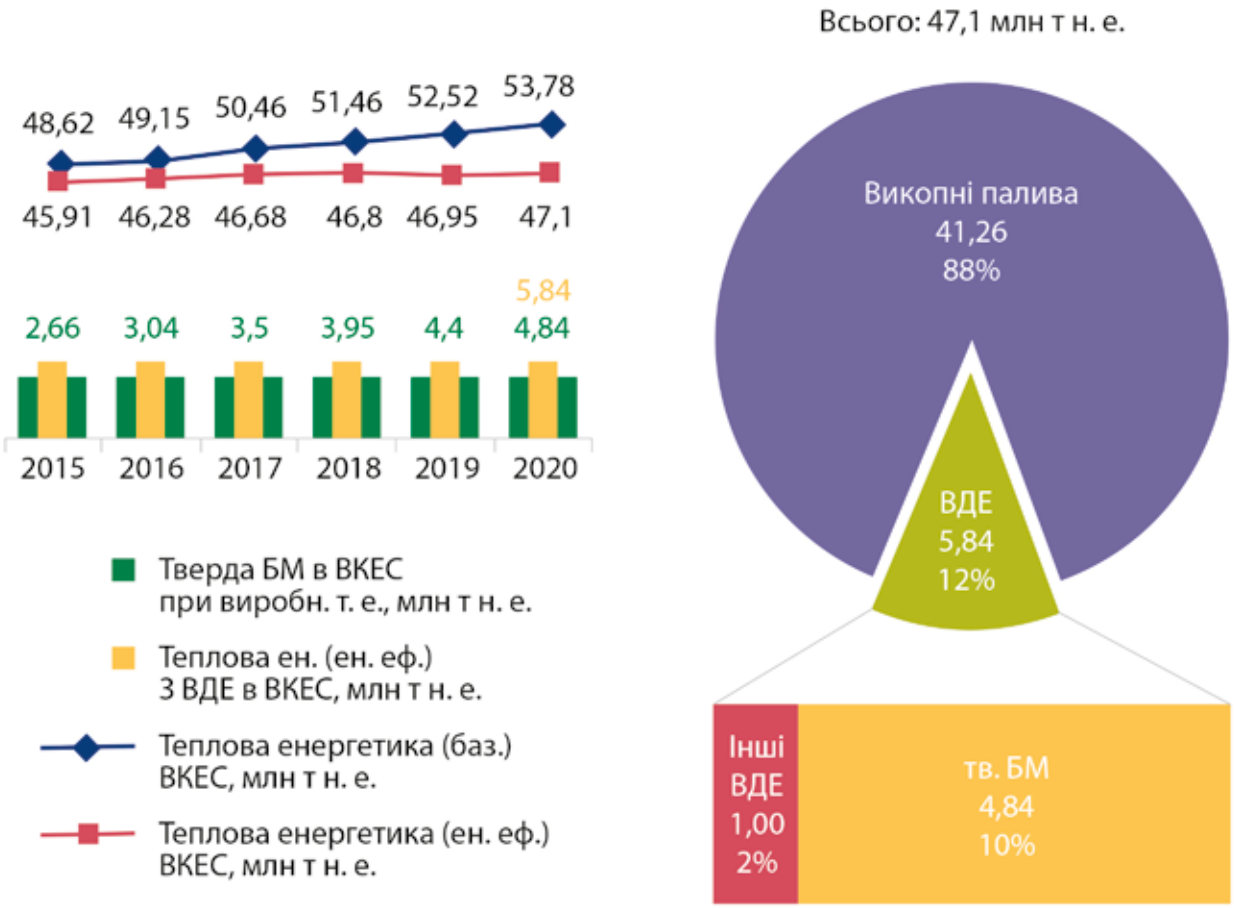



Рис. 6.7. Структура валового кінцевого енергоспоживання згідно з НПДВДЕ до 2020 р., млн т н. е.

Згідно з даними «Енергетичного балансу», за попередні роки ситуація в державі та енергетичному секторі значно змінилася: зросли тарифи на енергоносії і тарифи на послуги теплопостачання, збільшився обсяг імпорту газу з ЄС та повністю припинився експорт з РФ, збільшився дефіцит енергетичного вугілля, зросли обсяги заготівлі й експорту деревини. Політична й економічна ситуації в країні призвели до падіння національної економіки та споживання енергії. Згідно зі статистичними даними, за період 2007 – 2014 рр. постачання первинної енергії зменшилося зі 140 до 105,7 млн т н .е., а ВКЕС – до 61,5 млн т н. е. (рис. 6.8).

Отже, з моменту ухвалення НПДВДЕ загальне постачання енергії зменшилося на 10%. В промисловому секторі споживають близько 20,5 млн т н. е. (33%) усіх видів енергії, в транспортній галузі – 10,3 млн т н. е. (17%) енергії, інші споживачі використовують 27 млн т н. е. (44%) та на неенергетичні цілі йде близько 6%. Серед інших споживачів 75% загального енергоспоживання усіх видів енергії припадає на побутовий сектор. Очікуємо, що завдяки політиці енергозбереження рівень споживання теплової енергії не буде зростати, а додаткове енергоспоживання буде досягнуте за рахунок економії. З огляду на викладене подальші розрахунки прогнозів розвитку сектора теплоенергетики потрібно розглядати на підставі фактичного рівня споживання та цілей НПДВДЕ.

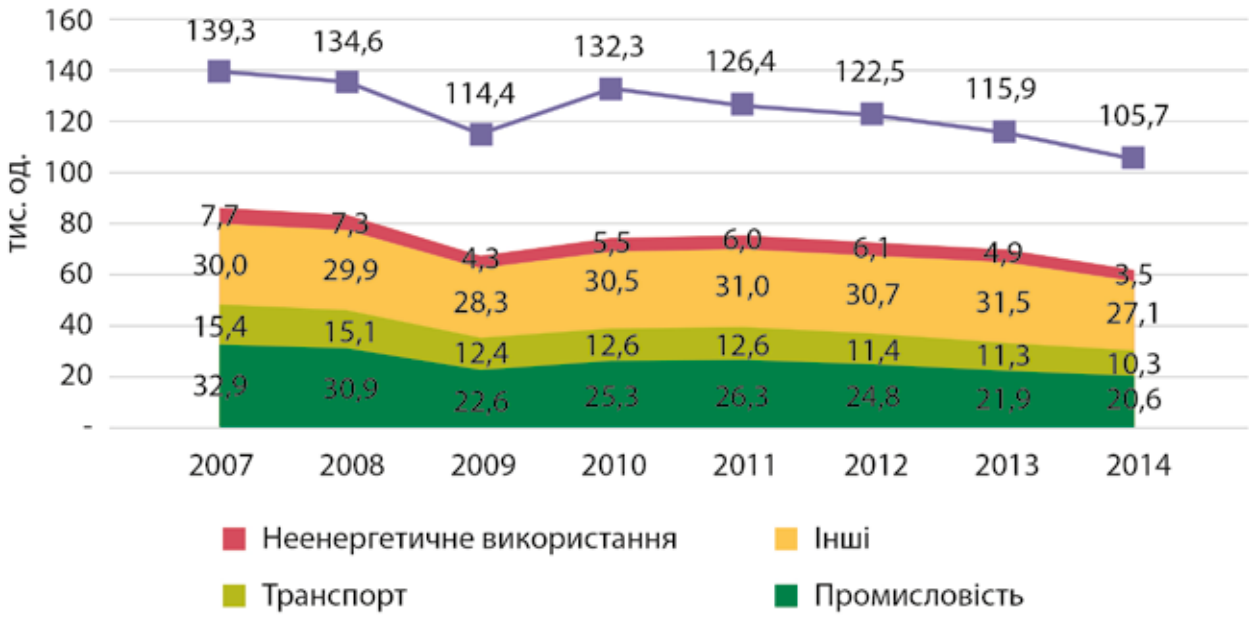



Рис. 6.8. Загальне постачання первинної енергії та кінцеве споживання, млн т н. е.

Загальне виробництво та споживання теплової енергії (рис. 6.9) в усіх секторах економіки за період 2007 – 2014 рр. помітно зменшилися – до 10,6 млн т н. е., кінцеве споживання – до 8,9 млн т н. е. Найбільше падіння рівня споживання відбулося в промисловому секторі – з 5,9 млн т н. е. до 3,2 млн т н. е. (на 45%), торгівлі та в побутовому секторі (на 23%). В середньому по Україні кінцеве споживання теплової енергії зменшилося на 25–32%. Таке падіння споживання теплової енергії пов'язане як з економічною ситуацією в країні, так і зі зменшенням споживання теплової енергії через тимчасову окупацію АРК і частини територій Луганської і Донецької областей. Не можна недооцінювати погодні фактори, що сприяли економії енергоресурсів за рахунок більш теплих періодів в опалювальний сезон. Потрібно відмітити, що за минулі роки значно зросла кількість установлених приладів обліку на об'єктах генерації та у споживачів, що дає змогу фактично визначити обсяг виробленої теплової енергії та відійти від практики завищення/заниження обсягів виробництва за розрахунковим методом. Отже, поліпшується статистична звітність, що відображає реальну ситуацію на ринку теплової енергії.

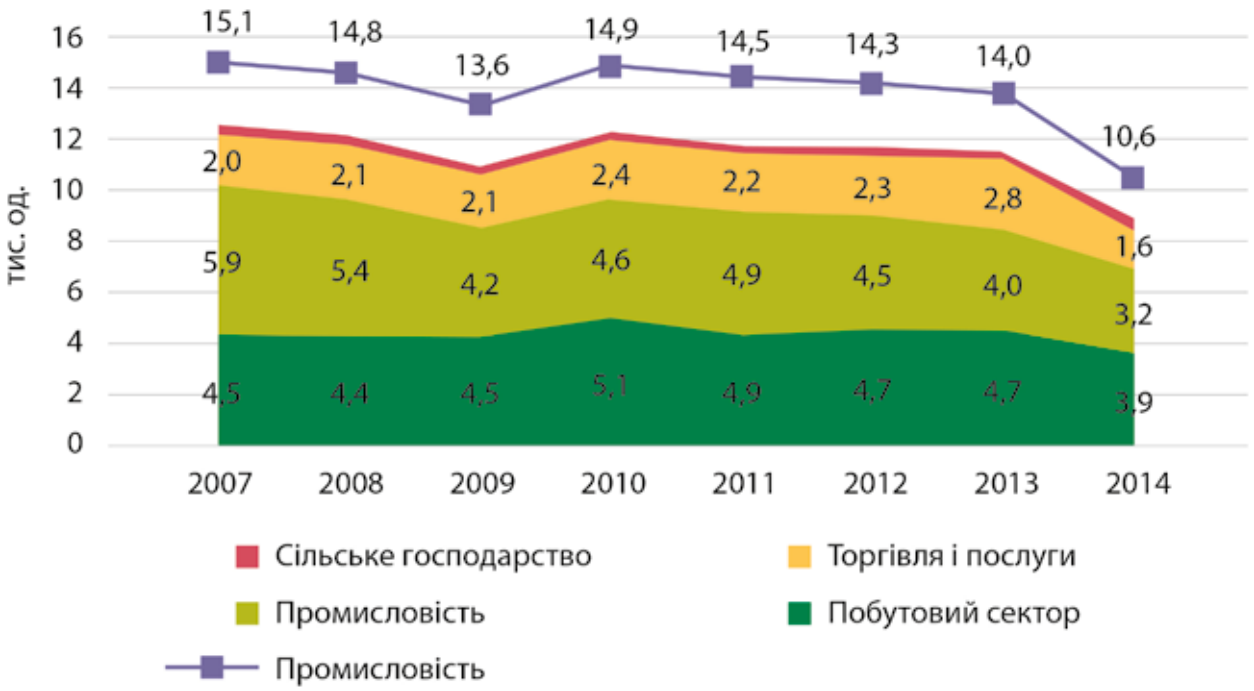
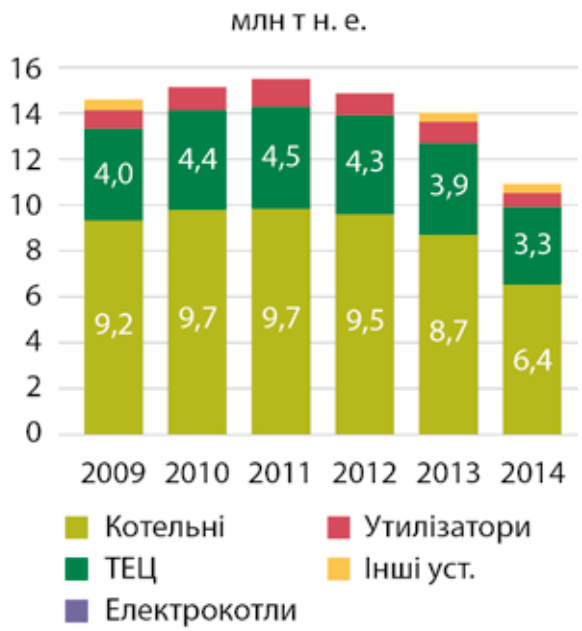



Рис. 6.9. Загальне виробництво та кінцеве споживання теплової енергії, млн т н. е

Для визначення прогнозів розвитку та перспектив упровадження котлів на біомасі на рис. 6.10 наведено структуру загального виробництва теплової енергії без розподілу за секторами, згідно зі статистичною інформацією про «Паливно-енергетичні ресурси України». В розрахунках приймаємо, що теплову енергію отримують за допомогою спалювання палива на ТЕЦ та котельнях, в електрокотлах, різних типах утилізаторів технологічних процесів, а також на інших енергетичних установках. У 2014 р. на котельнях усіх форм власності виробляли 59% усієї теплової енергії та ще 31% – на ТЕЦ, що становлять основну частку джерел генерації – 90%. Падіння обсягів виробництва теплової енергії відбулося як на котельнях – на 30%, так і на ТЕЦ – на 25% від максимального за минулі періоди.



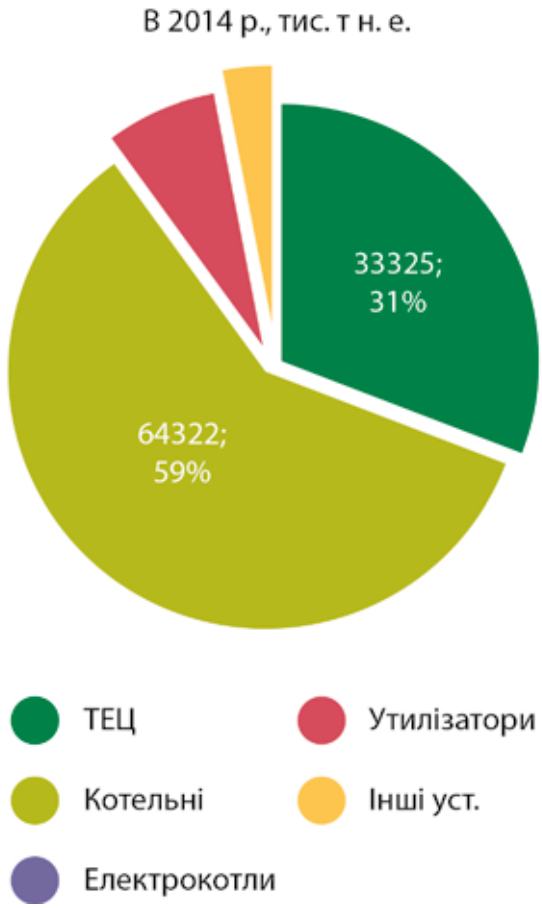




Рис. 6.10. Структура загального виробництва теплової енергії

На рис. 6.11 наведено структуру споживання палива для загального виробництва енергії в Україні. На об'єктах енергетики для виробництва енергії було використано 13 828 тис. т н. е. різних видів палива, з яких 71% – природний газ, 23% – вугілля та близько 4% біопалива (491 тис. т н. е. в первинній енергії). До того ж 38% палива всіх видів було використано на ТЕЦ, а 62% – на теплоцентралях (котельнях). На ТЕЦ було спалено 457 тис. т н.е. біопалива (6% палива) для виробництва теплової та електричної енергії, а на теплоцентралях – лише 34 тис. т н. е. (2% палива) лише для виробництва теплової енергії. Отже, основна частка біопалива, що використовується у комбінованих циклах для виробництва «зеленої» електроенергії. Водночас на котельнях 86% палива становить газ, що потенційно може бути заміщений біомасою і дасть змогу зекономити 5,8 млн т н. е. (7 млрд м$^3$ газу).

Згідно зі статистичними даними енергобалансу, заготівля, постачання та споживання біопалива для виробництва теплової та електричної енергії збільшується. Зокрема, за попередні роки зросли обсяги виробництва біопалива з 1,5 до 2,4 млн т н. е., проте загальне постачання зросло лише до 1,9 млн т н. е. Різниця у виробництві та постачанні біопалива пов'язана зі значним зростанням його експорту на рівні 0,5 млн т н. е., що складеться з дров, гранул та брикетів – 17% первинної енергії (рис. 6.12).

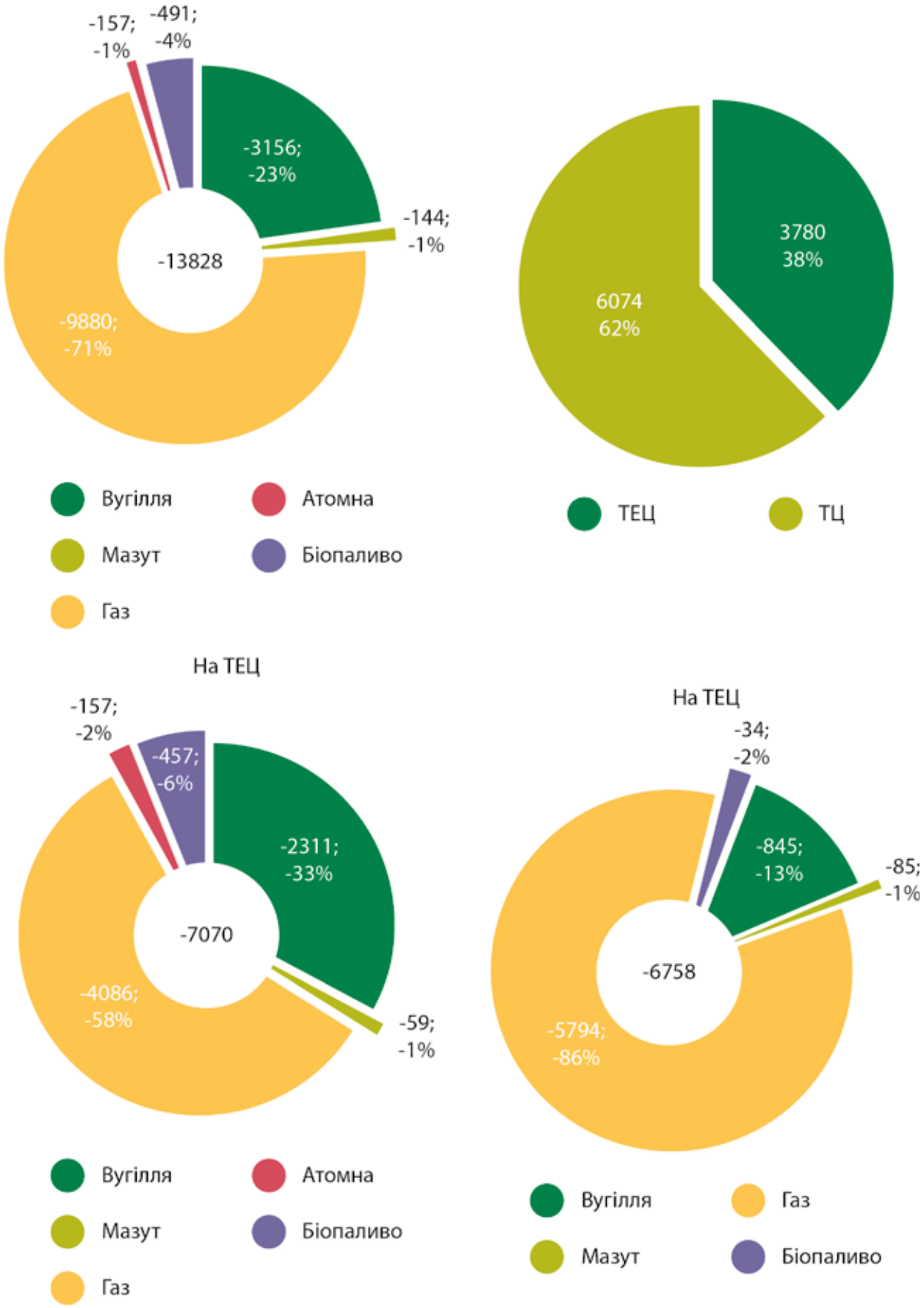



Рис. 6.11. Структура загального споживання палива для виробництва теплової енергії, тис. т н. е.

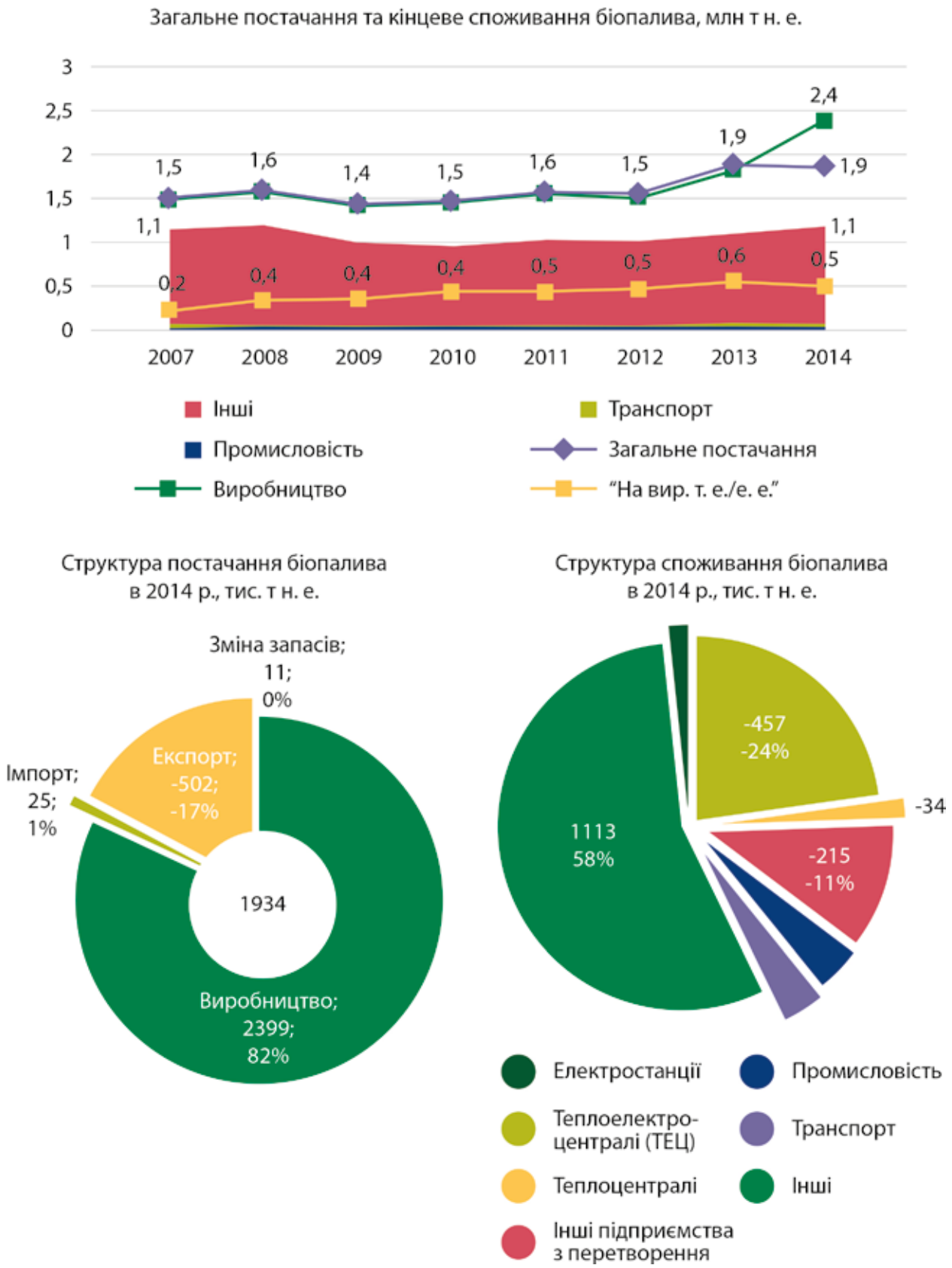



Рис. 6.12. Структура загального постачання та споживання біопалива

Основну частку «інших» споживачів біопалива становлять побутові споживачі, які не стали використовувати його набагато більше, обсяги споживання біопалива залишаються на рівні 1,1 млн т н. е. (58%). Споживання біопалива для виробництва «зеленої» теплової та електричної енергії зросло з 0,2 до 0,5 млн. т н. е., що підтверджується позитивною динамікою зростання в умовах загального падіння обсягів виробництва теплової та електричної енергії. До того ж на ТЕЦ для виробництва теплової та електричної енергії було використано 24% (457 тис. т н.е.) біопалива, а на теплоцентралях додатково 34 тис. т н. е. Зазначимо, що, згідно зі статистичними даними, неможливо оцінити частку біопалива, що була використана для виробництва теплової енергії під час комбінованого виробництва на ТЕЦ. На інших підприємствах використано 215 тис. т н. е. біопалива і, ймовірно, це підприємства з виробництва гранул та брикетів, а також інші деревообробні підприємства.

За даними статистичного збірника «Результати використання палива, теплоенергії та електроенергії», встановлено, що в котельнях та окремих котлах лише споживання дров зросло із 62 до 156 тис. т н. е. До того ж відбулося загальне падіння обсягів виробництва теплової енергії та скорочення загального споживання всіх видів палива із 7,8 до 4,7 млн т н. е. Отже, частка дров для виробництва теплової енергії на котельнях зросла з 0,8 до 3,3%. З урахуванням ККД газових і твердопаливних котлів варто очікувати, що обсяг виробництва теплової енергії з дров на котельнях буде становити близько 3,2% без урахування теплової енергії, виробленої з інших видів біопалива (гранули, брикети, солома та ін.). Отже, рис. 6.13 демонструє добру динаміку використання біопалива для виробництва теплової енергії на котельнях.

Рис. 6.13. Використання палива та дров для виробництва теплової енергії на котельнях

Згідно зі статистичними даними бюлетеня «Про основні показники роботи опалювальних котелень і теплових мереж в Україні» у нашій країні виробляють 73 млн Гкал (табл. 1.1) теплової енергії, що становить 7,3 млн т н. е., або 69% усієї теплової енергії (від 10,6 млн т н. е., рис. 6.9). До того ж 94% (68,5 млн Гкал) теплової енергії виробляють у містах і лише 6% (4,5 млн. Гкал) – у сільських населених пунктах (рис. 6.14).

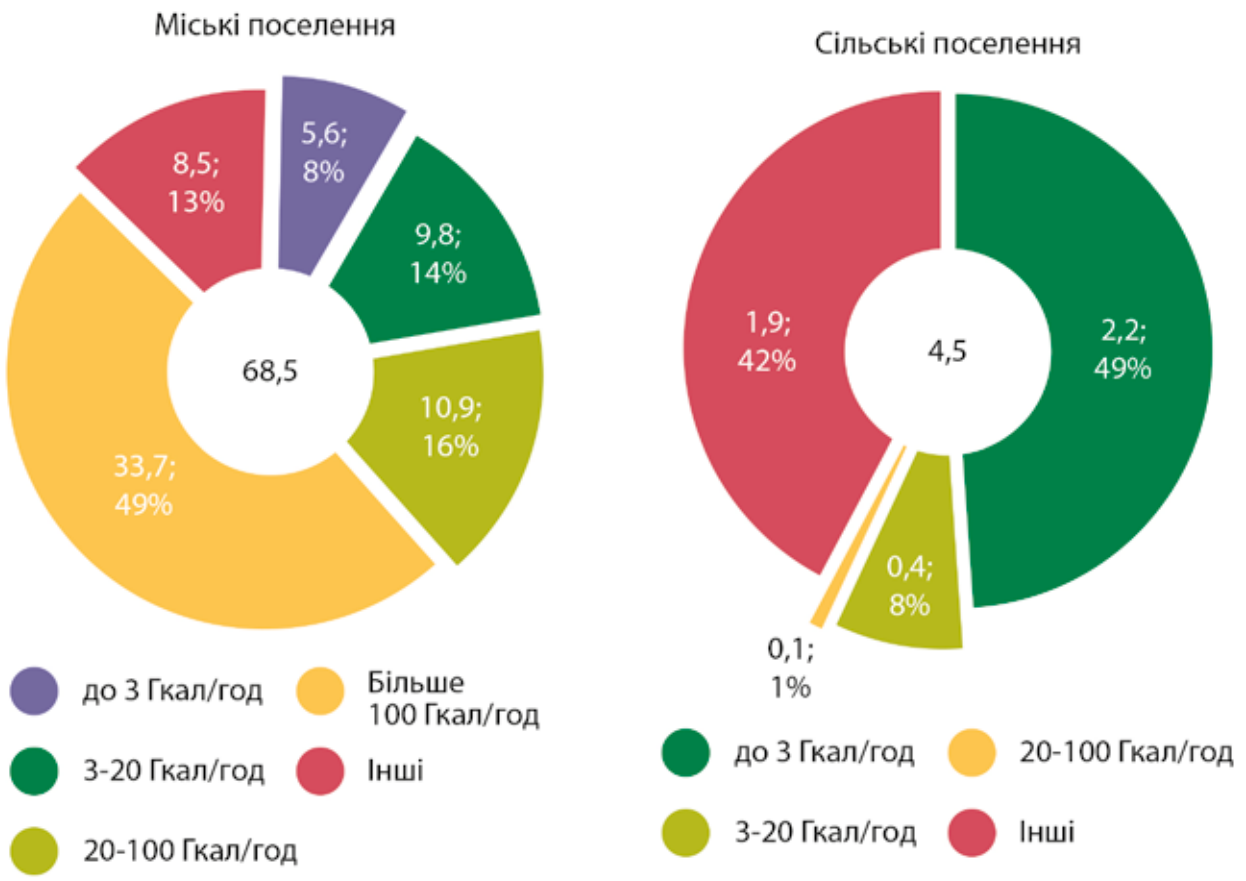



Рис. 6.14. Структура виробництва теплової енергії на котельнях, млн Гкал

Отже, основними потенціально важливими щодо встановлення котлів на біомасі є саме міські поселення. Потрібно зауважити, що в сільських населених пунктах 49% теплової енергії виробляють на котельнях потужністю до 3 Гкал/год, а в містах – на котельнях, потужність яких становить понад 100 Гкал/год. Для 100% забезпечення потреб у тепловій енергії в сільській місцевості достатньо близько 2050 МВт встановленої потужності на біомасі, а в містах – 31 140 МВт, що в 15 разів більше за встановленою потужністю. У системах централізованого теплопостачання теплову енергію виробляють на установках потужністю понад 4 Гкал/год. Отже, основним потенційним ринком заміщення газу та впровадження котлів на біомасі повинні бути саме системи централізованого теплопостачання.

Наведене вище було узагальнено в табл. 6.3, де подано експертну оцінку щодо прогнозу розвитку ринку котлів на біомасі на найближчі п'ять років та до 2030 р. за сегментами. В основу прогнозу розвитку покладено цілі НПДВДЕ, результати досліджень ринку котлів на біомасі за попередні роки та динаміку їх упровадження, доступний потенціал біомаси в регіонах та

попит на теплову енергію. Очікуємо, що до 2020 р. за рахунок встановлення котлів на біомасі в муніципальному секторі споживання газу буде зменшено на 2,2 млрд м$^3$. Ц е приведе до скорочення викидів парникових газів на рівні 4,3 млн т $CO_{2e}$.

Таблиця 6.3. Прогноз розвитку ринку котлів на біомасі

| Показник | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Прогнозний обсяг економії газу в ЖКГ та Б, млрд м$^3$** | **0,4** | **0,6** | **0,9** | **1,4** | **1,8** | **2,2** | **3,2** | **3,8** |
| Прогнозний обсяг виробництва т. е. з БМ в ЖКГ та Б, млн Гкал | 2,6 | 4,0 | 6,6 | 9,8 | 13,1 | 16,0 | 23,3 | 27,7 |
| **Прогнозна встановлена потужність на БМ в ЖКГ та Б,МВт** | **1 108** | **1 741** | **2 848** | **4 273** | **5 697** | **6 963** | **10 128** | **12 026** |
| приріст, МВт | - | 633 | 1 108 | 1 424 | 1 424 | 1 266 | 3 165 | 1 899 |
| приріст, % | - | 57% | 64% | 50% | 33% | 22% | - | - |
| **Прогнозне скорочення викидів парникових газів, млн т $CO_{2e}$** | **0,7** | **1,0** | **1,7** | **2,6** | **3,4** | **4,2** | **6,1** | **7,2** |
| **Прогнозна кількість котлів (накопиченням), в т.ч.:, од** | **1 786** | **2 292** | **3 880** | **5 529** | **7 345** | **9 090** | **13 262** | **16 528** |
| до 0,3 МВт | 727 | 950 | 1 500 | 2 000 | 2 500 | 3 000 | 4 000 | 5 000 |
| 0,3–1 МВт | 773 | 900 | 1 700 | 2 500 | 3 500 | 4 500 | 7 000 | 9 000 |
| понад 1 МВт | 286 | 442 | 680 | 1 026 | 1 340 | 1 582 | 2 252 | 2 516 |
| ТЕЦ | – | – | – | 3 | 5 | 8 | 10 | 12 |
| **за видом палива, зокрема і.:, од** | **1 787** | **2 292** | **3 880** | **5 529** | **7 345** | **9 090** | **13 262** | **16 528** |
| дрова | 1 116 | 1 350 | 1 700 | 2 000 | 2 200 | 2 400 | 3 000 | 4 000 |
| гранули | 300 | 500 | 900 | 1 200 | 1 500 | 1 800 | 2 200 | 2 500 |
| тріска | 257 | 300 | 800 | 1 300 | 1 800 | 2 200 | 4 000 | 5 000 |
| агровідходи | 114 | 142 | 480 | 1 029 | 1 845 | 2 690 | 4 062 | 5 028 |
| **Планова встановлена потужність, зокрема і МВт** | **1 132** | **1 741** | **2 848** | **4 273** | **5 697** | **6 963** | **10 128** | **12 026** |
| до 0,3 МВт | 90 | 190 | 300 | 400 | 500 | 600 | 800 | 1 000 |
| 0,3–1 МВт | 434 | 450 | 850 | 1 250 | 1 750 | 2 250 | 3 500 | 4 500 |

| Показник | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| понад 1 МВт | 608 | 1 101 | 1 698 | 2 563 | 3 347 | 3 953 | 5 628 | 6 286 |
| ТЕЦ | | – | – | 60 | 100 | 160 | 200 | 240 |
| **за видом палива, Вт** | **1 132** | **1 741** | **2 848** | **4 273** | **5 697** | **6 963** | **10 128** | **12 026** |
| дрова | 649 | 700 | 850 | 1 000 | 1 100 | 1 200 | 1 500 | 2 000 |
| гранули | 197 | 325 | 450 | 600 | 750 | 900 | 1 100 | 1 250 |
| тріска | 225 | 600 | 1 000 | 1 400 | 1 700 | 2 000 | 2 500 | 3 000 |
| агровідходи | 61 | 116 | 548 | 1 273 | 2 147 | 2 863 | 5 028 | 5 776 |
| **Планове споживання палива, тис. т. н.е.** | **307** | **472** | **772** | **1 158** | **1 544** | **1 887** | **2 744** | **3 259** |
| дрова | 176 | 190 | 230 | 271 | 298 | 325 | 406 | 542 |
| гранули | 53 | 88 | 122 | 163 | 203 | 244 | 298 | 339 |
| тріска | 61 | 163 | 271 | 379 | 461 | 542 | 677 | 813 |
| агровідходи | 17 | 31 | 149 | 345 | 582 | 776 | 1 362 | 1 565 |
| деревних: | 290 | 440 | 623 | 813 | 962 | 1 111 | 1 382 | 1 694 |
| агро: | 17 | 31 | 149 | 345 | 582 | 776 | 1 362 | 1 565 |
| **Обсяг ринку, млн $** | **56** | **103** | **210** | **363** | **529** | **670** | **1 054** | **1 229** |

Згідно з прогнозами розвитку, заплановано виробляти 16 млн Гкал (1,6 млн т. е.) теплової енергії з біомаси в муніципальному секторі у 2020 р., а у 2030 р. – 27,7 млн Гкал (2,77 млн т н. е.) Отже, в муніципальному секторі у 2020 р. частка виробництва теплової енергії з біомаси стосовно зального обсягу виробництва станом на 2014 р. буде становити близько 22%, а у 2030 р. – 38%. Частка теплової енергії з біомаси в муніципальному секторі в 2020 р. буде становити не менше ніж 15% наявного загального обсгу виробленої теплової енергії за 2014 р. (10,6 млн т н. е.) за умови, що енергоспоживання залишиться на тому самому рівні.

Станом на кінець 2020 р. мінімальна встановлена потужність котлів на біомасі буде становити близько 6960 МВт, що в 6,3 раза більше порівняно з нинішнім рівнем. Кількість котлів на біомасі зросте в п'ять разів – до 9090 од. Найбільший попит прогнозують на котли одиничною потужністю 0,8–2 МВт, що будуть встановлювати в котельнях з приєднаним тепловим навантаженням 4–10 МВт. Частка котлів потужністю до 1 МВт за кількістю буде становити близько 50%. В системах централізованого теплопостачання з урахуванням наявних заяв і тенденцій, ТЕЦ на біомасі почнуть з'являтися не раніше 2018 р. в основному на деревних відходах, а в перспективі й на агровідходах. У 2020 р. загальна встановлена потужність ТЕЦ буде становити близько 160 МВт. Приблизно 30% обладнання буде працювати на агровідходах, водночас встановлена потужність такого обладнання буде становити 40% загальної потужності на біомасі – не менше ніж 2690 МВт. Отже, у 2020 р. очікуваний рівень вста-

новленої потужності котлів на деревному паливі становитиме 4100 МВт, що дорівнюватиме 54% максимально доступної встановленої потужності з огляду потенціал деревини.

В найближчі роки збережеться тенденція до встановлення котлів на дровах та гранулах потужністю до 1 МВт, проте до 2030 р. більш динамічно буде розвиватися ринок колів потужністю понад 1 МВт на деревних відходах (трісці) та агровідходах в системах централізованого теплопостачання. Встановлена потужність котлів, що працюють на деревних видах палива, буде дорівнювати 60%, на агровідходах – 40%, у 2030 р. – ці потужності зрівняються 50/50%. Очікують, що загальний обсяг використання біопалива у 2020 р. буде становити 1,88 млн т н. е., зокрема і деревні види палива – 1,1 млн т н. е., що становить 50% потенціалу деревини. Споживання дров оцінюють на рівні 298 тис. т н. е., що становить 60% нинішнього рівня експорту дров за 2015 р. Споживання гранул – на рівні 244 тис. т н. е. (600 тис. т), що становить 60% нинішнього рівня експорту всіх видів гранул. Отже, на внутрішньому ринку очікують використання не лише деревних гранул, а й гранул з лушпиння соняшнику та соломи. Загальне споживання агровідходів очікують на рівні 776 тис. т н. е., що становить близько 10% загального потенціалу агровідходів. В перспективі до 2030 р. очікують зростання площ енергетичних культур та нарощування обсягів споживання деревного палива. Зведені результати прогнозу розвитку наведені на рис. 6.15–6.17.

На основі питомих показників вартості обладнання залежно від його потужності і видів палива було визначено, що обсяг ринку котлів на біомасі до 2020 р. становитиме близько 700 млн $, а до 2030 р. – не менше ніж 1,2 млрд $. Потрібно відзначити, що визначений обсяг ринку стосується лише самого обладнання без урахування додаткової потреби в інвестиціях для реалізації проекту в повному обсязі. Зважаючи на всі потреби, обсяг ринку реалізації котлів на біомасі може збільшитися в три–п'ять разів – до 3,5–6 млрд $.

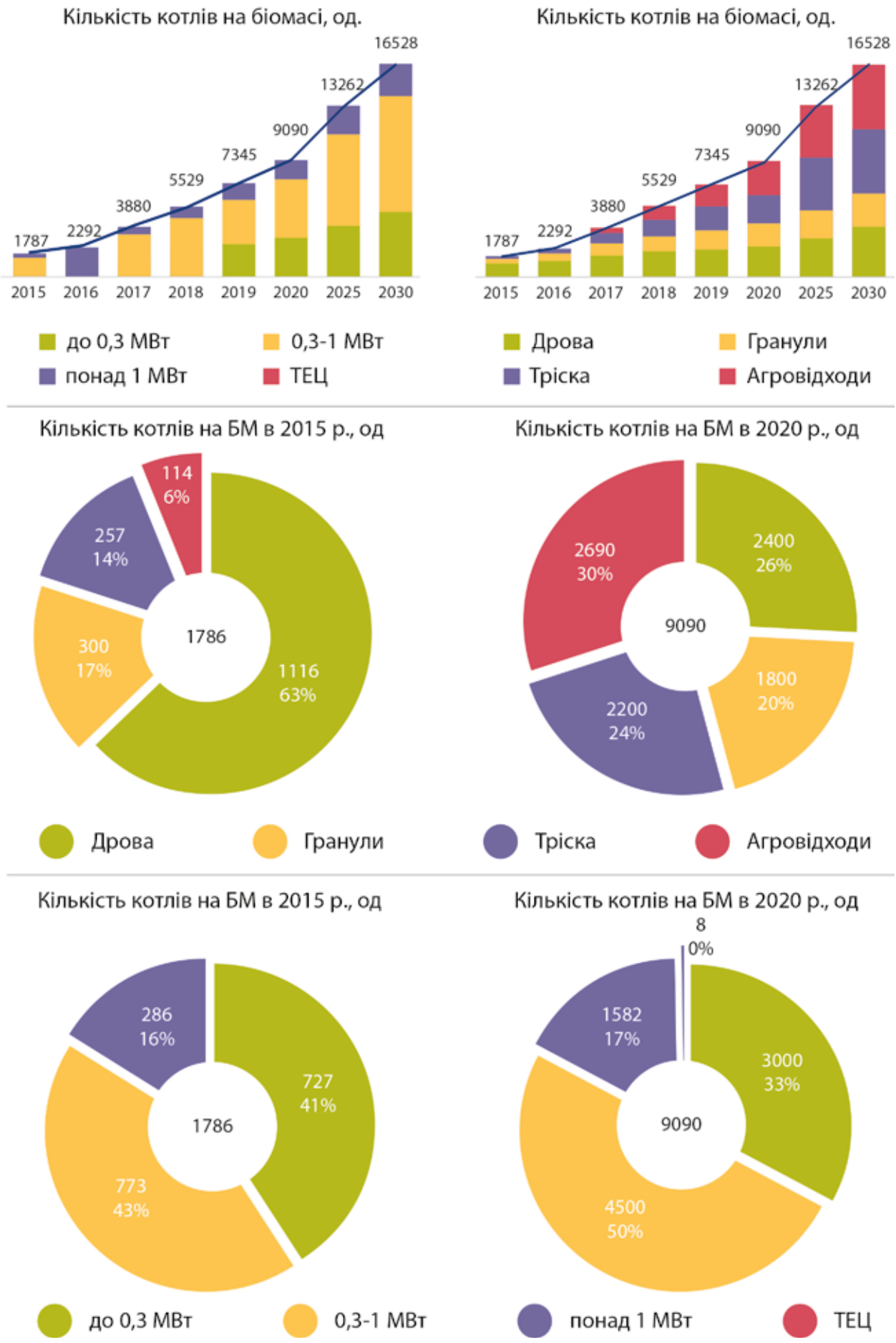



Рис. 6.15. Прогноз розвитку ринку котлів на біомасі (за кількістю)

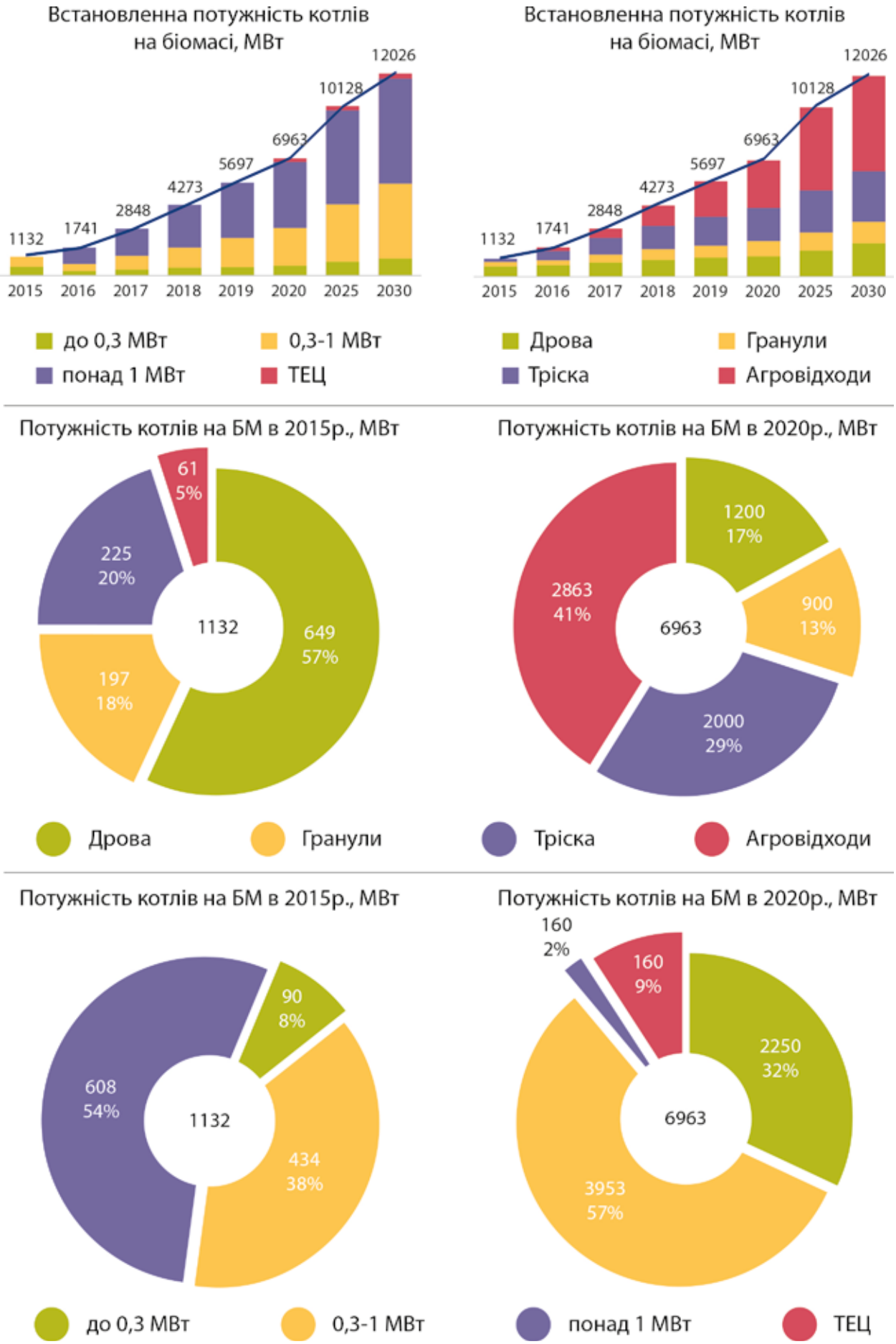



Рис. 6.16. Прогноз розвитку ринку котлів на біомасі (за встановленою потужністю)

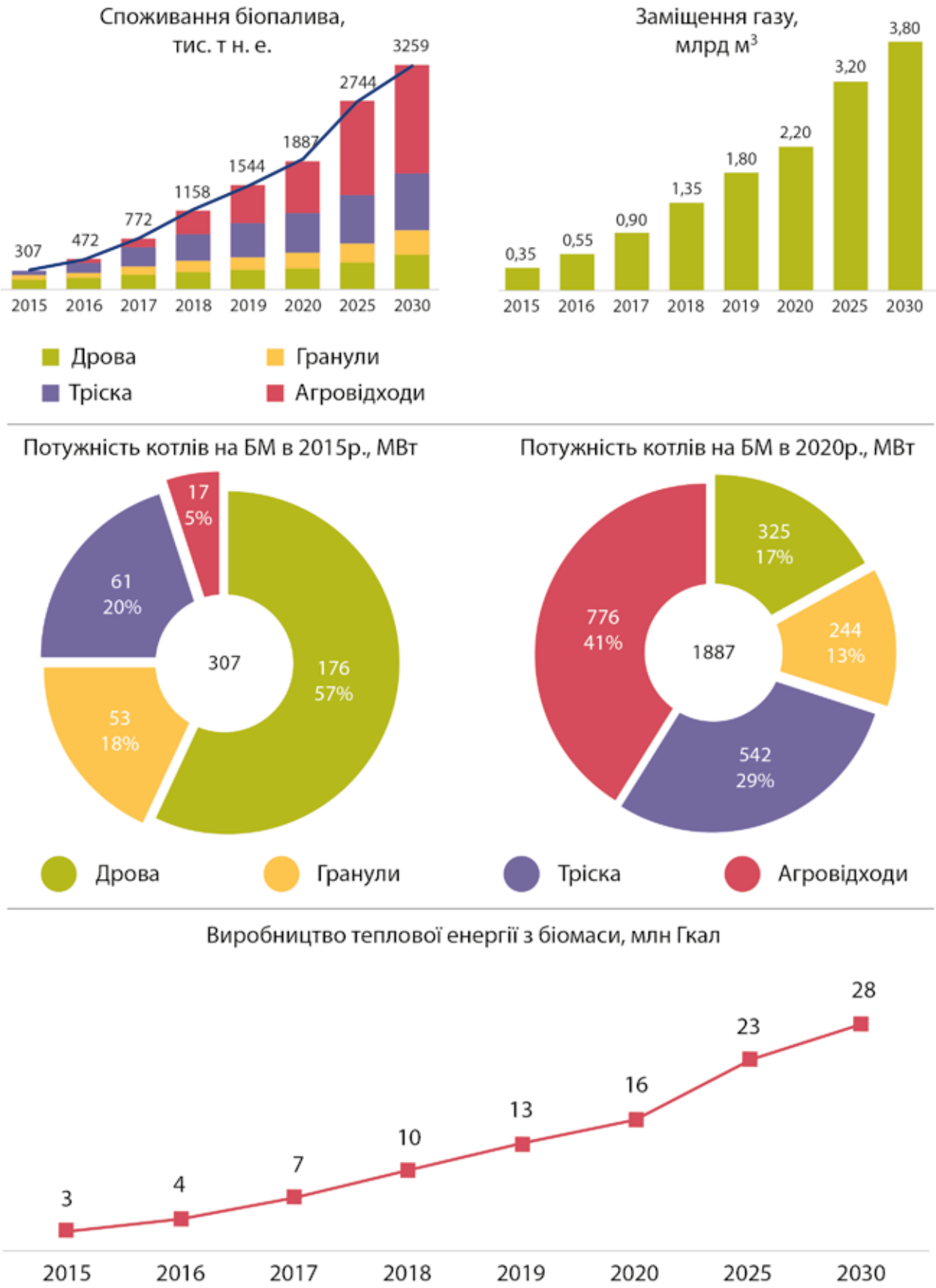



Рис. 6.17. Прогноз розвитку ринку котлів на біомасі (по споживанню палива) та виробництва теплової енергії в муніципальному секторі

## 6.3. SWOT-АНАЛІЗ РИКУ КОТЛІВ НА БІОМАСІ ТА ОЦІНКА РИЗИКІВ ВИРОБНИКА

SWOT-аналіз – це аналіз, побудований на співвіднесенні сильних та слабких сторін товару чи ринку з ринковими загрозами та можливостями, що відкриваються. Сильні і слабкі сторони належать до внутрішнього середовища, можливості і загрози – до зовнішнього.

До сильних сторін ринку належить те, у чому було досягнуто успіхів, а також певна особливість, що надає додаткові можливості. Слабкі сторони – це позбавлення чогось важливого для функціонування ринку або те, що не вдається порівняно з іншими і створює для ринку несприятливі обставини.

Можливості – це сприятливі обставини, які може використовувати ринок для отримання переваг. Загрози – це події, настання яких може погано вплинути на розвиток ринку.

Застосування SWOT-аналізу дає змогу систематизувати всю наявну інформацію і, маючи ясну картину, ухвалювати зважені рішення, що стосуються розвитку ринку котлів на біомасі. Таблиця SWOT-аналізу та виявлені альтернативні стратегічні завдання будуть використані для визначення тенденцій дальшого розвитку і вибору ліпшої маркетингової стратегії.

Основні показники, що планують дослідити в SWOT-аналізі, будуть стосуватися законодавчих, політичних, технічних, екологічних, ринкових, фінансових, економічних та організаційних питань розвитку ринку котлів на біомасі (табл. 6.4.).

Таблиця 6.4. SWOT-аналіз ринку котлів на біомасі

| S- Strengths | Сильні сторони | W- Weaknesses | Слабкі сторони |
|---|---|---|---|
| **Технічні** | | **Технічні** | |
| Доступність на ринку обладнання для спалювання біомаси в широкому діапазоні технічних характеристик та параметрів | | Недостатня кількість представлених на ринку вітчизняних котлів, що виявилися надійними в експлуатації. Обмежена кількість пропозицій на ринку котлів для мультипаливних моделей | |
| Позитивний досвід реалізації успішних біоенергетичних проектів у муніципальному секторі | | Залежність імпортного котельного обладнання від зарубіжних поставок запчастин | |
| Достатній потенціал сировини | | Більші габаритні розміри котлів на біомасі порівняно з газовими котлами, що обмежує їх використання в наявних приміщеннях | |

| S- Strengths | Сильні сторони | W- Weaknesses | Слабкі сторони |
|---|---|---|---|
| **Ринкові** | | Потреба в додаткових площах для складів палива | |
| Зростання тарифів на газ для ЖКГ та населення підвищує конкурентоспроможність котлів на біомасі | | Недостатня кількість на ринку вітчизняного обладнання великої потужності – понад 10 МВт, та такого, що працює на агровідходах | |
| Великий асортимент котлів на біомасі за потужністю, видом палива, технологією спалювання та вартістю | | Потреба в розвинених автошляхах | |
| Залучення незалежних виробників та розвиток конкурентного ринку теплової енергії | | Більшість обладнання має обмеження за технічними параметрами (6 бар., 90-115 С) | |
| Розвиток суміжних ринків | | Обладнання не відповідає паспортним характеристикам | |
| Позитивний імідж | | **Ринкові** | |
| **Законодавчі** | | Недорозвиненість ринку біопалива в Україні та брак практики довгострокових контрактів на постачання біопалива | |
| Національні цілі щодо розвитку ВДЕ та виробництва теплової енергії з біомаси | | Конкуренція за сировину на суміжних ринках, зокрема й за паливо, що йде на експорт | |
| Державні цілі щодо зменшення споживання газу в ТКЕ та заміщення його місцевими відновлюваними джерелами енергії | | Несфорованість конкурентного ринку теплової енергії та обмеження доступу до центральних теплових мереж | |
| Державна підтримка пільгового кредитування покупців котлів на біомасі та створення фонду енергоефективності, фінансування через Державний фонд регіонального розвитку | | **Організаційні** | |
| **Фінансово-економічні** | | Брак ринку біопалива та надійних постачальників | |
| Високі тарифи стимулюють споживачів до економії та пошуку альтернатив | | Немає біржі біопалива | |
| Купівля котлів на біомасі вітчизняного виробництва сприяє розвитку економіки країни | | Бракує практики проведення аукціонів з купівлі теплової енергії у незалежних виробників | |
| Вартість тепла з біомаси є меншою ніж з природного газу | | Нерозробленість чітких довгострокових планів з установлення котлів на біомасі в муніципальному секторі | |
| Відхід від перерозподілу коштів на рахунки із спеціальним режимом використання за спожитий газ та вивільнення оборотних коштів для здійснення операційної діяльності | | Брак завершених «портфелів проектів», готових до фінансування та реалізації | |
| Упровадження кредитного фінансування та залучення приватних інвестицій до сектора ЖКГ та бюджетної сфери | | Труднощі з передачею об'єктів комунальної та бюджетної сфери в оренду, концесію, виділенням землі для будівництва | |

| S- Strengths | Сильні сторони | W- Weaknesses | Слабкі сторони |
|---|---|---|---|
| **Екологічні** | | **Законодавчі** | |
| Скорочення викидів парникових газів | | Непідготовленість належної законодавчої бази та виваженої тарифної політики для стимулювання розвитку сектора | |
| Утилізація деревних та сільськогосподарських відходів | | Суворе державне регулювання сектора теплопостачання | |
| Запобігання пожежам та неконтрольованому спалюванню відходів | | Несформованість конкурентного ринку тепла та чітких правил приєднання до теплових мереж | |
| **Соціальні** | | Незахищеність виробників від підробок та підвищення ризиків збереження права інтелектуальної власності | |
| Створення нових робочих місць | | **Фінансово-економічні** | |
| Працевлаштування сільського населення в зимовий період | | Брак у ТКЕ достатніх фінансових можливостей | |
| Надходження відрахувань у місцевий бюджет | | Тривалий процес залучення коштів для ТКЕ та бюджетної сфери через державні програми та програми міжнародної підтримки | |
| Поліпшення якості і надійності теплопостачання | | Мала кількість фінансових установ, що пропонують фінансові послуги для ТКЕ та бюджетної сфери | |
| Позитивний імідж | | Високі ставки за кредитами | |
| | | ненадання пільг виробникам обладнання, виробників теплової енергії та під час імпорту обладнання | |
| | | Нерозробленість державних механізмів компенсації ставок за кредитом у разі фінансування через комерційні банки | |
| | | Підвищені операційні витрати порівняно з газовими котлами | |
| | | Низький тариф на виробництво теплової енергії з АВП та біомаси | |
| | | **Екологічні** | |
| | | Збільшення викидів в атмосферу забруднювальних речовин порівняно з газовими котлами | |
| | | Зменшення кількості потенційних проектів в зв’язку з обмеженою санітарно-захисною зоною та щільною забудовою | |
| | | Потреба в установленні додаткового газоочисного обладнання | |

| O- Opportunities | Можливості | T- Threats | Загрози |
|---|---|---|---|
| **Технічні** | | **Технічні** | |
| Підвищення якості виробництва, сертифікація продукції відповідно до міжнародних норм | | Перехід до європейських вимог з проектування та виробництва, потреба в сертифікації відповідно до вимог ЄС | |
| Можливість створення інфраструктури теплозабезпечення в негазифікованих регіонах | | Неможливість приєднання до мереж та відключення споживачів від систем централізованого теплопостачання | |
| Можливість оновлення технологічного парку обладнання та підвищення надійності теплопостачання | | Зменшення теплового навантаження споживачів | |
| Підвищення надійності і якості теплопостачання, забезпечення цілорічного та цілодобового ЦГВП та ЦО | | **Ринкові** | |
| Розбудова суміжних ринків з обслуговування котлів/котелень, проектних та будівельно- монтажних організацій | | Закриття підприємств виробників, що не пройшли міжнародної сертифікації обладнання | |
| Створення енергокооперативів та ЕСКО-компаній, вертикально інтегрованих компаній | | Монополія енергетичного сектора | |
| **Ринкові** | | Можливість реалізації енергії, виробленої з біомаси на енергетичному ринку | |
| Експорт котлів на біомасі | | Несформованість розвинутого ринку біопалива | |
| Розвиток внутрішнього ринку біопалива | | Попит на сировину на суміжних ринках | |
| Переорієнтація ринку гранул на внутрішнє споживання | | Нерозробленість дієвих державних механізмів виконання міжнародних зобов'язань щодо ВДЕ та заміщення газу | |
| Розвиток суміжних виробництв у регіоні | | Брак позитивного досвіду ЕСКО та концесії на об'єктах теплогенерації | |
| Створення конкурентних умов на ринку виробників теплової енергії та постачальників палива | | Неринкові підходи до формування тарифів на теплову енергію | |
| **Організаційні** | | **Організаційні** | |
| Утилізація сільськогосподарських та деревних відходів | | Забезпечення логістики біомаси як палива для котлів | |
| Використання золи, що утворена внаслідок спалювання біомаси, як мінеральних добрив | | Збільшення інтенсивності руху транспорту Низький рівень обізнаності щодо переваг використання відновлюваних джерел енергії та місцевих видів палива | |
| **Законодавчі** | | Супротив з боку ТКЕ та обслуговувального персоналу під час переходу на використання біопалива | |
| Створення умов для розвитку конкурентного ринку теплової енергії та перехід до ринкових механізмів регулювання тарифів | | Неготовність ОДА, РДА залучати приватні компанії до сектора виробництва теплової енергії | |

| O- Opportunities | Можливості | T- Threats | Загрози |
|---|---|---|---|
| поліпшення нормативних документів у сфері будівництва, екологічних вимог, управління об'єктами теплоенергетики | | **Законодавчі** | |
| **Фінансово-економічні** | | Часті зміни в політиці та уряді | |
| Збільшення бюджетних надходжень у регіонах за рахунок використання власних ресурсів біомаси | | Сильне лобі в газовій, нафтовій та вугільній промисловості, зокрема і в ТКЕ | |
| Зменшення витрат на паливо під час виробництва теплової енергії | | Безвідповідальність підприємств/галузей за досягнення національних цілей щодо ВДЕ | |
| Утримання тарифів від дальшого зростання та зменшення фінансового навантаження на споживачів | | **Фінансово-економічні** | |
| Залучення міжнародних фінансових організацій та донорів до реалізації проектів | | Нестабільність економіки України, девальвація національної валюти | |
| Зміна енергетичного балансу та сальдо імпорту/експорту | | Низький рівень доходів населення та споживачів | |
| Зменшення ціни палива під час розвитку ринку та продажу через аукціони | | Надання субсидій споживачам комунальних послуг | |
| Зменшення тарифів на теплову енергію за умови розвитку конкурентного ринку теплової енергії та доступу незалежних виробників до теплових мереж | | Нерозробленість механізму компенсації витрат виробників теплової енергії з біомаси, що відпускають теплову енергію споживачам, які отримують субсидії | |
| Монетизація субсидій та цільове використання субсидій | | Падіння цін на традиційні енергоносії, зокрема й на газ | |
| Можливість залучення коштів до сектора ЖКГ та бюджетної сфери під біоенергетичні проекти від проектів міжнародної технічної допомоги | | Зростання вартості біопалива | |
| **Екологічні та санітарні** | | Низькі тарифи на виробництво теплової енергії з АВП | |
| Поліпшення умов утилізації відходів для їх енергетичного використання | | **Екологічні та санітарні** | |
| Зменшення неконтрольованих пожеж та викидів в атмосферу | | Підвищення екологічних вимог | |
| Використання золи як добрива чи в будівництві | | Неконтрольовані рубки лісів | |
| | | Вплив на персонал та населення | |
| | | Проблеми утилізації золи | |

Політичні та економічні чинники належать до зовнішніх ризиків (об'єктивних), настання яких не залежить від розвитку ринку котлів на біомасі. Імовірність настання цих ризиків є середньою, проте ступінь впливу чинників потрібно оцінювати як середній або високий.

Суб'єктивні, або внутрішні, ризики мають середній рівень імовірності настання, проте ступінь їхнього впливу оцінюють як середній або низький. Наприклад, екологічні ризики мають низький рівень впливу на розвиток ринку котлів та низький рівень настання. Отже, за умови дотримання всіх екологічних вимог під час проектування, виготовлення котлів та будівництва котелень екологічні ризики не справляють значного впливу на успішність/доцільність реалізації проектів. Однак підвищення екологічних вимог може вплинути на експлуатацію такого обладнання в майбутньому. Установлення додаткового устаткування підвищить загальну вартість обладнання.

Імовірність настання ринкових ризиків має середній рівень, проте ступінь їхнього впливу потрібно оцінювати як високий. Отже, для зниження ймовірності настання вказаних ризиків та пом'якшення їхньої дії потрібно розробити заходи щодо стимулювання розвитку ринку за допомогою встановлення ринкових механізмів регулювання діяльності з виробництва теплової енергії, тарифоутворення та спрощення доступу до об'єктів генерації та теплових мереж.

Організаційні ризики та загрози мають середній рівень імовірності настання і в разі стрімкого розвитку ринку зростуть до високого рівня. Однак, завдяки правильному організаційному підходу рівень впливу може бути мінімізований. Високий ступінь впливу на розвиток ринку виробництва та споживання котлів мають фінансово-економічні чинники. Отже, потрібно взяти до уваги економічну доцільність реалізації таких проектів та можливість їх підтримки.

# 7. РЕЗЮМЕ, ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Загальна кількість опалювальних котелень у 2014 р. зменшилася з 35 до 31 тис. од, котлів – з 80 до 68 тис. од., загальна встановлена потужність джерел теплопостачання становила близько 96 тис. Гкал/год, що на 22 тис. Гкал/год менше порівняно з 2012 р. Обсяг виробництва теплової енергії у 2014 р. становив 73 млн Гкал, та ще 6,5 млн Гкал було додатково придбано зі сторони. З урахуванням забезпечення власних виробничих потреб, що станвлять у середньому 2,3% виробництва та втрат у теплових мережах, відпуск теплової енергії споживачам дорівнював 14,5%, або 67,4 млн Гкал. Основним споживачем теплової енергії є населення, що використовує близько 60% відпущеної теплової енергії – 39,5 млн Гкал, ще 23% припадає на комунально-побутові потреби.

У 2014 р. в містах та селах України опалювальні котельні потужністю до 3 Гкал/год становили близько 90% загальної кількості. В облцентрах було встановлено 18% котлів від загальної кількості, в невеликих містах – 47%, в сільській місцевості – 35%. Близько 20% котлів мають термін експлуатації понад 20 років. Опалювальні котельні в Україні переважно працюють на природному газі (71%), тверде паливо спалюють лише на 28% котелень. Основну частину палива використовують на міських котельнях (приблизно 95% усього спожитого в країні палива), зокрема 55% спожитого палива припадає на облцентри, а 45% – на невеликі міста.

Найбільша кількість котелень та котлів установлена в Полтавській, Дніпропетровській та Харківській областях. Однак у 2014 р. середня встановлена потужність котлів була найвищою в м. Києві, Луганській, Дніпропетровській та Донецькій областях. Зрозуміло, що підприємства теплопостачання мають надмірну встановлену теплову потужність котелень та велику кількість котлів, що застаріли й не використовуються. Доцільно зменшити встановлену потужність обладнання за рахунок виведення з експлуатації морально застарілого та з низькоефективного обладнання, що працює на викопних видах палива, і доведення КВВП в опалювальний період до 20%. Зеншення загальної встановленої потужність котлів на 50% – до 45 тис. Гкал/год – буде достатнім для забезпечення потрібної кількості теплової енергії. Завдяки цьому з'являться вільні площі та можливості для впровадження сучасного ефективного теплогенерувального обладнання, яке відповідає приєднаному тепловому навантаженню та працює на альтернативних видах палива, зокрема і на біомасі.

На основі даних, які надійшли з ОДА, було встановлено, що загальна кількість муніципальних котелень на АВП (зокрема і торф) становить понад 2400 од., кількість котлів – понад 3300 од., загальна встановлена потужність перевищує 950 Гкал/год. Отже, частка котелень на АВП щодо загальної кількості котелень в Україні становить 7,8%, а частка котлів на АВП – близько 5%, середня потужність установлених котелень на АВП дорівнює 0,4 Гкал/год (450 кВт), а середня одинична потужність котлів – 0,29 Гкал/год (330 кВт). Найбільшу кількість котелень на АВП використовують у Волинській області – 694 од., що становить майже 70% загальної кількості котелень у регіоні.

Системи централізованого гарячого водопостачання збереглися лише в 65 населених пунктах України, переважно в Київській, Львівській, Полтавській областях. Для 88 компаній, що надають послуги з ГПВ, встановлено тарифи, проте фактично послугами користуються лише в 34 населених пунктах, але здебільшого лише в опалювальний період, в інших місцевостях – в окремі дні та години. Отже, на основі загальної оцінки функціонування сектора тепло- та гарячого водопостачання можна зазначити, що ринок теплопостачання перебуває в критичному стані, а ринка централізованого ГВП може взагалі не стати.

Згідно з даними НКРЕКП, теплову енергію на котельнях виробляють 170 ліцензіатів, ліцензіатів ОДА налічують понад 500. Потрібно відмітити, що частина виробників теплової енергії з біомаси є ліцензіатами ОДА, їх уважають і виробниками теплової енергії з твердого палива. Ринок виробництва теплової енергії з біомаси стрімко розвивається, й з'являються нові незалежні виробники теплової енергії. За даними НКРЕКП, 264 ліцензіати виробляють теплову енергію на котельнях з альтернативних видів палива, а загальна кількість виданих ліцензій становить понад 300.

На основі моделювання техніко-економічних показників роботи котелень на біопаливі можна передбачити, що річний обсяг виробництва теплової енергії за опалювальний період становитиме 2000–2400 Гкал/МВт (прийнято 2303 Гкал/МВт) з ККД 85%. Отже, питоме використання палива для виробництва теплоенергії буде становити 118 кг н. е./Гкал (168 кг у. п./Гкал). Зазначимо, що питоме використання натурального палива для виробництва 1 тис. Гкал дорівнює: тріска – 619 т, дрова – 490 т, гранули – 302 т. Економія природного газу на кожну вироблену 1 тис. Гкал теплової енергії з біомаси становить 137 тис. м$^3$, а скорочення викидів парникових газів – 52 т $CO_{2e}$, до того ж питоме скорочення викидів парникових газів дорівнює 1,9 т $CO_{2e}$/тис. м$^3$ (0,26 т $CO_{2e}$/Гкал).

В розрахунках фінансової моделі прийнято, що частка залучених коштів до загального обсягу інвестицій буде становити 70%. Розглянуто чотири варіанти найбільш можливих сценаріїв реалізації біоенергетичних проектів потужністю 500, 1000 та 6000 кВт на дровах, гранулах та деревній трісці. Найнижчою собівартість теплової енергії може бути на котельнях потужністю 500 кВт, що працюють на дровах. В котельнях, що працюють на дорогому паливі (гранулах) та з використанням дорогого імпортного обладнання собівартість теплової енергії буде на 75% вищою. Собівартість виробництва можна знизити за рахунок переходу на більш дешеве паливо, зокрема гранули соломи, та будівництва потужних котельнях на відходах. Повна собівартість теплової енергії може коливатися в широкому діапазоні – 607–1064 грн/Гкал без ПДВ, а простий термін окупності проектів із заміщення газу (за рахунок економії витрат на паливо) може становити 1 – 5 років. Для реалізаціЇ теплової енергії стороннім споживачам з установленим тарифом 1097 грн/Гкал без ПДВ, економічно вигідними є проекти з низькими капітальними витратами (до 1500 грн/кВт без ПДВ та низькою вартістю палива (гранули до 1200 грн/т без ПДВ) та з мінімальною часткою залучених кредитних коштів. Простий термін окупності таких проектів понад п'ять років, а дисконтований – понад сім років. Отже, діючий середньозважений тариф на теплову енергію є заниженим і потребує перегляду та нових ринкових підходів до тарифоутворення для стимулювання розвитку виробництва теплової енергії з біомаси.

Протягом 2012 – 2015 р. намітилась тенденція скорочення виробництва загальної кількості котлів в Україні з урахуванням всіх видів палива (приблизно з 300 до 230 тис. од.). Результати дослідження показали, що в Україні понад 100 виробників котлів на біомасі. Глибина номенклатури окремих виробників досягає 100 найменувань. Найбільша кількість пропозицій стосується котлів до 100 кВт (81 ТМ), 26 виробників пропонують обладнання потужністю понад 1 МВт. Основна частка обладнання вітчизняного виробництва орієнтована на використання дров та паливних гранул, значно менше пропозицій щодо обладнання на деревній трісці та агровідходах. Зазначимо, що 16 виробників (8%) декларують, що їхнє обладнання працює на агровідходах, проте досвід показує, що зазначена цифра значно нижча. Питома вартість вітчизняного обладнання потужністю до 100 кВт, що працює на дровах, перебуває в межах 25–35 $/кВт, потужністю понад 100 кВт – в межах від 11 до 21 $/кВт, на гранулах – 11–35 $/кВт. Поява великої кількості виробників котлів для побутового сектора пов'язана зі стрімким зростанням попиту на обладнання для приватних домогосподарств, простотою виготовлення, низькими вимогами до виробництва, а також пільговим кредитуванням за державною програмою «теплих кредитів».

Обсяг експорту всіх типів котлів за період 2012 – 2015 рр. становив 155,6 млн $, з яких 94% – це обсяг від експорту котлів малої потужності (до 0,1 МВт). Річний обсяг експорту малих котлів становив 45 – 20 млн $, а для котлів потужністю понад 0,1 МВт – 3,2 – 0,4 млн $. Загалом кількість експорту котлів потужністю до 100 кВт у 2012 р. перевищувала експорт котлів потужністюпонад 100 кВт у грошовому еквіваленті у 15 разів. Протягом 2013 – 2015 рр. простежуємо стрімку динаміку скорочення експорту всіх типів котлів. Котли на біомасі за межі України протягом 2012 – 2015 рр. експортували 28 виробників до 12 країн. Всього за період 2012 – 2015 рр. було експортовано 1310 котлів на біомасі потужністю близько 170 МВт.

Загальний річний обсяг ринку імпорту всіх типів котлів змінювався від 30 до 60 млн $ на рік, а загальний обсяг ринку за минулі чотири роки становив близько 176 млн $. В середньому щорічний обсяг імпорту всіх котлів становив приблизно 5 тис. од. загальною потужністю близько 250 МВт. Загалом котли на біомасі імпортують з 25 країн світу, а загальна кількість пропонованих торговельних марок становить 135 од.

За 2012 – 2015 рр. в Україну було імпортовано близько 30 тис. котлів на біомасі загальною потужністю 1134 МВт, з яких 96% (2811 од.) – котли потужністю менше ніж 0,1 МВт. Котлів потужністю понад 1 МВт було імпортовано лише 37, їхня загальна потужність становила 72 МВт. Обсяг імпорту за ці роки дорівнював 32,8 млн $ – 18,6% загального обсягу імпорту всіх котлів. Лідерами за кількістю представлених ТМ на ринку України серед країн-імпортерів є Польща, Туреччина та Чеська Республіка. Найбільшим імпортером є Польща, обсяг імпорту якої – 14,8 млн $, що становить 45% усього імпорту котлів на біомасі.

Основним видом палива котлів на біомасі зарубіжних виробників, є дрова та гранули – близько 70% загальної кількості закордонних ТМ. Більшість зарубіжних виробників обладнання, які представлені на ринку України, орієнтовані на виробництво котлів до 1 МВт.

Питома вартість імпортного обладнання, що працює на дровах, потужністю 0,1 МВт лежить у межах 22–62 $/кВт. Своєю чергу імпортні котли на трісці потужністю 0,1 МВт пропонують на ринку України за ціною від 138 до 347 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт – від 150 до 296 $/кВт, котли 1 МВт – від 145 до 234 $/кВт. Ввезені з-за кордону котли на гранулах потужністю 0,1 МВт можна придбати за ціною від 84 до 366 $/кВт, котли потужністю 0,5 МВт – від 141 до 286 $/кВт, котли 1 МВт – від 137 до 226 $/кВт.

Станом на травень 2016 р. загальна кількість котлів на біомасі в муніципальному секторі становила 1787 од. сумарною потужністю 1133,7 МВт. Незалежним виробникам тепла належить 60% котлів за кількістю і 71% за сумарною потужністю, а їхня кількість в 20 регіонах перевищує 50%. Найбільша кількість установлених котлів мають потужність від 0,3 до 1,0 МВт і становить загалом по країні 43% котлів за кількістю та 38% – за сумарною потужністю. У всіх регіонах котли від 0,3 МВт і більше становлять понад 50% сумарної потужності регіону. Отже, котли малої потужності не справляють значного впливу на розвиток ринку виробництва теплової енергії, хоча є основною продукцією на ринку обладнання. Найбільш поширені котли, що використовують деревні види палива, зокрема налічують 786 од. на дровах потужністю 310,1 МВт; на деревній трісці – 257 од. потужністю 226,6 МВт; на гранулі – 300 од. потужністю 197,0 МВт.

Для 23 регіонів інтенсивне зростання кількості і встановленої потужності обладнання характерне у 2014 та 2015 рр. Найбільшу кількість котлів експлуатують у Сумській, Київській, Житомирській, Івано-Франківській та Харківській областях. Середньорічний темп збільшення ринку споживання котлів муніципального сектора за чотири роки становив 50,9% за кількістю та 56,3% за потужністю. Найбільшими темпами зростав ринок котлів на аграрній біомасі у відносних одиницях. Серед груп споживачів найістотніший приріст за кількістю та потужністю бачимо щодо незалежних виробників теплової енергії, від яких найбільше залежить розвиток сектора.

Найперспективнішими стосовно переведення котелень на біомасу визнано 11 областей, з-поміж яких такі, як: Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано- Франківська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Чернівецька, Чернігівська, а також котельні сільської місцевості Донецької, Запорізької, Львівської, Харківської та Херсонської областей.

Згідно з державними планами з модернізації систем теплопостачання намічено до реконструкції 6717 котлів марок ДКВР, ПТВМ, КВГМ, ДЕ, КЕ, Е, КБНГ, КВГМ, КВГ, НІІСТУ сумарною потужністю 25 442 МВт (21 880 Гкал/год) та розрахунковим річним споживанням палива понад 10 млн т у. п. (порівняно з даними 2014 р. потенційно може бути замінено 10% усіх котлів та 22% встановлених генеруювальних потужностей). Найбільш перспективною нині вважають модернізацію/заміну котлів типу НИИСТУ-5 потужністю 0,30 – 0,82 МВт. Серед них на природному газі працюють лише 4146 од. Згідно з аналізом, у ПЕРСПЕКТИВІ за проектами найближчим часом планують установити приблизно 160 котлів загальною потужністю близько 200 МВт у бюджетній та комунальній сфері державним коштом.

На підставі встановленої потужності обладнання (1134 МВт), за розрахунками, виробництво теплової енер-

гії становить близько 2,6 млн Гкал (261 тис. т н. е.), або 3,6% загального виробництва теплової енергії на котельнях. Окремі регіони, частка яких у загальному обсязі виробництва становить 22%, досягли значного успіху у виробництві теплової енергії.

Розподіл виробників тепла (або споживачів котлів) за категоріями показує, що на кінець 2015 р. 80% обладнання на біомасі (885,6 МВт) експлуатують незалежні виробники та бюджетні організації, а споживачами їхньої теплової енергії є організації, що мають фінансування з державного бюджету. Отже, зазначимо, що близько 80% теплоенергії, виробленої з біомаси – приблизно 2 млн Гкал (204 тис. т н. е.), – споживають у бюджетних організаціях. Біомаса у виробництві теплової енергії в бюджетному секторі становить близько 40%.

Було розраховано, що для повного забезпечення тепловою енергією в умовах нинішнього рівня виробництва в муніципальному секторі України потрібно 8,6 млн т н. е. біопалива. Потрібно відмітити, що в таких промислово розвинених регіонах, як Київська, Харківська та Дніпропетровська області, зі значним обсягом виробництва теплової енергії потенціал біопалива недостатній. Отже, для забезпечення нинішнього рівня виробництва теплової енергії (73 млн Гкал) теоретично потенціал загальної встановленої потужності на біомасі повинен становити не менше ніж 31,7 тис. МВт. Допустиме споживання біомаси в Україні може становити близько 6 млн т н. е. Отже, на підставі доступного потенціалу допустима встановлена потужність котлів на біомасі буде обмежена 21,9 тис. МВт, потужність котлів на деревному паливі – 7585 МВт, на агросировині – 14 302 МВт. Таким чином наявний потенціал деревних відходів дає змогу на 100% забезпечити виробництво теплової енергії на котельнях в чотирьох регіонах, а в інших регіонах – також і за рахунок використання агровідходів. Очікують, що з деревних видів палива можна виробляти 24% (17,4 млн Гкал) теплової енергії, ще 45% – з агровідходів (32,9 млн Гкал) і лише 31% – з інших традиційних видів палива.

Згідно з Рішенням D/2012/04/MC-EnC, Україна взяла на себе зобов'язання до 2020 р. досягти 11%-го рівня енергії, виробленої з відновлюваних джерел в загальній структурі енергоспоживання країни. Визначено, що у 2020 р. частка ВДЕ в ВКЕС повинна становити 12,4% (5,84 млн т н. е.), зокрема і з твердої біомаси – 4,84 млн т н. е. (10,3%), а в системах централізованого теплопостачання – 31,9 млн т н. е. Біоенергетична асоціація України визначила, що для виконання цілей, які поставлені в НПДВДЕ, потрібно замістити додатково 5 млрд м$^3$. До того ж було передбачено, що додатково населення встановить котли загальною потужністю 3500 МВт (загалом 5500 МВт), в ЖКГ та бюджетній сфері – 7840 МВт (загалом 8195 МВт) та в промисловому секторі – 1145 МВт (загалом 2459 МВт).

Встановлено, що на котельнях виробляють 69% усієї теплової енергії. За минулі роки загальне енергоспоживання зменшилося на 10%, а виробництво теплової енергії як на ТЕЦ, так і на котельнях зменшилося на 25 – 32%. Близько 86% теплової енергії (62,7 млн Гкал) на котельнях виробляють з природного газу.

Визначено, що в котельнях та окремих котлах використання дров зросло з 62 тис. т н. е. до 156 тис. т н. е. До того ж у вказаний період відбулося загальне падіння обсягів виробництва теплової енергії та відповідне скорочення загального використання усіх видів палива – із 7,8 млн. т н. е. до 4,7 млн. т н. е. Отже, частка дров

для виробництва теплової енергії на котельнях зросла з 0,8 до 3,3%.

Згідно з прогнозами розвитку, у 2020 р. планують виробляти 16 млн Гкал (1,6 млн т е.) теплової енергії з біомаси в муніципальному секторі, а у 2030 р. – 27,7 млн Гкал (2,77 млн т н. е.) Отже, у 2020 р. частка теплової енергії, що вироблена з біомаси в муніципальному секторі, щодо зального обсягу виробництва в муніципальному секторі станом на 2014 р. буде становити близько 22%, а у 2030 р. – 38%. Частка теплової енергії з біомаси в муніципальному секторі у 2020 р. буде становити не менше 15% порівняно із загальним виробництвом теплової енергії за 2014 р. (10,6 млн т н. е.).

Станом на кінець 2020 р. мінімальна встановлена потужність котлів на біомасі буде становити близько 6960 МВт, а у 2030 р. – не менше ніж 12 000 МВт, що еквівалентно 57%-м загального доступного потенціалу. У 2020 р. загальна встановлена потужність ТЕЦ буде наближатись до 160 МВт. Близько 30% обладнання буде працювати на агровідходах, водночас встановлена потужність такого обладнання буде становити 40% загальної потужності на біомасі – не менше ніж 2690 МВт. Отже, очікують, що у 2020 р. встановлена потужність котлів на деревному паливі досягне рівня 4100 МВт, що становитиме 54% максимально доступної встановленої потужності залежно від потенціалу деревини. За прогнозами, загальний обсяг використання біопалива у 2020 р. буде становити 1,88 млн т н. е., зокрема деревних видів палива – 1,1 млн т н. е., що становить 50% потенціалу деревини. Споживання дров дорівнюватиме 298 тис. т н. е., що становить 60% наявного рівня експорту дров за 2015 р. Споживання гранул становитиме 244 тис. т н. е. (600 тис. т), що досягає 60% наявного рівня експорту всіх видів гранул.

Обсяг ринку котлів на біомасі до 2020 р. становитиме близько 700 млн $, а до 2030 р. – не менше ніж 1,2 млрд $ за потреби 3,5 – 6 млрд $. Щорічна потреба ринку котлів – 500–2000 од. загальною потужністю 600–1500 МВт.

Ринок виробництва та використання котлів на біомасі активно розвивається, що підтверджено значним зростанням кількості виробників котлів. Однак дослідження показали, що основним сегментом ринку споживачів котлів є побутовий сектор. У секторі муніципального теплопостачання спостерігаємо позитивну динаміку впровадження біопаливних котлів, проте темпи росту є недостатніми. У секторі муніципального теплопостачання основний результат було досягнуто лише в бюджетній сфері та завдяки незалежним виробникам теплової енергії, що вже реалізували найбільш привабливі проекти. Потенціал заміщення котлів у бюджетній сфері вичерпано на 40%, а з урахуванням критеріїв доступності і доцільності частку використаного потенціалу можна збільшити до 80%. У результаті децентралізації й переходу до помірних та індивідуальних систем теплопостачання, можливо, з'являться нові об'єкти бюджетної сфери, для встановлення котлів на біомасі. Зростання рівня виробництва котлів потужністю понад 1 МВт і таких, що працюють на агровідходах, можливе у разі збільшення попиту на ринку та завдяки імпорту відповідного обладнання.

Проте найбільші перспективи для розвитку має ринок централізованого теплопостачання. На цей час майже 20% біопаливного обладнання встановлено на підприємствах комунального теплопостачання, а в системах централізованого опалення та постачання гарячої води – до 5%. Основними причинами низького рівня встановлення котлів на біомасі на

підприємствах ТКЕ були низькі тарифи на теплову енергію з газу для населення та висока частка таких споживачів. Навіть у тих системах теплопостачання, де встановлені біопаливні котли, теплову енергію виробляли лише для потреб бюджетних установ та комерційних споживачів, потреби ж населення задовольняли використовуючи газ. За минулі роки кількість котлів на біопаливі в ТКЕ зросла, що пов'язано з політикою економії коштів та впровадженням рахунків із спеціальним режимом використання, що надходять за спожитий газ. Отже, підприємствам вдалося частково знизити фінансове навантаження, проте заборгованість ТКЕ й надалі зростає. У зв'язку з вирівнюванням тарифів на природний газ та підняттям тарифів на теплову енергію економічна доцільність заміщення газу та переходу на альтернативні види палива зросла. Невирішеними залишаються питання сплати за надані послуги, а також державних субсидій на комунальні послуги. Проблему монетизації субсидій не вирішено на державному рівні, а виробники теплової енергії відповідно не отримують від споживачів «живих» коштів для операційної та інвестиційної діяльності.

Проблемним залишається питання тарифів, їх обґрунтування та встановлення. Тарифоутворення за принципом «витрати +» з граничною рентабельністю 6% не стимулює інвесторів входити на ринок виробництва тепла з біомаси та реалізовувати відповідні проекти з новими котлами. У підсумку зазначимо, що ні підприємства ТКЕ, ні приватні інвестори не зможуть залучити кошти для фінансування таких проектів з терміном окупності понад 10 років, а отже, ринок може зупинитися. Вважаємо за доцільне на найближчі роки запровадити стимулювальне тарифоутворення для сплати за теплову енергію з альтернативних видів палива. Новий підхід (зімни до ЗУ «Про теплопостачання», проект закону України № 4334) передбачає встановлення тарифів на виробництво теплової енергії на рівні 90% газового тарифу, що може стати реальним дієвим механізмом дальшого розвитку ринку теплоенергії з біомаси. У перспективі потрібно перейти до ринкової моделі тарифоутворення й визначати постачальника теплової енергії на найбільш вигідних для споживача умовах – за мінімальним тарифом на теплову енергію, що реалізується на відкритих аукціонах. Отже, потрібно подолати монополізм у секторі генерації та допустити на ринок незалежних виробників. Такий підхід можливий завдяки передачі об'єктів комунальної власності в оренду, концесію та з можливістю приватизації, що потребує додаткового законодавчого врегулювання вказаних питань.

Невирішеним залишається питання доступу незалежних виробників до теплових мереж, що забезпечило б можливість реалізації теплової енергії через централізовану систему теплопостачання. Це організаційно-технічне питання потребує законодавчого врегулювання та чітких умов і вимог до приєднання, розподілу та компенсації витрат на підключення. Додаткового нормативно-правового забезпечення потребує врегулювання питання пріоритетів підключення об'єктів відновлюваної енергетики та збуту теплової енергії до центральних теплових мереж, закупівлі її транспортувальними та постачальними організаціями.

Подальший розвиток ринку котлів на біомасі та виробництва теплової енергії з біомаси значною мірою залежить від вартості біопалива та доступності біосировини на ринку. Отже, потрібно розвивати суміжні ринки заготівлі, складування і транспортування біопа-

лива. Особливої уваги та законодавчого врегулювання потребує сфера заготівлі деревини та використання відходів лісозаготівлі, доступу незалежних компаній до рубок, поводження з відходами. Окреме питання – це легалізація енергетичних культур та їх промислове вирощування, що можуть забезпечити значну частку сталого виробництва біопалива для отримання енергії. Одним зі шляхів, успішно реалізованим у країнах ЄС, є створення паливних товарних бірж та зобов'язання бюджетних і комунальних підприємств закуповувати паливо винятково через аукціони.

Не менш важливим для розвитку ринку котлів залишається питання залучення фінансування для біоенергетичних проектів. Для широко впровадження котлів та виробництва теплової енергії з ВДЕ потрібні доступні джерела та механізми фінансування, зокрема і спеціальних пільг та компенсацій, що поліпшить економічну доцільність таких проектів.

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК 1.1. ГРОШОВІ ПОТОКИ

### Сценарій 1

| Показник | Розм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Витрати інвестиційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | 450,0 | | | | | | | | | | | 450,0 |
| Витрати операційної діяльності (експлуатаційні), з ПДВ | тис. грн | | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 747,6 | 7475,5 |
| Фінансові витрати | тис. грн | | 126,0 | 126,0 | 126,0 | 126,0 | | | | | | | 504,0 |
| Доходи операційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 1516,1 | 15161,1 |
| ПДВ до сплати | тис. грн | | 111,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 186,1 | 1785,6 |
| Податок на прибуток | тис. грн | | 96,3 | 96,3 | 96,3 | 96,3 | 104,9 | 104,9 | 104,9 | 104,9 | 104,9 | 104,9 | 1014,5 |
| Чистий прибуток, без ПДВ | тис. грн | | 438,9 | 438,9 | 438,9 | 438,9 | 477,7 | 477,7 | 477,7 | 477,7 | 477,7 | 477,7 | 4621,5 |
| **Грошовий потік** | **тис. грн** | **–450,0** | **657,3** | **732,3** | **732,3** | **732,3** | **849,8** | **849,8** | **849,8** | **849,8** | **849,8** | **849,8** | **7502,7** |
| Кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –450,0 | 207,3 | 939,6 | 1671,8 | 2404,1 | 3253,9 | 4103,7 | 4953,4 | 5803,2 | 6653,0 | 7502,7 | 37042,6 |
| Дисконтований грошовий потік | тис. грн | –450,0 | 547,7 | 508,5 | 423,8 | 353,1 | 341,5 | 284,6 | 237,2 | 197,6 | 164,7 | 137,2 | 2746,0 |
| Дисконтований кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –450,0 | 97,7 | 606,3 | 1030,0 | 1383,2 | 1724,7 | 2009,3 | 2246,4 | 2444,0 | 2608,7 | 2746,0 | 2746,0 |
| Внутрішня норма рентабельності IRR | % | 153% | | | | | | | | | | | |
| Чиста приведена вартість NPV | тис. грн | 2746,0 | | | | | | | | | | | |
| Простий термін окупності PB | років | 0,7 | | | | | | | | | | | |
| Дисконтований термін окупності DPB | років | 0,8 | | | | | | | | | | | |

### Сценарій 2

| Показник | Розм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Витрати інвестиційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | 1800,0 | | | | | | | | | | | 1800,0 |
| Витрати операційної діяльності (експлуатаційні), з ПДВ | тис. грн | | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 2657,5 | 26574,7 |
| Фінансові витрати | тис. грн | | 504,0 | 504,0 | 504,0 | 504,0 | | | | | | | 2016,0 |
| Доходи операційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 30322,3 |
| ПДВ до сплати | тис. грн | | –72,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 227,5 | 1974,9 |

| Показник | Розм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Податок на прибуток | тис. грн | | –7,5 | –7,5 | –7,5 | –7,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 129,0 |
| Чистий прибуток, без ПДВ | тис. грн | | –34,2 | –34,2 | –34,2 | –34,2 | 120,8 | 120,8 | 120,8 | 120,8 | 120,8 | 120,8 | 587,7 |
| **Грошовий потік** | **тис. грн** | **–1800,0** | **–194,2** | **105,8** | **105,8** | **105,8** | **575,7** | **575,7** | **575,7** | **575,7** | **575,7** | **575,7** | **1777,6** |
| Кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –1800,0 | –1994,2 | –1888,5 | –1782,7 | –1676,9 | –1101,2 | –525,4 | 50,3 | 626,1 | 1201,8 | 1777,6 | -7113,2 |
| Дисконтований грошовий потік | тис. грн | –1800,0 | –161,9 | 73,5 | 61,2 | 51,0 | 231,4 | 192,8 | 160,7 | 133,9 | 111,6 | 93,0 | -852,8 |
| Дисконтований кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –1800,0 | –1961,9 | –1888,4 | –1827,2 | –1776,2 | –1544,8 | –1352,0 | –1191,3 | –1057,4 | -945,8 | -852,8 | -852,8 |
| Внутрішня норма рентабельності IRR | % | 10% | | | | | | | | | | | |
| Чиста приведена вартість NPV | тис. грн | –852,8 | | | | | | | | | | | |
| Простий термін окупності PB | років | 6,9 | | | | | | | | | | | |
| Дисконтований термін окупності DPB | років | 0,0 | | | | | | | | | | | |

## Сценарій 3

| Показник | Розм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Витрати інвестиційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | 2400,0 | | | | | | | | | | | 2400,0 |
| Витрати операційної діяльності (експлуатаційні), з ПДВ | тис. грн | | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 2040,4 | 20404,1 |
| Фінансові витрати | тис. грн | | 672,0 | 672,0 | 672,0 | 672,0 | | | | | | | 2688,0 |
| Доходи операційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 3032,2 | 30322,3 |
| ПДВ до сплати | тис. грн | | –79,9 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 320,1 | 2801,4 |
| Податок на прибуток | тис. грн | | 75,5 | 75,5 | 75,5 | 75,5 | 120,9 | 120,9 | 120,9 | 120,9 | 120,9 | 120,9 | 1027,6 |
| Чистий прибуток, без ПДВ | тис. грн | | 344,1 | 344,1 | 344,1 | 344,1 | 550,8 | 550,8 | 550,8 | 550,8 | 550,8 | 550,8 | 4681,2 |
| **Грошовий потік** | **тис. грн** | **–2400,0** | **164,4** | **564,4** | **564,4** | **564,4** | **1191,1** | **1191,1** | **1191,1** | **1191,1** | **1191,1** | **1191,1** | **6604,0** |
| Кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –2400,0 | –2235,6 | –1671,2 | –1106,8 | –542,3 | 648,7 | 1839,8 | 3030,8 | 4221,9 | 5412,9 | 6604,0 | 13802,3 |
| Дисконтований грошовий потік | тис. грн | –2400,0 | 137,0 | 392,0 | 326,6 | 272,2 | 478,7 | 398,9 | 332,4 | 277,0 | 230,8 | 192,4 | 637,9 |
| Дисконтований кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –2400,0 | –2263,0 | –1871,0 | –1544,4 | –1272,2 | –793,6 | –394,7 | –62,3 | 214,7 | 445,6 | 637,9 | 637,9 |
| Внутрішня норма рентабельності IRR | % | 26% | | | | | | | | | | | |
| Чиста приведена вартість NPV | тис. грн | 637,9 | | | | | | | | | | | |
| Простий термін окупності PB | років | 4,5 | | | | | | | | | | | |
| Дисконтований термін окупності DPB | років | 7,2 | | | | | | | | | | | |

## Сценарій 4

| Показник | Розм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Витрати інвестиційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | 21600,0 | | | | | | | | | | | 21600,0 |
| Витрати операційної діяльності (експлуатаційні), з ПДВ | тис. грн | | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 13068,9 | 130688,9 |
| Фінансові витрати | тис. грн | | 6048,0 | 6048,0 | 6048,0 | 6048,0 | | | | | | | 24192,0 |
| Доходи операційної діяльності, з ПДВ | тис. грн | | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 18193,4 | 181933,6 |
| ПДВ до сплати | тис. грн | | –1729,8 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 1870,2 | 15102,0 |
| Податок на прибуток | тис. грн | | 177,5 | 177,5 | 177,5 | 177,5 | 585,8 | 585,8 | 585,8 | 585,8 | 585,8 | 585,8 | 4224,7 |
| Чистий прибуток, без ПДВ | тис. грн | | 808,7 | 808,7 | 808,7 | 808,7 | 2668,5 | 2668,5 | 2668,5 | 2668,5 | 2668,5 | 2668,5 | 19246,0 |
| **Грошовий потік** | **тис. грн** | **–21600,0** | **–2830,8** | **769,2** | **769,2** | **769,2** | **6408,9** | **6408,9** | **6408,9** | **6408,9** | **6408,9** | **6408,9** | **16330,1** |
| Кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –21600,0 | –24430,8 | –23661,7 | –22892,5 | –22123,4 | –15714,5 | –9305,6 | –2896,7 | 3512,3 | 9921,2 | 16330,1 | –112861,7 |
| Дисконтований грошовий потік | тис. грн | –21600,0 | –2359,0 | 534,1 | 445,1 | 370,9 | 2575,6 | 2146,3 | 1788,6 | 1490,5 | 1242,1 | 1035,1 | –12330,7 |
| Дисконтований кумулятивний грошовий потік | тис. грн | –21600,0 | –23959,0 | –23424,9 | –22979,8 | –22608,9 | –20033,3 | –17886,9 | –16098,3 | –14607,8 | –13365,7 | –2330,7 | –12330,7 |
| Внутрішня норма рентабельності IRR | % | 8% | | | | | | | | | | | |
| Чиста приведена вартість NPV | тис. грн | –12330,7 | | | | | | | | | | | |
| Простий термін окупності PB | років | 7,5 | | | | | | | | | | | |
| Дисконтований термін окупності DPB | років | 0,0 | | | | | | | | | | | |

# ДОДАТОК 2.1. ПЕРЕЛІК ВИРОБНИКІВ КОТЛІВ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ

| № | Назва виробника (ТМ) | Регіон | Адреса | Контактна інформація, веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ПАО «Барський машинобудівний завод» | Він. | м. Бар | http://barmash.com.ua barmash@ukr.net |
| 2 | ПАТ «Могилів-Подільський машино-будівний завод ім.С.М.Кірова | Він. | м. Могилів-Подільський | http://mpmz.ua sbit_mpmz@ukrpost.ua |
| 3 | АНКОТ | Він. | м. Вінниця | http://ankot.com.ua |
| 4 | ЗАТ «Волинь Кальвіс» | Вол. | м. Ковель | http://volyn-kalvis.com.ua volkalvis@gmail.com |
| 5 | Група компаній «PALCHE» | Вол. | с.Пальче | http://palche.com.ua info@palche.com.ua |
| 6 | «Українські пелетні пальники» | Дніпр. | с. Степне, Павлоград-ський р-н | http://pellet-burners.com.ua |
| 7 | ТОВ «Котлозавод «Крігер» | Жит. | м. Житомир | http://kriger.com.ua mvv@kriger.com.ua |
| 8 | ТОВ «Арм-Електро» | Жит. | м. Коростень | http://arm-elektro.com.ua kas05@ukr.net |
| 9 | Балтійський завод тепла | Жит. | м. Коростень | bzgonharenko@ukr.net |
| 10 | ТОВ «Сіона» | Жит. | м. Житомир | http://siona.com.ua |
| 11 | ТОВ «ЛІКА-СВІТ» | Жит. | м. Житомир | http://lika-svit.com.ua ios@lika-svit.com.ua |
| 12 | ТД «Коростенський завод теплотехнічного обладнання» | Жит. | м. Коростень | http://tdkzto.com.ua tdkzto@gmail.com |
| 13 | СП «АТЕМ-ФРАНК» | Жит. | м. Житомир | http://atem.ua zt.atem@gmail.com |
| 14 | ТОВ «Завод Термолітмаш» | Зап. | м. Мелітополь | http://zavod-termolitmash.prom.ua termolitmash6@ukr.net |
| 15 | ТОВ «САРКІНЕН» | Зап. | м. Запоріжжя | http://sarkinen.com.ua sergii.bietin@levytyosarkinen.fi |
| 16 | «ПВФ Енергокомплекс» | Зап. | м. Запоріжжя | http://energokompleks.ibud.ua |
| 17 | Компания "SWaG-котлы" | Зап. | м. Мелітополь | http://swagkotli.com.ua agrotextrade@ukr.net |
| 18 | «Вогнезар» | І-Фр. | м. Івано-Франківськ | http://vohnezar.com.ua sobol-if@i.ua |
| 19 | ПАТ "Кіровоградський завод дозуючих автоматів" | Кіров. | М. Кіровоград | http://dozator.com.ua dozator@ukr.net |
| 20 | «Броварський завод комунального обладнання» | Київсь. | м. Бровари | http://bzku.in.ua info@bzku.in.ua |
| 21 | СПКТБ «Енергомашпроект» | Київсь. | м. Київ | http://energomashproekt.com office@energomashproekt.com |

| № | Назва виробника (ТМ) | Регіон | Адреса | Контактна інформація, веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 22 | Корпорація «Котельный завод «Колві» | Київсь. | с. Софіївська Борщагівка, Києво-Святошинський р-н | http://eurothermgroup.com.ua info@eurothermgroup.com.ua |
| 23 | ТОВ «ATON Group» | Київсь. | м. Київ | http://aton.ua info@aton.ua |
| 24 | «ГРЕСА-ГРУП» | Київсь. | м. Київ | http://ggc.com.ua info@ggc.com.ua |
| 25 | «Banisa Energy Ukraine» | Київсь. | м. Київ | http://banisaenergy.com info@banisaenergy.com |
| 26 | Компанія «БЕЗГАЗУ» | Київсь. | м. Київ | http://bezgaza.org info@bezgaza.ua |
| 27 | ТОВ «НВО «ЕКОТЕХ» | Київсь. | м. Київ | http://nvo-ecotech.com.ua nvoecotech@i.ua |
| 28 | ЗАТ «Макагротех» | Київсь. | с. Калинівка, Макарівський р-н | http://macagrotech.com macagrotech@ukr.net |
| 29 | Завод «Котеко» | Київсь. | м. Київ | http://koteko.com.ua info@koteko.com.ua |
| 30 | СП «Стропува-Украина» | Київсь. | м. Київ | http://stropuva.org zahid@stropuva.org |
| 31 | ТОВ «Росс» | Київсь. | м. Київ | http://rosskiev.com teplo@rosskiev.com |
| 32 | ПП «Еко-2» | Київсь. | м. Київ | http://vega-kotel.com.ua |
| 33 | ТОВ «Хітеко» | Київсь. | м. Київ | http://heateco.com.ua info@heateco.com.ua |
| 34 | Інженерний центр «Еко Енерго Проект» | Київсь. | м. Київ | http://eco-energy.com.ua info@eco-energy.com.ua |
| 35 | ТОВ «ГРІНБЕРНЕР» | Київсь. | с. Петропавлівська Борщагівка | http://teplowinner.com.ua info@teplowinner.com.ua |
| 36 | ТОВ «Інтекс-груп» | Київсь. | м. Київ | http://intex-group.com.ua intex_info@ukr.net |
| 37 | «Eurotherm» | Київсь. | с. Софіївська Борщагівка | info@eurothermgroup.com.ua |
| 38 | «Корді» | Київсь. | м. Київ | http://kordi.com.ua |
| 39 | «Тівер» | Київсь. | м. Київ | http://tiver.org.ua |
| 40 | ТОВ «ІТЕК «Енергодизайн» | Київсь. | м. Київ | http://energo.design info@energodesign.com.ua |
| 41 | "Vaillant Group Україна" | Київсь. | м. Київ | http://protherm.ua info@protherm.ua |
| 42 | «Данко» | Київсь. | м. Київ | http://danko-kotel.com.ua |
| 43 | ТОВ «КАФ Лтд» | Київсь. | м. Вишневе | http://verner.ovvk.net sales@verner.com.ua |
| 44 | ТОВ «СП «Укрінтерм» | Київсь. | м. Біла Церква | http://ukrinterm.com.ua sales@ukrinterm.com |
| 45 | ТОВ "Старобільський машинобудівний завод" | Луг. | м. Старобільськ | http://teplo-max.com vinichenko_dn@ukr.net |

| № | Назва виробника (ТМ) | Регіон | Адреса | Контактна інформація, веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 46 | СП «Ройек-Львів» | Львів. | м. Львів | http://rojek-lviv.com<br>nazikrij@gmail.com |
| 47 | ТзОВ «Металіст» | Львів. | м. Пустомити | http://kotel-metalist.com.ua<br>kotel@i.ua |
| 48 | «Веренекотехнік» | Львів. | с. Верин, Миколаївсь-кий р-н | http://veren.com.ua |
| 49 | «Віта Клімат» | Львів. | м. Львів | http://vita-klimat.com.ua<br>vita-klimat@ukr.net |
| 50 | ТзОВ "Ромтех" | Львів. | м. Броди | http://romteh.com.ua<br>romteh.2013@yandex.ru |
| 51 | «Татрамет» | Львів. | м. Львів | http://tatramet.com<br>info@tatramet.com |
| 52 | Wp Eco | Мик. | м. Миколаїв | http://wpeco.mk.ua<br>wildparkeco@gmail.com |
| 53 | ТОВ «Завод Металіст-Шабо» | Од. | с. Шабо, Білго-род-Дністровський р-н | http://metallist.odessa.ua<br>info@metallist.odessa.ua |
| 54 | ТОВ «Дозамех Україна» | Од. | м. Одеса | http://dozamech.com.ua<br>ukrdozamech@ukr.net |
| 55 | «Тирас» | Од. | м. Білго-род-Дністровський | http://tiras-ab.com.ua<br>tiras.ab@gmail.com |
| 56 | ТОВ «Тефф» | Од. | м. Одеса | http://teff.com.ua<br>teff1@ukr.net |
| 57 | Фірма "Автодеталь" | Од. | м. Одеса | http://avtodetal.odessa.ua<br>odesin@mail.ru |
| 58 | Виробничо-будівельна компанія "АРКАДА-БУД" | Од. | м. Білго-род-Дністровський | http://tiras-ab.com.ua<br>tiras.ab@gmail.com |
| 59 | ТОВ «Триада ком» | Полт. | м. Полтава | http://kes.ucoz.ua |
| 60 | ТОВ «Денасмаш» | Полт. | м. Полтава | http://denasmash.com<br>contact@denasmash.com |
| 61 | «Gefest-profi» | Рівн. | м. Рівне | http://gefest-kotel.com.ua<br>gefest-profi@i.ua |
| 62 | ДП ВАТ "Південтеплоенер-гомонтаж" | Рівн. | м. Вараш | http://utem.com.ua<br>marketing@utem.kiev.ua |
| 63 | ПАТ «Агроресурс» | Рівн. | м. Рівне | http://agroresurs.ua<br>rivne@agroresurs.com.ua |
| 64 | ТОВ «Зібарт» | Рівн. | м. Острог | http://ziehbart.com.ua<br>info@ziehbart.com.ua |
| 65 | «Gerdman» | Рівн. | м. Острог | http://gerdman.com.ua<br>gerdman@ukr.net |
| 66 | ППФ «Ретра» | Рівн. | м. Рівне | http://retra.com.ua<br>retra_new@retra.com.ua |
| 67 | ППФ «Компанія Квартал» | Рівн. | м. Рівне | http://kvartalkotel.com<br>kvartalkotel@ukr.net |

| № | Назва виробника (ТМ) | Регіон | Адреса | Контактна інформація, веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 68 | ПАТ «Рівненський завод «Газотрон» | Рівн. | м. Рівне | http://gazotron.com.ua gv-market@ukr.net |
| 69 | ТзОВ «Газотрон-Влатава» | Рівн. | м. Рівне | http://gazotron-vlatava.com.ua |
| 70 | «Вармхаус» | Рівн. | м. Рівне | http://warmhaus.com.ua info@warmhaus.com.ua |
| 71 | ТОВ «Бепас енерго» | Рівн. | м. Рівне | http://bepasenergo.com.ua bepasteplo@ukr.net |
| 72 | ТОВ «Сучасні Ефективні Технології» | Рівн. | м. Рівне | http://cet.ua cet. kotly@gmail.com |
| 73 | ВАТ «Мотор Січ» | Сум. | м. Лебедин | http://lmz.com.ua motorsich@sm.ukrtel.net |
| 74 | ТОВ «Технічний центр Радіо-системи» | Сум. | м. Суми | http://gorelka.sumy.ua gordin@gorelka.sumy.ua |
| 75 | ТОВ «Техно-Біо-Енерго-Сервіс» | Сум. | м. Суми | http://tbes.in.ua office@tbes.in.ua |
| 76 | ПАТ "Глухівський завод "Електро-панель" | Сум. | м. Глухів | http://elpa.com.ua elpa-info@ukrrosmetall.com.ua |
| 77 | ТОВ "Українські Технологічні Системи" | Терн. | Смт Великі Бірки | http://tehnosystems.com uts_te@mail.ru |
| 78 | ТОВ «Котлотубо-пром» | Харк. | м. Харків | http://ktp.must-ipra.com office@ktp.must-ipra.com |
| 79 | АТЗТ «МАЯК» | Харк. | м. Зміїв | http://majak.ua info@majak.ua |
| 80 | Об'єднання «Енерго-Спектр» | Харк. | м. Харків | http://energy-spectrum.com.ua info@rel.biz.ua |
| 81 | Корпорація «ІНКА» | Харк. | м. Харків | http://kotel.inka.ua golovchansky@inka.ua |
| 82 | ТМ «ProTech» | Харк. | м. Харків | http://protech.kh.ua sales@protech.kh.ua |
| 83 | ПАТ «Інститут Укроргстанкинпром» | Харк. | м. Харків | http://stankinprom.com.ua stankinprom@gmail.com |
| 84 | «Буржуй» | Харк. | м. Харків | http://teplota.in |
| 85 | «Teta install system» | Харк. | м. Харків | http://tetainstall.com 7597490@tetainstall.com |
| 86 | ТДВ "РОСС" | Харк. | м. Харків | http://ross.com.ua ross.poltava@gmail.com |
| 87 | ТОВ "УКРТРАНССИГНАЛ" | Харк. | м. Харків | http://ukrtranssignal.com enamelplant@mail.ru |
| 88 | «Marten» | Харк. | м. Первомайськ | http://marten.com.ua industrial@marten.com.ua |
| 89 | «Rocterm» | Харк. | м. Харків | http://rocterm.ua office@rocterm.ua |
| 90 | ДП «Красилівський агрегат-ний завод» | Хм. | м. Красилів | http://kaz.km.ua |

| № | Назва виробника (ТМ) | Регіон | Адреса | Контактна інформація, веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 91 | ТОВ «Дунаєвський ливар-но-механічний завод» | Хм. | м. Дунаївці | http://dulmz.com<br>info@dulmz.com |
| 92 | ТОВ "ЗАВОД "АТОНМАШ" | Хм. | м. Красилів | http://atonmash.com.ua<br>secretar@tehnoprom.com.ua |
| 93 | ТОВ «Проскурів-Термо» | Хм. | м. Хмельницький | http://proskuriv-termo.com.ua<br>proskuriv-termo@mail.ru |
| 94 | ТОВ «Ремонтно-механічний завод Білогір'я» | Хм. | м. Білогір'я | http://rmz-bilogirya.com.ua |
| 95 | ТОВ «Енергія» | Черк. | с. Водяне, Шполянсь-кий р-н | http://e-solar.com.ua<br>office@e-solar.com.ua |
| 96 | ТОВ МПВФ «Енергетик» | Черк. | м. Монастирище | http://energetik.com.ua<br>kotel@energetik.com.ua |
| 97 | ПП Котлант | Черк. | м. Черкаси | http://kotlux.com.ua<br>kotlux@mail.ua |
| 98 | ПП «Альтеп-центр» | Черніг. | м. Чернігів | http://altep.ua<br>sale@altep.ua |
| 99 | ТОВ «Альянс-Енергія» | Черніг. | м. Чернігів | http://a-energy.net.ua<br>a-energy@ukr.net |
| 100 | ТОВ «Неус» | Черніг. | м. Чернігів | http://nkotel.com.ua |
| 101 | ТОВ "Укр-термо" | Черніг. | м. Чернігів | http://ukrtermo.com<br>ukrtermo@gmail.com |
| 102 | ТОВ «Кронас-Північ» | Черніг. | м. Чернігів | http://kronaskotel.com.ua |

# ДОДАТОК 2.2. НОМЕНКЛАТУРА ВИРОБНИЦТВА КОТЛІВ НА БІОМАСІ В УКРАЇНІ

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | рух. колосн. решітка | пальник | агро. | дрова | тріска | гранули |
| ПАО «Барський машинобудівний завод» | • | | | • | | | | • | | • |
| ПАТ «Могилів-Подільський машино-будівний завод ім.С.М.Кірова | • | | | • | | • | | • | | • |
| АНКОТ | • | • | | • | | | | • | | |
| ЗАТ «Волинь Кальвіс» | • | • | • | • | • | | | • | • | • |
| Група компаній «PALCHE» | • | | | • | • | | | • | | |
| «Українські пелетні пальники» | • | • | | | | • | | | | • |
| ТОВ «Котлозавод «Крігер» | • | • | • | • | • | • | | • | • | • |
| ТОВ «Арм-Електро» | | • | • | • | | • | | • | • | • |
| Балтійський завод тепла | • | | | | | | | | | |
| ТОВ «Сіона» | • | | | • | • | | | • | • | |
| ТОВ «ЛІКА-СВІТ» | | • | • | • | | • | | • | • | • |
| ТД «Коростенський завод теплотехнічного обладнання» | | • | • | • | | • | | • | | • |
| СП «АТЕМ-ФРАНК» | • | | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Завод Термоліт-маш» | • | | | • | | | | • | | |
| ТОВ «САРКІНЕН» | • | | | • | | | | • | | |
| «ПВФ Енергоком-плекс» | • | | | • | | | | • | | |
| Компания "SWaG-котлы" | • | | | • | | | | • | | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | рух. колосн. решітка | пальник | агро. | дрова | тріска | гранули |
| «Вогнезар» | • | | | • | | | | • | | • |
| ПАТ "Кіровоградський завод дозуючих автоматів" | • | • | | • | | • | | • | | • |
| «Броварський завод комунального облад-нання» | • | • | | • | • | • | | • | • | • |
| СПКТБ «Енерго-машпроект» | | • | • | | • | | • | | • | |
| Корпорація «Котель-ный завод «Колві» | | • | | • | • | | | • | | • |
| ТОВ «ATON Group» | | • | | • | | | | • | • | • |
| ТОВ «Сучасні Ефектив-ні Технології» | • | • | • | • | • | • | | • | • | • |
| «ГРЕСА-ГРУП» | • | • | | • | • | • | | • | | • |
| «Banisa Energy Ukraine» | • | • | | | • | | | | | • |
| Компанія «БЕЗГАЗУ» | • | | | • | • | | | • | | • |
| ТОВ «НВО «ЕКОТЕХ» | | • | | • | | • | | • | | • |
| ЗАТ «Макагротех» | • | | | • | | | | • | | |
| Завод «Котеко» | • | • | | • | | • | | • | | • |
| СП «Стропува-Украина» | • | | | • | | | | • | • | |
| ТОВ «Росс» | • | | | • | | | | • | • | |
| ПП «Еко-2» | • | • | | • | | | | • | • | • |
| ТОВ «Хітеко» | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Інженерний центр «Еко Енерго Проект» | • | • | | | | • | | | • | • |
| ТОВ «ГРІНБЕРНЕР» | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| ТОВ «Інтекс-груп» | • | • | | • | | • | | | | • |
| «Eurotherm» | • | • | | • | | • | | • | • | • |
| «Корді» | • | • | | • | | | | • | • | • |
| «Тівер» | • | | | • | | | | • | | • |
| ТОВ «ІТЕК «Енергодизайн» | | • | • | | • | • | • | | • | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | рух. колосн. решітка | пальник | агро. | дрова | тріска | гранули |
| "Vaillant Group Україна" | • | | | • | | | | • | | |
| «Данко» | • | | | • | | | | • | | • |
| ТОВ «КАФ Лтд» | • | • | • | • | • | • | • | • | | • |
| ТОВ «СП «Укрінтерм» | • | | | • | | | | • | | |
| ТОВ "Старобільський машинобудівний завод" | • | | | • | | | | • | | |
| СП «Ройек-Львів» | • | • | • | • | | • | | • | | • |
| ТзОВ «Металіст» | | • | • | • | | • | | • | • | |
| «Веренекотехнік» | • | | | • | | | | • | | |
| «Віта Клімат» | • | | | • | | | | • | | |
| ТзОВ "Ромтех" | • | | | • | | • | | • | | • |
| «Татрамет» | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Wp Eco | • | | | • | | • | | • | | • |
| ТОВ «Завод Металіст-Шабо» | • | • | | | | | | • | | |
| ТОВ «Дозамех Україна» | • | • | • | • | • | | • | | • | • |
| «Тирас» | • | | | • | | • | | • | • | • |
| ТОВ «Тефф» | | • | • | | | • | | | • | • |
| Фірма "Автодеталь" | • | | | • | | • | | • | | • |
| Виробничо-будівельна компанія "АРКАДА-БУД" | • | • | | • | | • | | • | | • |
| ТОВ «Триада ком» | • | • | | • | | • | • | • | | • |
| ТОВ «Денасмаш» | | • | • | • | | • | | • | • | |
| «Gefest-profi» | • | • | • | • | | • | | • | | • |
| ДП ВАТ "Південтеплоенерго-монтаж" | | • | | • | | | • | | | |
| ПАТ «Агроресурс» | • | • | • | • | • | | | • | • | • |
| ТОВ «Зібарт» | • | • | • | • | | | | • | • | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | рух. колосн. решітка | пальник | агро. | дрова | тріска | гранули |
| «Gerdman» | • | | | • | | | | • | | |
| ППФ «Ретра» | • | • | • | • | | • | • | • | | • |
| ППФ «Компанія Квартал» | • | • | | • | | | | • | | • |
| ПАТ «Рівненський завод «Газотрон» | | • | | • | • | | • | • | • | • |
| ТзОВ «Газотрон-Влатава» | • | • | | • | | • | • | • | • | • |
| «Вармхаус» | • | | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Бепас енерго» | • | • | | • | | | | • | | • |
| ВАТ «Мотор Січ» | • | • | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Технічний центр Радіосистеми» | • | • | | | | • | | | | • |
| ТОВ «Техно-Біо-Енерго-Сервіс» | | • | | • | | • | | • | | • |
| ПАТ "Глухівський завод "Електро-панель" | • | • | | • | | | | • | | • |
| ТОВ “Українські Технологічні Системи” | • | • | | • | | | | • | | • |
| ТОВ «Котлотурбо-пром» | | | | | | | | | | |
| АТЗТ «МАЯК» | | • | | • | | | | • | | • |
| Об’єднання «Енерго-Спектр» | • | • | | • | | • | | • | • | • |
| Корпорація «ІНКА» | | • | • | | | • | • | • | • | |
| ТМ «ProTech» | • | | | • | | | | • | • | • |
| ПАТ «Інститут Укрорг-станкинпром» | • | • | | • | | | | • | | |
| «Буржуй» | • | | | • | | | | • | | |
| «Teta install system» | • | • | • | • | | • | | • | • | • |
| ТДВ "РОСС" | • | | | • | | • | | • | • | |
| ТОВ "УКРТРАНССИГ-НАЛ" | • | • | | • | | | | • | | |
| «Marten» | | • | • | • | • | • | • | • | • | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | рух. колосн. решітка | пальник | агро. | дрова | тріска | гранули |
| «Rocterm» | • | | | • | | | | • | | |
| ДП «Красилівський агрегатний завод» | | • | | • | | | | • | | • |
| ТОВ «Дунаєвський ливарно-механічний завод» | | • | • | | • | | • | • | • | • |
| ТОВ "ЗАВОД "АТОНМАШ" | • | | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Проскурів-Термо» | • | • | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Ремонтно-механічний завод Білогір'я» | • | • | | • | | | | • | | |
| ТОВ «Енергія» | • | • | | • | | • | • | • | | |
| ТОВ МПВФ «Енерге-тик» | | • | • | • | • | | • | | • | |
| ПП Котлант | • | • | | • | | | | • | | |
| ПП «Альтеп-центр» | • | • | | • | • | | | • | | • |
| ТОВ «Альянс-Енергія» | • | • | • | • | • | | | • | • | • |
| ТОВ «Неус» | • | • | | • | | | | • | | |
| ТОВ "Укр-термо" | • | • | | • | | | | • | | • |
| ТОВ «Кронас-Північ» | • | • | | • | | • | | • | | • |
| **Всього** | **81** | **68** | **26** | **90** | **23** | **42** | **16** | **89** | **36** | **64** |

# ДОДАТОК 2.3. ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

| Вид палива | Потужність, МВт | Технологія | Тиск, МПа | ККД, % |
|---|---|---|---|---|
| **ПП «Альтеп-центр»** | | | | |
| Дрова | 0,015-1,0 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,15-0,3 | 81-83 |
| Гранули | 0,017-0,5 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці | 0,15-0,2 | 83-91 |
| Агровідходи | - | - | - | - |
| **ТОВ «Котлозавод «Крігер»** | | | | |
| Дрова | 0,025-0,1 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,25-0,3 | 82 |
| Тріска | 0,3-12 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці, на рухомій колосн. решітці | 0,25-0,8 | 84-90 |
| Гранули | 0,3-1,5 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці | 0,25-0,6 | 84 |
| Агровідходи | 3,0 | Спалювання на рухомій колосн. решітці | - | 81 |
| **ЗАТ «Волинь Кальвіс»** | | | | |
| Дрова | 0,1-0,95 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,4-0,6 | 87 |
| Тріска | 0,1-0,95 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці, на рухомій колосн. решітці | 0,4-0,6 | 85-88 |
| Гранули | 0,015-0,5 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці | 0,15-0,6 | 82-92 |
| Агровідходи | - | - | - | - |
| **ТД «Коростенський завод теплотехнічного обладнання»** | | | | |
| Дрова | 0,012-1,2 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,15-0,6 | 70-85 |

| Вид палива | Потужність, МВт | Технологія | Тиск, МПа | ККД, % |
|---|---|---|---|---|
| Тріска | 0,1-2,0 | Спалювання в реторті та нерух. колосн. решітці | 0,3-0,6 | 86-92 |
| Гранули | | | | |
| **ППФ «Ретра»** | | | | |
| Дрова | 0,01-1,5 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,15-0,4 | 86 |
| Тріска | 0,2-2,0 | Спалювання в реторті, в пальнику | 0,15-0,6 | 82-86 |
| Гранули | | | | |
| **«Gefest-profi»** | | | | |
| Дрова | 0,015-1,15 | Спалювання на нерух. колосн. решітці, двухзонний піроліз | 0,1-0,3 | 90-95 |
| Гранули | 0,03-1,0 | Спалювання в пальнику | 0,1-0,3 | 90-95 |
| **«Броварський завод комунального обладнання»** | | | | |
| Дрова | 0,02-1,0 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,1-0,2 | 78-80 |
| Тріска | 0,1-3,0 | Спалювання в реторті та нерух. Колосн. решітці | 0,2 | |
| Гранули | | | | |
| **ТОВ «Сучасні Ефективні Технології»** | | | | |
| Дрова | 0,014-0,15 | Спалювання на нерух. колосн. решітці | 0,2 | 85 |
| Гранули | 0,25-1,0 | Спалювання в реторті | 0,2 | 88 |

# ДОДАТОК 2.4. ОБСЯГ ЕКСПОРТУ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

| Назва виробника (ТМ) | Кількість, од. | | | | | | Потужність, МВт | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | |
| ТОВ «ЛІКА-СВІТ» | 1 | 12 | 13 | - | 26 | 2% | 0,4 | 2,3 | 2,5 | - | 5,3 | 3% |
| ПП «РЕТРА-3М» | 8 | 3 | - | - | 11 | 1% | 1,7 | 0,9 | - | - | 2,6 | 2% |
| ТОВ "Котлозавод "Крігер" | 26 | 13 | 1 | - | 40 | 3% | 66,8 | 21,5 | 0,6 | - | 88,9 | 53% |
| ТОВ "КРІГЕРКОТЛО-СЕРВІС" | - | 10 | - | - | 10 | 1% | - | 16,3 | - | - | 16,3 | 10% |
| ДП "Лебединський моторобудівний завод" АТ "Мотор Січ" | 82 | 49 | 49 | - | 180 | 14% | 3,4 | 1,7 | 3,6 | - | 8,8 | 5% |
| ДП ЗУМУ ВАТ "Південтеплоенергомонтаж" | 16 | - | - | - | 16 | 1% | 6,15 | - | - | - | 6,2 | 4% |
| ТзОВ "Газотрон-Влатава" | 12 | 15 | 17 | - | 44 | 3% | 1,53 | 2,2 | 4,2 | - | 8,0 | 5% |
| ПАТ"Рівненський завод "ГАЗОТРОН" | - | 2 | 3 | 1 | 6 | 0% | - | 0,36 | 0,5 | 0,04 | 1,0 | 1% |
| ТОВ "ХІТЕКО" | - | - | - | 1 | 1 | 0% | - | - | - | 0,25 | 0,3 | 0% |
| ДП "Красилівський агрегатний завод" | 74 | 11 | 96 | 65 | 246 | 19% | 0,87 | 0,2 | 1,2 | 0,9 | 3,2 | 2% |
| ТОВ "Старобільський машинобудівний завод" | 4 | - | - | - | 4 | 0% | 0,08 | - | - | - | 0,1 | 0% |
| ПАТ "Завод"Маяк" | - | 64 | 74 | 150 | 288 | 22% | - | 1,0 | 1,25 | 2,4 | 4,7 | 3% |
| ТзОВ "Ромтех" | - | - | 51 | 28 | 79 | 6% | - | - | 0,9 | 0,5 | 1,5 | 1% |
| ТОВ"Сучасні ефективні технології" | - | - | 3 | - | 3 | 0% | - | - | 0,4 | - | 0,4 | 0% |
| ВАТ"Красилівський машинобудівний машзавод" | - | - | 73 | - | 73 | 6% | - | - | 1,27 | - | 1,3 | 1% |
| ТДВ "РОСС" | - | - | 1 | - | 1 | 0% | - | - | 0,01 | - | 0,0 | 0% |
| ТОВ "ЗАВОД "АТОНМАШ" | - | - | 25 | 146 | 171 | 13% | - | - | 0,53 | 2,4 | 3,0 | 2% |
| ТОВ "Даріана Трейд" | - | - | - | 6 | 6 | 0% | - | - | - | 0,1 | 0,1 | 0% |

| Назва виробника (ТМ) | Кількість, од. | | | | | | Потужність, МВт | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Всього | |
| ТДВ "БРОДІВСЬКИЙ МЕХАНІЧНИЙ ЗАВОД" | - | - | - | 40 | 40 | 3% | - | - | - | 0,6 | 0,6 | 0% |
| ПАТ "АГРОРЕСУРС" | - | - | - | 41 | 41 | 3% | - | - | - | 0,7 | 0,7 | 0% |
| ТОВ "НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР "ФЛЕШ-Р" | - | - | - | 2 | 2 | 0% | - | - | - | 0,08 | 0,1 | 0% |
| ТОВ «ІТЕК «Енерго-дизайн» | 2 | 1 | - | 2 | 5 | 0% | 2,8 | 5 | - | 8 | 15,8 | 9% |
| ТОВ "Дозамех Україна" | - | - | - | 8 | 8 | 1% | - | - | - | 0,28 | 0,3 | 0% |
| Фірма "Автодеталь" | | - | - | 3 | 3 | 0% | - | - | - | 0,04 | 0,0 | 0% |
| ТОВ "ЗАВОД ТЕРМОЛІТМАШ" | - | - | - | 1 | 1 | 0% | - | - | - | 0,06 | 0,1 | 0% |
| ТОВ "САРКІНЕН" | - | - | - | 1 | 1 | 0% | - | - | - | 0,04 | 0,0 | 0% |
| ТОВ "УКРТРАНС-СИГНАЛ" | - | - | - | 4 | 4 | 0% | - | - | - | 0,09 | 0,1 | 0% |
| **Всього** | **225** | **180** | **406** | **499** | **1310** | **100%** | **84,6** | **51,5** | **17,2** | **15,9** | **169** | **100%** |
| | 17% | 14% | 31% | 38% | - | - | 50% | 30% | 10% | 9% | - | - |

# ДОДАТОК 3.1. ПЕРЕЛІК ЗАРУБІЖНИХ ТОРГОВИХ МАРОК КОТЛІВ НА БІОМАСІ

| № | Назва виробника (ТМ) | Країна походження | Контактна інформація представників в Україні | Веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Agro-ft | Австрія | - | http://agro-ft.at |
| 2 | Alcon | Данія | - | http://alcon.nu |
| 3 | Amica | Польща | http://amica-ltd.com | http://amica-ltd.com |
| 4 | Arca | Італія | - | http://www.ardega.lt |
| 5 | Arikazan | Туреччина | http://tgw-center.com.ua | http://www.arikazan.com.tr |
| 6 | Astra | Литва | - | www.astra.lt |
| 7 | Atmos | Чеська Республіка | http://www.wizard.ua | http://atmos.eu |
| 8 | Aton | Польща | http://www.aton.ua | http://www.aton.ua/pl |
| 9 | Attack | Словаччина | http://attack.org.ua | http://attack.sk |
| 10 | Axis | Литва | - | http://axis.lt |
| 11 | B&W | Данія | - | http://bwe.dk |
| 12 | Biadala | Польща | http://www.biadala.com.ua | http://www.kotlypleszewskie.pl |
| 13 | Bigondry | Італія | - | http://www.bigondry.com |
| 14 | Binder | Австрія | http://herz.ua | http://binder-gmbh.at |
| 15 | Biokaitra | Литва | http://bt-service.com.ua | http://biokaitra.lt |
| 16 | Brastal | Польща | - | http://brastal.pl |
| 17 | Buderus | Німеччина | - | http://buderus.kievgas.com.ua |
| 18 | Caldera | Туреччина | http://caldera.org.ua | http://www.caldera.com.tr |
| 19 | Candle | Литва | - | http://kotel-candle.com.ua |
| 20 | CARBOROBOT | Угорщина | http://protek.if.ua | http://carborobot.hu |
| 21 | Cetik | Туреччина | http://ectolain.at.ua | http://www.cetikisisan.com.tr |
| 22 | CHT | Польща | http://cht.net.ua | http://cht.net.ua |
| 23 | Dakon | Чеська Республіка | http://www.tverd-kotly.com | http://dakon.cz |
| 24 | D'alessandro | Італія | http://ukrtehenergo.com.ua | http://caldaiedalessandro.it |
| 25 | Defro | Польща | http://defro.org.ua | http://www.ru.defro.pl |
| 26 | Demrad | Туреччина | - | http://demrad.in.ua |
| 27 | DP CleanTech | Данія | - | http://dpcleantech.com |
| 28 | Drewmet | Польща | http://drewmet.org.ua | http://kotlydrewmet.pl/ru |
| 29 | Ecohornet | Румунія | http://banisaenergy.com | http://www.ecohornet.ro |
| 30 | Ekotermas | Литва | - | http://ekotermas.com |

| № | Назва виробника (ТМ) | Країна походження | Контактна інформація представників в Україні | Веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 31 | Elbh | Чеська Республіка | http://protek.if.ua | http://www.elbh.com |
| 32 | Elektromet | Польща | http://elektromet.com.ua | http://www.elektromet.com.pl |
| 33 | Enerstena | Литва | http://protek.if.ua/enerstena.htm | http://enerstena.lt |
| 34 | Erensan | Туреччина | http://protek.if.ua | http://www.erensan.com.tr |
| 35 | Ermach | Туреччина | - | http://ankot.com.ua |
| 36 | Eurotherm | Данія | - | http://eurotherm.dk |
| 37 | FARM2000 | Великобританія | - | http://farm2000.co.uk |
| 38 | Ferroli | Італія | http://ferroli.ua/ru/partners | http://ferroli.ua |
| 39 | Froling | Австрія | http://froeling-ua.com/ | http://froeling.com |
| 40 | Galmet | Польща | http://galmet.pl.ua | http://galmet.com.pl |
| 41 | Gilles | Австрія | - | http://gilles.at |
| 42 | Grandeg | Латвія | http://gulfstreamgroup.com.ua | http://grandeg.lv |
| 43 | Granpal | Польща | - | http://granpal.pl |
| 44 | Graso | Польща | - | http://www.graso.com.pl |
| 45 | Hamech | Польща | - | http://hamech.pl |
| 46 | Hargassner | Австрія | http://www.hargassner.com.ua/ | http://hargassner.at |
| 47 | HDG | Німеччина | http://protek.if.ua | http://www.euroheat.co.uk |
| 48 | HEF-Stal | Польща | - | http://www.hef.com.pl |
| 49 | Heitz | Польща | http://heitz-ukraina.at.ua | http://www.heitz.pl |
| 50 | Heizomat | Німеччина | http://ht-heiztechnik.ua | http://ht-heiztechnik.ua |
| 51 | HERLT | Німеччина | http://krzaczek.prom.ua | http://herlt.eu |
| 52 | Herz | Австрія | herz.ua | http://herz-energie.at |
| 53 | Hollsen | Данія | - | http://danstoker.dk |
| 54 | HOST | Нідерланди | - | http://host-bioenergy.com |
| 55 | Hoval | Великобританія | - | http://hoval.co.uk |
| 56 | HURST | США | - | http://hurstboiler.com |
| 57 | Ifyil | Туреччина | http://apogey.in.ua | http://www.ifyil.com.tr |
| 58 | Kalvis | Литва | http://kalvis.org.ua | http://kalvis.lt |
| 59 | Kamen | Польща | http://kamen.ovvk.net | http://kamen.com.pl |
| 60 | KARA | Нідерланди | - | http://kara-greenenergy.com |
| 61 | Klimosz | Польща | http://www.thermica.com.ua | http://www.klimosz.pl |
| 62 | Kolton | Польща | http://kolton.com.ua | http://kolton.eu |
| 63 | KOMFORTS | Латвія | - | http://www.komforts.lv/ |
| 64 | Komkont | Білорусь | - | http://komkont.com |
| 65 | Kostrzewa | Латвія | http://kostrzewa.kiev.ua | http://www.kostrzewa.visikatilai.lt |
| 66 | Kotlospaw | Польща | http://pelletshome.com.ua | http://kotlospaw.pl/ru/uks |

| № | Назва виробника (ТМ) | Країна походження | Контактна інформація представників в Україні | Веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 67 | Kotlostal | Польща | http://dimohod.com.ua | http://kotlostal.com.pl |
| 68 | KOZLUSAN | Туреччина | http://www.eco-energy.com.ua | http://www.kozlusan.com |
| 69 | Krzaczek | Польща | http://krzaczek.org.ua | http://krzaczek.com.ua |
| 70 | Kubus | Туреччина | - | http://tetainstall.com |
| 71 | Lechma | Польща | http://lechma.org.ua | http://www.lechma.com.pl |
| 72 | Liepsnele | Литва | http://liepsnele.com.ua | http://www.liepsnele.eu |
| 73 | Linka | Данія | - | http://linka.dk |
| 74 | Logiterm | Польща | http://logiterm.com.ua | http://logiterm.pl |
| 75 | Lumo | Польща | http://teplozahid.com | http://en.lumo.com.pl |
| 76 | MetalERG | Польща | - | http://metalerg.pl |
| 77 | Metalfach | Польща | www.teplozahid.com | http://metalfachtg.com.pl |
| 78 | Moderator | Польща | http://moderator.com.ua | http://www.moderator.com.pl/ru |
| 79 | MPM | Польща | http://shop-tccltd.com.ua | http://www.mpm-kotly.pl |
| 80 | Multibio | Чеська Республіка | - | http://horakypetrojet.cz |
| 81 | MW | Фінляндія | - | http://mwpower.fi |
| 82 | Nestro | Німеччина | http://www.nestro.com.ua | http://www.nestro.com |
| 83 | Nibe | Швеція | http://www.nibe.ua | http://www.nibe.co.uk |
| 84 | Nolting | Німеччина | - | http://nolting-online.com |
| 85 | Ogniwo | Польща | http://santeks.in.ua | http://www.ogniwobiecz.com.pl |
| 86 | Opop | Чеська Республіка | http://opop-servis.com.ua | http://www.opop.cz |
| 87 | ORLANSKI | Польща | - | http://orlanski.pl |
| 88 | Passat Energy | Данія | - | http://passat.dk |
| 89 | Polytechnik | Австрія | http://biomass.kiev.ua | http://polytechnik.com |
| 90 | PROTECH | Польща | http://aldentrade.com.ua | http://protech-wkg.pl |
| 91 | Protherm | Чеська Республіка | http://protherm.ua | http://protherm.cz |
| 92 | RADIJATOR | Сербія | http://romstal.ua | http://www.radijator.rs |
| 93 | Rakoczy | Польща | - | http://rakoczy.pl/ua |
| 94 | Reka | Данія | - | http://reka.com |
| 95 | Roda | Німеччина | roda.com.ua | http://roda-climate.com |
| 96 | SAS | Польща | http://sas-kotel.com.ua | http://sas.busko.pl |
| 97 | Saypet | Туреччина | - | eco-term.com |
| 98 | Skroutz | Греція | - | http://www.skroutz.gr |
| 99 | Slawex | Польща | http://teplokotel.com.ua | http://www.slawex.pl |
| 100 | Stalmark | Польща | http://kotlycv.prom.ua | http://www.stalmark.pl |
| 101 | Steco | Туреччина | http://nikoterm.com | http://www.stecometal.com.tr |

| № | Назва виробника (ТМ) | Країна походження | Контактна інформація представників в Україні | Веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 102 | Step | Чеська Республіка | www.eegeu.com | http://steptrutnov.cz |
| 103 | Stropuva | Литва | http://www.thermica.com.ua | http://stropuva.org |
| 104 | Sunsystem | Болгарія | - | http://sunsystem.bg |
| 105 | Swag | Туреччина | - | http://swagkotli.com.ua |
| 106 | Tatano | Італія | - | http://tatano.com |
| 107 | Termodinamik | Туреччина | http://termodinamik.com.ua | www.termodimanik.com.tr |
| 108 | Termomont | Сербія | http://pelletshome.com.ua | http://www.termomont.co.rs |
| 109 | TERMO-TECH | Польща | http://teplo-hata.com.ua | http://www.kotlyco.pl |
| 110 | Thermostahl | Польща | http://kriger.com.ua | http://www.thermostahl.pl |
| 111 | TTS | Чеська Республіка | http://www.intechenergo.sk/ | http://tts.cz |
| 112 | Umega | Латвія | - | umega.lt |
| 113 | Unical | Італія | http://www.wizard.ua | http://unicalag.it |
| 114 | Uniconfort | Італія | - | http://uniconfort.com |
| 115 | UNIWEX | Польща | - | http://kotly-uniwex.pl |
| 116 | UNMAC | Туреччина | http://www.teplota.com.ua | http://www.unmak.com |
| 117 | VERNER | Чеська Республіка | http://verner.com.ua | http://kotle-verner.cz |
| 118 | Verner | Чеська Республіка | http://dakon.in.ua | http://www.kotle-verner.cz |
| 119 | Viadrus | Чеська Республіка | http://viadrus.com.ua | http://viadrus.cz |
| 120 | Viadrus | Чеська Республіка | http://www.viadrus.com.ua | http://www.viadrus.cz |
| 121 | Viessmann | Німеччина | - | http://viessmann.ua |
| 122 | VIMAR | Словаччина | http://teplotechnika.net | http://www.vimar.sk |
| 123 | VYNCKE | Бельгія | http://ustic.com.ua/ | http://vyncke.com |
| 124 | Weiss | Франція | - | http://weissboiler.com |
| 125 | WHIRLSTON | Китай | - | http://www.whirlstonmachinery.com |
| 126 | Zebiec | Польща | - | http://zebiec.pl |
| 127 | Zywiec | Польща | http://solarenergy.com.ua | http://kotlyzywiec.eu |
| 128 | БєлКомін | Білорусія | http://teplobezgaza.com.ua/ | http://www.belkomin.com/ |
| 129 | Брестсельмаш | Білорусія | http://patriya.com.ua/ | http://brestselmash.by/ |
| 130 | Kiturami | Південна Корея | http://kiturami.ua | http://www.kiturami.co.kr |
| 131 | Мозырьсельмаш | Білорусія | http://www.kotlybelorussii.com.ua | http://mozselmash.by |
| 132 | Ратон | Білорусія | - | http://raton.by/ |

| № | Назва виробника (ТМ) | Країна походження | Контактна інформація представників в Україні | Веб-ресурс |
|---|---|---|---|---|
| 133 | Caminetti | Італія | http://caminetti.com.ua | http://www.italianacamini.it |
| 134 | Теплоприбор | Білорусія | - | http://teplopribor.tomas.by/ |
| 135 | Термофор | Росія | http://termofor.org.ua | http://www.termofor.ru |

# ДОДАТОК 3.2. НОМЕНКЛАТУРА ІМПОРТНИХ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | колосн. решітка | реторта | агро. | дрова | тріска | гранули |
| Polytechnik | | • | • | | • | | | | • | • |
| HURST | | | • | | • | | • | | • | • |
| Herz | • | • | • | | • | | | | • | • |
| Gilles | • | • | | • | • | • | | • | • | • |
| Binder | • | • | • | | • | • | • | | • | • |
| Agro-ft | | • | • | | • | | • | | | • |
| Froling | | • | • | • | • | | | • | • | • |
| Мозырьсельмаш | • | | | • | | | | • | | |
| БєлКомін | • | • | | • | | • | | • | | |
| Теплоприбор | • | • | | • | | | | • | | |
| Ратон | • | • | | • | | | | • | | |
| Брестсельмаш | • | • | | | | | | • | | |
| Komkont | • | • | • | • | | • | • | • | • | • |
| Sunsystem | • | • | | • | | • | | • | • | • |
| Hoval | • | • | | | | • | | | | • |
| Hargassner | • | • | | • | • | | | • | • | • |
| FARM2000 | • | • | | • | | | • | • | | |
| Nolting | • | • | • | • | • | | | • | • | • |
| Skroutz | • | • | | • | | | | • | | |
| Hollsen | • | • | • | | • | | • | | • | |
| Eurotherm | • | | | • | | | | • | | |
| Reka | • | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| Passat Energy | • | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| Linka | • | • | • | | • | • | • | | • | • |
| Alcon | • | | | • | | | • | • | • | • |
| DP CleanTech | | • | | | • | | • | | • | |
| B&W | | | • | | • | • | • | | • | |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | колосн. решітка | ретора | агро. | дрова | тріска | гранули |
| Unical | • | | | • | | | | • | | |
| Ferroli | | • | • | • | • | | | | • | • |
| Tatano | • | • | • | • | | • | | • | • | • |
| D'alessandro | • | • | • | • | | • | | • | • | • |
| Uniconfort | • | • | • | • | • | | | | • | • |
| Arca | • | | | | | • | | | | • |
| Caminetti | • | • | | | | • | | • | | • |
| Bigondry | | | • | | • | • | | | • | • |
| WHIRLSTON | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Umega | • | • | | • | | • | • | • | | • |
| Grandeg | • | • | | | | • | | • | | • |
| Kostrzewa | • | • | | | | • | | | | • |
| KOMFORTS | • | • | • | | • | • | | | • | • |
| Enerstena | | | • | | • | | | | • | • |
| Kalvis | • | • | • | • | • | | | • | • | • |
| Biokaitra | • | | | • | | • | | • | | |
| Axis | | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| Candle | • | | | • | | | | • | | |
| Stropuva | • | | | | | • | | • | • | |
| Ekotermas | • | • | | | | • | | | | • |
| Liepsnele | • | | | • | | | | • | | |
| Astra | • | | | • | | • | | • | | • |
| HOST | | | • | | • | | • | | • | • |
| KARA | | • | • | | • | | • | | • | • |
| HERLT | • | • | • | • | | | | • | • | • |
| Viessmann | • | • | • | • | • | | | | • | • |
| Buderus | • | | | | | • | | • | | |
| Roda | • | | • | • | • | • | | • | • | • |
| Nestro | • | | | • | | • | | • | • | |
| HDG | • | | | • | • | • | | • | • | • |
| kiturami | • | | | | | • | | | | • |
| PROTECH | • | • | • | • | | • | • | • | | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | колосн. решітка | реторта | агро. | дрова | тріска | гранули |
| Granpal | | • | • | | | | • | | • | • |
| Defro | • | • | | | | | | • | • | • |
| CHT | • | • | | • | | • | | • | | • |
| SAS | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Zebiec | • | | | • | | • | | • | • | • |
| ORLANSKI | • | | | | | • | | • | • | |
| Kamen | • | | | • | | • | | • | • | • |
| Kolton | • | | | • | | • | | • | • | • |
| Logiterm | • | • | • | • | | • | • | • | • | • |
| Rakoczy | • | | | • | | | | • | | |
| Krzaczek | • | | | • | • | | | • | | • |
| Ekopal | • | • | | • | | | • | • | • | |
| Metalfach | • | • | | • | | • | | • | | |
| Amica | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Hamech | • | • | | • | • | • | • | • | • | • |
| Graso | • | • | | | | • | • | | | • |
| Klimosz | | • | | • | | | | • | | • |
| Elektromet | • | | | • | | • | | • | | • |
| Heitz | • | | | • | | • | | • | | • |
| Stalmark | • | | | • | | | | • | | |
| UNIWEX | | • | • | | | • | | • | • | • |
| Ogniwo | • | | | • | | | | • | | |
| Kotlostal | • | | | • | | | | • | | |
| MPM | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Lechma | • | | | • | | | | • | | |
| Zywiec | • | | | • | | | | • | | |
| HEF-Stal | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Galmet | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Slawex | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Brastal | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Aton | • | • | | • | | | | • | | |
| Drewmet | • | • | | • | | • | | • | | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | колосн. решітка | реторта | агро. | дрова | тріска | гранули |
| Biadala | • | | | • | | • | | • | • | • |
| TERMO-TECH | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Moderator | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Lumo | • | | | • | | • | | • | | • |
| Thermostahl | • | | | | | • | | | | • |
| Kotlospaw | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Heizomat | • | • | • | • | | • | • | • | • | • |
| Термофор | • | • | | • | | | | • | | |
| Ecohornet | • | | | | | • | | | | • |
| Termomont | • | | | • | | • | | • | | • |
| RADIJATOR | • | • | | • | | | | • | | |
| Attack | • | | | • | | | | • | | • |
| VIMAR | • | | | • | | | | • | | |
| Ermach | • | • | | | | • | | • | | |
| Swag | • | | | • | | | | • | | • |
| Kubus | • | | • | • | | • | | • | | • |
| Demrad | • | | | • | | | | • | | |
| Saypet | • | • | | | | • | | | • | • |
| Termodinamik | • | • | | • | | • | | • | | • |
| KOZLUSAN | • | | | | | • | | | | • |
| Steco | • | | | • | | | | • | | |
| Arikazan | • | • | | • | | | | • | | |
| Caldera | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Ifyil | • | | | • | | • | | • | | • |
| Cetik | • | | • | • | | • | | • | | • |
| Erensan | • | • | | | | • | | | | • |
| UNMAC | • | • | | • | | | | • | | |
| CARBOROBOT | • | • | | | • | | | | • | • |
| MW Biopower | | | | | • | • | | | • | • |
| Weiss | | | • | | • | | • | | • | |
| VYNCKE | | • | • | | • | | • | • | • | • |
| VERNER | | • | • | | • | | • | | • | • |

| Назва виробника (ТМ) | Потужність | | | Технологія спалювання | | | Вид палива | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <0,1 МВт | 0,1 –1,0 МВт | >1 МВт | нерух. решітка | колосн. решітка | реторта | агро. | дрова | тріска | гранули |
| Step | | • | | | • | | • | | | |
| TTS | | | • | | • | | • | | • | |
| Multibio | • | • | | | | • | | | | • |
| Opop | • | • | | • | | • | | • | | • |
| Viadrus | • | | | • | | • | | • | | • |
| Protherm | • | | | • | | | | • | | |
| Atmos | • | | | • | | • | | • | | • |
| Dakon | • | | | | • | | | • | • | • |
| Verner | • | • | • | • | | • | • | | • | • |
| Viadrus | • | • | | • | | • | | • | • | • |
| Elbh | • | | | | • | | | | • | |
| Nibe | • | • | | • | | • | | • | | • |
| **ВСЬОГО** | **113** | **79** | **40** | **90** | **38** | **74** | **29** | **96** | **58** | **93** |

# ДОДАТОК 3.3. ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІМПОРТНИХ КОТЛІВ НА БІОМАСІ

| Вид палива | Потужність, МВт | Технологія | Тиск, МПа | ККД, % |
|---|---|---|---|---|
| | | **"Viessmann"** | | |
| Дрова | 0,02-0,11 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | 0,3 | 83-88 |
| Тріска | 0,15-1,7 | Спалювання на рухомій решітці, ротаційна камера згорання | 0,3-0,8 | 92 |
| Гранули | 0,006-1,7 | Спалювання на рухомій решітці, ротаційна камера згорання | 0,3-0,6 | 92-95 |
| | | **“Buderus”** | | |
| Дрова | 0,012-0,05 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | 0,4 | 78-82 |
| Гранули | 0,024-0,029 | В пальнику | 0,4 | 80 |
| | | **"Protech"** | | |
| Дрова | 0,012-0,3 | Спалювання на нерухомій решітці | 0,25 | 80 |
| Тріска | 0,03-1,2 | Спалювання на нерухомій решітці, на реторті, в пальнику | 0,25 | 83 |
| Гранули | 0,018-1,2 | Спалювання на нерухомій решітці, на реторті, в пальнику | 0,25 | 82-90,5 |
| Агровідходи | 0,018-1,2 | Спалювання на нерухомій решітці, на реторті, в пальнику | 0,25 | 83 |
| | | **“Drewmet”** | | |
| Дрова | 0,012-0,15 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | 0,3 | 80 |
| Гранули | 0,015-0,15 | Пальник | 0,25 | 82 |
| | | **"Kalvis"** | | |
| Дрова | 0,006-0,05 | Спалювання на нерухомій решітці | 0,2 | 82 |
| Тріска | 0,07-1,25 | Спалювання на рухомій решітці | 0,25 | 87 |
| Гранули | 0,07-1,25 | Спалювання на рухомій решітці | 0,25 | 87 |
| | | **"Herz”** | | |
| Тріска | 0,02-1 | Спалювання на рухомій решітці | 0,6 | 93 |
| Гранули | 0,01-1 | Спалювання на рухомій решітці | 0,6 | 93 |
| | | **"Heizomat"** | | |
| Дрова | 0,015-0,2 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | 3 | 90 |
| Тріска | 0,03-7 | Спалювання на рухомій решітці, в пальнику, ротаційна камера згорання | 3 | 90 |

| Вид палива | Потужність, МВт | Технологія | Тиск, МПа | ККД, % |
|---|---|---|---|---|
| Гранули | 0,03-7 | Спалювання на рухомій решітці, в пальнику, ротаційна камера згорання | 3 | 90 |
| Агровідходи | 0,03-7 | Спалювання на рухомій решітці, в пальнику, ротаційна камера згорання | 3 | 90 |
| **“SAS”** | | | | |
| Дрова | 0,009-0,2 | Спалювання на нерухомій решітці, піроліз | 1,5 | 79-86 |
| Тріска | 0,1-0,272 | Реторта | 1,5 | 87 |
| Гранули | 0,017-0,1 | В пальнику | 1,5 | 92 |

# ДОДАТОК 5.1. ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ЗАПЛАНОВАНИХ ПРОЕКТІВ КОТЕЛЕНЬ

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Вінницька** | м. Вінниця, вул. С. Зулінського, (Тарногородського), 9 | - | - | 1 котел 2,8 Гкал/год | деревна тріска | комунальна |
| | Реконструкція опалювального пункту із встановленням твердопаливних котлів Немирівського навчально-виховного комплексу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ст .№1 ім. М.Д. Леонтовича – гімназія» Немирівського району Вінницької обл., по пров. Некрасова 2 | | | | Тверде паливо | |
| | Реконструкція частини господарської будівлі під опалювальний пункт на альтернативних видах палива, теплотраси та влаштування системи опалення СЗШ І-ІІІ ст. с. Бруслинів Літинського району | | | встановлення 2 твердопаливних котлів | біопаливо | |
| | Котельня школи на альтернативних видах палива, с. Дашківці Літинського району | | | встановлення 3 твердопаливних котлів | біопаливо | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Технічне переоснащення котельні КП «Вінницяоблтеплоенерго» за адресою: вул. Мічуріна, 32 у м. Вінниця з встановленням котла на альтернативному виді палива | | | встановлення твердопаливного водогрійного котла марки ARS-800BM, потужністю 830 кВт | біомаса | |
| | Реконструкція котельні Ольгопільської СЗШ I-III ст. в смт Ольгопіль, Чечельницького району | | | встановлення двох котлів на альтернативному (твердому) паливі | біомаса | |
| | Реконструкція котельні Чечельницької СЗШ I-III ст. №1 по вул. Свердлова, 1, в смт Чечельник | | | встановлення двох котлів на альтернативному (твердому) паливі | біомаса | |
| **Волинська** | м. Луцьк, ДКП «Луцьктепло», вул. Боженка, 34 | 1 котел потужністю 2,5 МВт доставляється до існуючого | | | пелети | комунальна |
| **Дніпропетровська** | Дніпропетровський національний університет залізничого транспорту імені академіка В.Лазаряна / м. Дніпропетровськ, вул. Лазаряна, 2 | - | - | 7,56 МВт - встановлена теплова потужність | біомаса | бюджетна |
| | КЗ «Дніпропетровський протитуберкульозний диспансер» ДОР» по вул. Караваєва, 9 / м. Дніпропетровськ, вул. Караваєва, 9 | - | - | 1,78 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | КЗ «Дніпропетровський протитуберкульозний диспансер» ДОР» по вул. Комінтерна, 39 / м. Дніпропетровськ, вул. Комінтерна, 39 | - | - | 1,24 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Амбулаторія №2 КУ «ЦПМСД №7» Криворізької міської ради / Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, Інгулець, вул. Чапаєва, 44а | - | - | 0,05 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо | бюджетна |
| | Котельня КПТМ "Криворіжтепломережа", розташована на території КЗ "Міська клінічна лікарня №8" Дніпропетровської обласної ради / Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вул. 23 Лютого, 172-а | - | - | 2 МВт - встановлена теплова потужність | пелети з деревини | бюджетна |
| | Котельня КПТМ "Криворіжтепломережа", розташована на території Криворізької загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 8 / Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вул. Першотравнева, 16-в | - | - | 2,2 МВт - встановлена теплова потужність | пелети з деревини | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня КПТМ "Криворіжтепломережа", розташована на території ОКЗ "Криворізький онкологічний диспансер" Дніпропетровської обласної ради / Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вул. Дніпропетровське шосе, 1 | - | - | 2 МВт - встановлена теплова потужність | пелети з деревини | бюджетна |
| | НВК «Дошкільний навчальний заклад-загальноосвітній навчальний заклад-школа 1 ступеня» / Дніпропетровська область, м. Марганець, вул. Фестивальна, буд. 15-а | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо, пелети | комунальна |
| | Комунальний дошкільний навчальний заклад комбінованого типу № 10 «Оленка» / Дніпропетровська область, м. Марганець, вул. Осипенко, буд. 13-а | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо, пелети | комунальна |
| | Комунальний дошкільний навчальний заклад компенсуючого типу «Психолого-медико-педагогічний центр розвитку дитини «Ромашка» / Дніпропетровська область, м. Марганець, вул. Паркова, буд. 5 | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо, пелети | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Комунальний дошкільний навчальний заклад комбінованого типу № 18 «Струмочок» / Дніпропетровська область, м. Марганець, Ювілейний квартал | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо, пелети | комунальна |
| | Тепловий пункт на Привокзальній площі / Дніпропетровська область, м. Марганець, вул. Радянська, 93 | - | - | 2 котла марки RODA EK3G/S 520, потужністю 0,604 МВт кожен з автоматичною подачею палива для опалення | пелети | комунальна |
| | ДПТНЗ "Орджонікідзевське ПТУ" / Дніпропетровська область, м. Орджонікідзе, вул. Л. Чайкіної, 17 | - | - | 2 котли марки КОЛВІ, потужністю 0,1 МВт кожен | тверде паливо | бюджетна |
| | Котельня Недайводського ЖКП / Дніпропетровська область, Криворізький район, Недайводська сільська рада, с. Недайвода, вул. Рората, 153 | - | - | 2 котла марки WATRA KBO-200, Котеко, встановлена теплова потужність 0,2 МВт | пелети | бюджетна |
| | Затишнянська ЗСШ / Дніпропетровська область, Криничанський район, с. Затишне | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Семенівська ЗСШ / Дніпропетровська область, Криничанський район, с. Семенівка | - | - | 0,35 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Червоноіванівська ЗСШ / Дніпропетровська область, Криничанський район, с. Червоноіванівка | - | - | 0,5 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Теплівська СЗШ / Дніпропетровська область, Криничанський район, с. Теплівка | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Червонопромінська ЗСШ / Дніпропетровська область, Криничанський район, с.Червоний Промінь | - | - | 0,2 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Криничанська СЗШ № 2 / Дніпропетровська область, смт. Кринички | - | - | 0,25 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | бюджетна |
| | Камянська ЗОШ / Дніпропетровська область, Нікопольський район, с. Камянське | - | - | 1,2 МВт - встановлена теплова потужність | біомаса | бюджетна |
| | КДНЗ "Привовчанські ясла-садок "Ромашка" загального розвитку" / Дніпропетровська область, Павлоградський район, с. Привовчанка, вул. Перемоги, 16 | - | - | 0,1 МВт - встановлена теплова потужність | брикети | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня дочірнього підприємства «Петриківкатеплоенерго» комунального підприємства «Дніпротеплоенерго» Дніпропетровської обласної ради / Дніпропетровська область, Петриківський район, с. Шульгівка, вул. Комсомольська, 105б | - | - | 3 котла марки "Гефест-Профі", потужністю 0,07 МВт, 0,07 МВт, 0,05 МВт | дрова | комунальна |
| | Котельня № 3 дочірнього підприємства "Петриківкатеплоенерго" комунального підприємства "Дніпротеплоенерго" Дніпропетровської обласної ради" / Дніпропетровська область, Петриківский район, смт. Петриківка, вул. Шевченка, 3б | - | - | 1 котел марки ARS – 150 LM, потужністю 0,15 МВт | пелети | комунальна |
| | Котельня № 5 дочірнього підприємства "Петриківкатеплоенерго" комунального підприємства "Дніпротеплоенерго" Дніпропетровської обласної ради" / Дніпропетровська область, Петриківський район, с. Лобойківка, вул. Кооперативна, 9б | - | - | 1 котел марки ARS – 150 LM, потужністю 0,15 МВт | пелети | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня № 12 дочірнього підприємства "Петриківкатеплоенерго" комунального підприємства "Дніпротеплоенерго" Дніпропетровської обласної ради" / Дніпропетровська область, Петриківський район, с. Хутірське, вул. Шкільна, 4б | - | - | 1 котел марки ARS – 150 LM, потужністю 0,15 МВт | пелети | комунальна |
| | Котельня № 13 дочірнього підприємства "Петриківкатеплоенерго" комунального підприємства "Дніпротеплоенерго" Дніпропетровської обласної ради" / Дніпропетровська область, Петриківський район, смт. Петриківка, вул. Леваневського, 10б | - | - | 1 котел марки ARS – 150 LM, потужністю 0,15 МВт | пелети | комунальна |
| | ДП "Покровкатеплоенерго" комунального підприємства "Дніпротеплоенерго" Дніпропетровської обласної ради" / Дніпропетровська область, Покровський район, с. Олександрівка, вул. Шкільна, 10 | - | - | 0,32 МВт - встановлена теплова потужність | пелети | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Покровської ЗОШ І-ІІІ ст.№2 / Дніпропетровська область, Покровський район, смт Покровське | - | - | 0,25 МВт - встановлена теплова потужність | тверде паливо | бюджетна |
| | Комунальний дошкільний заклад "Казка" Томаківської селищної ради / Дніпропетровська область, Томаківський район, смт. Томаківка, вул. Пушкіна, 24 | - | - | 2 котли марки SUNFLAME Touchand 75, потужністю по 0,075 МВт кожний, обладнані пальниками пеллетними EKOTERMAS | пелети | бюджетна |
| | Царичанська ЗОШ / Дніпропетровська область, Царичанський район, смт. Царичанка, вул. Піонерська, 40 | - | - | 2 котли марки КОЛВІ, потужністю 0,1 МВт кожен | тверде паливо | бюджетна |
| **Донецька** | ТОВ «Бахмут-Енергія» Котельня №4 вулиця Дружби,1 Донецька область м. Бахмут | 1 котел КВ-Г-0,63-95СН, потужністю – 0,63 МВт | - | 1 котел КТ-3-Ш потужністю – 0,350 МВт проект на встановлення котла розроблено | пелети | комунальна (концесія) |
| | ТОВ «Бахмут-Енергія» Котельня №37 вулиця Краснофлотська,6 Донецька область, м. Соледар | - | - | 1 котел КТ-3-Ш потужністю – 0,3 МВт проект на встановлення котла розроблено | пелети | комунальна (концесія) |
| | ТОВ «Бахмут-Енергія» Котельня №1 вулиця Зелена, 41 Донецька область м. Бахмут | 1 котел КВГ-7,56 потужністю – 7,56 МВт | - | 1 котел потужністю 5,0 МВт проект знаходиться в стадії розробки | пелети | комунальна (концесія) |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ТОВ «Бахмут-Енергія» Котельня №24 вулиця Загородня, 22 Донецька область м. Бахмут | 1 котел КВ-Г-0,63-95СН потужністю – 0,63 МВт | - | 1 котел КТ-3-Ш потужністю – 0,350 МВт (проектна ідея) | пелети | комунальна (концесія) |
| | ТОВ «Бахмут-Енергія» Котельня №23 вулиця Мариупольська,1 Донецька область, м. Бахмут | 1 котел КВ-ГМ-1,25-95СН потужністю – 1,25 МВт | - | 1 котел КТ-3-Ш потужністю – 0,350 МВт (проектна ідея) | пелети | комунальна (концесія) |
| **Житомирська** | Реконструкція котельні РК-5, м. Житомир, вул. Черняховського, 103в | - | - | 1 котел потужністю 1,7 МВт | деревна тріска | комунальна |
| | Реконструкція котельні РК-8, м. Житомир, пр-т Миру, 22 | - | - | 1 котел потужністю 1,7 МВт | деревна тріска | комунальна |
| | Реконструкція котельні м. Житомир, вул. Щорса, 94 | - | - | 1 котел потужністю 0,7 МВт | деревна тріска | комунальна |
| | Реконструкція РК-11 на ТЕЦ, м. Житомир, вул. Генерала Потапова, 6 | - | - | 1 котел потужністю 9,4 МВт теплової енергії та 3,6 МВт електричної | деревна тріска | комунальна |
| | Будівництво для встановлення термодинамічної установки органічного циклу Ренкіна, м. Житомир, пров. Винокурний, 36 | - | - | 1 котел потужністю 4 МВт теплової енергії та 1 МВт електричної | деревна тріска | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Модернізація котельні №2 КП"Озерне" з переведенням на альтернативні види палива смт Озерне, Житомирський район, вул Авіаційна, 68 | | | | біомаса | комунальна |
| | Капітальний ремонт котельні з встановленням твердопаливних котлів на альтернативних видах палива на вул. Київська,1 у м. Коростені | | | | пелети | комунальна |
| | Реконструкція котельні ЗОШ І-ІІІ ступенів №3 по вул. Назаренка,16 в м. Коростишів Житомирської області | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Реконструкція існуючих вільних приміщень Старокотельнянської амбулаторії загальної практики сімейної медицини під котельню на твердому паливі с.Стара Котельня Андрушівського району Житомирської області, вул. Житомирська, 7 в | | | | тверде паливо | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Будівництво котельні на твердому паливі Городківської загальноосвітньої школи I – III ступенів по вул. Шкільна, 28 в с. Городківка Андрушівського району Житомирської області | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Реконструкція існуючої котельні по вул. Шкільна, 3 в м. Андрушівка, яка працює на природному газі зі встановленням котлів на твердому паливі» | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Будівництво котельні на твердому паливі Червоненського дошкільного навчального закладу по вул. Котовського, 3-а в смт. Червоне Андрушівського району Житомирської області | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | «Реконструкція існуючого гаражного приміщення Червоненської амбулаторії загальної практики сімейної медицини під котельню на твердому паливі по вул.Жовтнева, 6 в смт.Червоне Андрушівського району Житомирської області» | | | | тверде паливо | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Реконструкція котельні Кошарищенсь-кої ЗОШ І-ІІ ступенів Коростишівського району Житомирської області | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Встановлення твердопаливного котла на котельні НВК с. Осівці, Брусилівський район | | | | дрова | бюджетна |
| | Встановлення твердопаливного котла на котельні ЗОШ с. Биків, Брусилівський район | | | | дрова | бюджетна |
| | Реконструкція котельні Народницької гімназії з встановлення твердопаливного котельного обладнання смт Народичі Житомирська область | | | | дрова | бюджетна |
| | Реконструкція котельні Базарського НВК (ЗНЗ-ДНЗ) встановлення твердопаливного котельного обладнання с.Базар Народицького району | | | | дрова | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Встановлення твердопаливного котла на котельні ЗОШ с. Паволоч Попільнянського району | | | | дрова | бюджетна |
| | Капітальний ремонт котельні ЗОШ з встановленням твердопаливного обладнання (корпус№1), смт Ємільчине, вул Шевченка | | | | дрова | бюджетна |
| | Капітальний ремонт котельні в смт Вакулечук Чуднівського району | | | встановлення двох твердопаливних котлів потужністю 0,03 МВт; 0,04 МВт | дрова | бюджетна |
| | Капітальний ремонт котельня ЗОШ с. Нова Романівна Новоград-Волинського району | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Капітальний ремонт котельня ЗОШ с. Сусли Новоград-Волинського району | | | | тверде паливо | бюджетна |
| | Будівництво котельні Високівської гімназії, с.Високе Черняхівського району | | | | тверде паливо | бюджетна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Закарпатська** | Перелік об'єктів для модернізації у 2016 році буде сформовано після затвердження Плану заходів на 2016 р. з виконання Програми енергоефективності та енергозбереження Закарпатської області на 2016-2020 рр. | | | | | |
| **Запорізька** | Планом МЕП передбачається переведення систем опалення 275 бюджетних будівель на теплопостачання від котелень, що працюватимуть на ганульованому біопаливі в тому числі | | | | | |
| **Івано-Франківська** | Котельня по вул. Руднева, м. Надвірна | Котел (1од.) КСВТ-3,15 потужністю 3,15 МВт (експлуатується, паливо – газ) | | | | |
| | Котельня по вул. Д. Галицького, м. Надвірна | Котел (1од.) КВН-ГС-1,4 потужністю1,4 МВт (експлуатується, паливо – газ) | | | | |
| | Котельня Цінівської ЗОШ по вул. Залужна, Рожнятівського р-ну с. Цінева | Котел КГС-100 потужністю 0,1 МВт (працює, паливо – газ) | | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня Рівнянської ЗОШ по вул. Січ.Стрільців, с. Рівня | Котел КГС-100 потужністю 0,1 МВт (експлуатується, паливо – газ) | | | | |
| | Котельня по вул. Індустріальна, 34, м. Івано-Франківськ | | Котел ПТВМ-30м-4 (2 од.) потужністю 46,4 МВт кожен (експлуатується, паливо – газ) | | | приватна |
| | Котельня по вул. Військових ветеранів, 2а, м. Івано-Франківськ | | Котел КВ-Г-4,65 потужністю 4,6 МВт, Котел КВ-Г-7,56 потужністю 7,5 МВт (експлуатується, паливо – газ) | | | |
| | Котельня по вул. Федьковича, 91а, м. Івано-Франківськ | | Котли КВ-Г-7,56 (2 од.) потужністю 7,5 МВт кожен (експлуатується, паливо – газ) | | | |
| | Котельня по вул. Биха, 3а, м. Івано-Франківськ | | Котли КВ-Г-7,56 (3 од.) потужністю 7,5 МВт кожен (експлуатується, паливо – газ) | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня по вул. Дорошенка, 28а, м. Івано-Франківськ | | Котли ТВГ-8М (2 од.) потужністю 9,3 МВт кожен (експлуатується, паливо – газ | | | |
| | Котельня по вул. Медична, 17а, м. Івано-Франківськ | | НІІСТУ-5 (5 од.) потужністю 0,82 МВт кожен | Котел потужністю 0,8 МВт – 1 шт | Відходи деревини | комунальна |
| | Котельня по вул. Чорновола, 130, м. Івано-Франківськ | | | Котел потужністю 0,83 МВт – 1 шт | пелети | комунальна |
| | Котельня по вул. Чорновола, 47а, м. Івано-Франківськ | | | Котел потужністю 1 МВт – 1 шт | Відходи деревини | комунальна |
| | Котельня по вул. Тролейбусна, 40а, м. Івано-Франківськ | | | Котел потужністю 4 МВт – 1 шт | Відходи деревини | комунальна |
| | Котельня по вул. Писарська, м. Калуш | | Котел КВГ-6,5 потужністю 6,5 МВт кожен (експлуатується, паливо – газ) | | | |
| **Київська** | Будівництво котельної Острівської ЗОШ І-ІІІ ступенів по вул. Вербовій, 63а в с. Острів Рокитнянського району | - | - | 2 твердопаливних котла Калвис-320 | Тверде паливо | сільська рада |
| | Реконструкція котельної Савинецького НВО (ЗОШ І-ІІІ ступенів - дитячий садок) по вул. Першотравнева, 2 в с. Савинці Рокитнянського району | | | 1 твердопаливний котел "Калвис-140" та 1 твердопаливний котел "Калвис-190" | Тверде паливо | сільська рада |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **м. Київ** | - | - | - | - | - | - |
| **Кіровоградська** | Котельня центральної міської лікарні №1, м. Кіровоград, вул. Фортечна, 21 | | НІІСТУ-5 (2 од.) потужністю 0,43 Гкал/ год кожен | - | - | комунальна |
| **Луганська** | - | - | - | - | - | - |
| **Львівська** | м. Львів, вул. Курмановича, 2 | | | новий котел (1 шт) потужністю 1 МВт | деревна тріска | комунальна |
| **Миколаївська** | Реконструкція системи опалення загальноосвітньої школи №2 по вул. Миру в смт Казанка | - | - | - | - | - |
| | Первомайська районна лікарня м. Первомайськ, вулиця Луначарського,28 | | | | пелети | |
| | Реконструкція топкової для опалення дитячого садка, сільської ради та ФАПу у с. Миколаївське Жовтневого району Миколаївської області | | | | | |
| | Реконструкція топкової та системи опалення дошкільного навчального закладу та фельдшерсько – акушерського пункту (Кримківська сільська рада)<br><br>Не пройшли регіонального відбору | | | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Бандурський навчально-виховний комплекс по вул. Шкільна, 1 с-ще Бандурка, Первомайського району | | | твердопаливні котли типу «АОТВ-А50» | пелети | |
| | Не пройшли регіонального відбору | | | | | |
| **Одеська** | Реконструкція котельні із встановленням котла на альтернативному виді палива в Тузлівської школи НВК, с. Тузли | - | - | - | - | - |
| **Полтавська** | Будівництво модульної теплогенераторної на твердому паливі в Лютенській ЗОШ І-ІІІ ступенів по вул. Дружби,3 в с. Лютеньк Гадяцького району | - | - | - | альтернативні (місцеві) види палива - | - |
| | Будівництво модульної тепло генераторної на твердому паливі в Сарівській ЗОШ І-ІІІ ступенів по вул. Леніна, 64 в с. Сари Гадяцького району | | | | | |
| | Будівництво школи, м. Заводське Лохвицького району | | | Влаштування опалення | | |
| | Реконструкція системи опалення будинку культури в с. Ульяновка Гребінківського р-ну | | | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Реконструкція системи теплопостачання Горбанів-ського геріатричного пансіонату ветеранів війни та праці вул. Сільськогосподарській, 21 в с. Горбанівка | | | заміна системи опалення | | Департамент соцзахисту Полтавської ОДА |
| | Пересувна модульна котельня Хорольського навчально-виховного комплексу, м.Хорол, вул. Молодіжна, 7а | | | Котельня потужністю 640 кВт | | |
| | Реконструкція котельні для Тополянського психоневрологічного будинку-інтернату в с.Оріхівка, Лубенського району | | | встановлення твердопа-ливного котла потужніс-тю 500 кВ | | Департамент соцзахисту Полтавської ОДА |
| | Реконструкція нежитлової будівлі по вул. Шевченка, 2/2 під будинок культури в м. Лубни | | | влаштування дахової котельні | | |
| | Будівництво модульної топкової на твердому паливі в Книшівській ЗОШ І-ІІІ ступенів по вул. Шкільна,10 в с. Книшівка Гадяцького району | | | | | |
| | Котельня для поліклініки Диканської ЦРЛ по вул. Енгельса, 42 в смт. Диканька | | | Реконструкція системи опалення з встановленням резервної твердопаливної теплогенераторної | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Рівненська** | Реконструкція незавершеного будівництва школи під ЗОШ І-ІІІ ступенів по вул.Шкільній, 15 в с. Горбаків Гощанського району | - | - | котельня з енергозбері-гаючими котлами на твердому паливі | - | - |
| | Дитячий садок по вул. Центральній в смт Оржів Рівненського району (будівництво) | | | Встановлення котельні | | |
| | Будівництво загальноосвітньої школи в с. Глинне Рокитнівського району | | | | | |
| | Реконструкція котельні на вул. Грушевського, 170-В в м.Дубно | | | | | |
| | Реконструкція котельні КЗ «Володимирецька центральна районна лікарня» в смт. Володимирець Володимирецького району | | | | паливна деревина, торфо-бри-кет | |
| | Школа на 1100 учнівських місць в с.Тинне Сарненського району - будівництво | | | | | |
| | Будівництво школи на вул. Шевченка, 45 в с. Пісків Костопільського району | | | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Будівництво загальноосвітньої школи на 796 учнів в с. Глинне Рокитнівського району Рівненської області | | | | | |
| | Реконструкція існуючого приміщення твердопаливної котельні Малошпаківської НВК "Школа-сад" в с. Малий Шпаків по вул. Шкільна, 20а Рівненського району | | | | | |
| **Сумська** | Вільшанська ЗОШ І-ІІІст Недригайлівського рай-ону | | Котел НІІСТУ-5 поту-жні-стю 0,5 МВт | | | |
| | Котельня по вул. Інститутська,41, м. Глухів | | Котли НІІСТУ-5 (2 од.) потужністю по 0,323 Гкал/год | | | |
| | Котельня Маловисторопського коледжу СНАУ, с. Малий Вистороп, Лебединського району, Сумсь-кої області | | Котли НІІСТУ-5 (2 од.) потужністю по 1,5 Гкал/ год | | | |
| **Тернопільська** | Котельня по вул. Курбаса, 3а в м. Тернопіль | - | - | 1 котел потуж-ністю 8 МВт (6,9 Гкал/год) | деревина, тріска | комунальна |
| | Котельня по вул. Купчинського, 14а в м. Тернопіль | | 1 водогрій-ний котел ВГ-7,56-150 потужніс-тю 6,5 Гкал/год | 1 модернізова-ний водог-рій-ний котел КВГ-7,56-150 потужністю 4,5 Гкал/год | деревні пелети | комунальна |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Котельня по вул. Енергетична, 9 в смт. В. Березовиця | - | - | 1 котел потужністю 0,344 МВт | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. Шевченка, 66 в м. Монастириськ | - | - | 1 котел потужністю 0,43 МВт | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. 22 Січня в смт. Микулинці | - | - | 1 котел потужністю 0,43 МВт | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. 22 Січня, 13б в м. Теребовля | - | - | 2 котла потужністю 0,516 МВт кожен | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. Воз'єднання, 5є в смт. Почаїв | - | - | 2 котла потужністю 0,516 МВт кожен | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. Пігути, 31 в м. Чортків | - | - | 1 котел потужністю 0,817 МВт | тріска деревна, дрова | комунальна |
| | Котельня по вул. С. Бандери, 56 в м. Чортків | - | - | 2 котла потужністю 0,817 МВт кожен | тріска деревна, дрова | комунальна |
| **Харківська** | Будівництво фізкультурно-оздоровчого комплексу по вул. Маршала Гречка, б/н м. Первомайський | - | - | Влаштування опалення | - | - |
| | Будівництво модульної будівлі фізкультурно-оздоровчого комплексу на території дендрологіч-ного парку «Дружба» за адресою: м. Лозова, вул. Жовтнева | | | Влаштування опалення | | |
| | Будівництво поліклініки в м. Дергачі, вул. Садова, 12 | | | Влаштування опалення | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Реконструкція котельні по вул. Шевченка, 301 А в м.Харків | | | | | |
| | Технічне переоснащення котельні по вул. Шевченка, 222 в м.Харків | | | | | |
| **Херсонська** | Котельня загальноосвітнього навчального закла-ду №2, м. Херсон, вул. Білоруська, 1 | | НІІСТУ-5 (2 од.) потужністю 100 кВт кожен | | | |
| | Котельня №1 по вул. Леніна в м. Нова Каховка | | | 2 котла потужністю 2,1 МВт кожен | | |
| | Реконструкція газових мінікотелень на території Комунальної організації Генічеська центральна районна лікарня м.Генічеськ | | | | деревина | |
| | Реконструкція котельні загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 4 в м. Генічеськ | | | | тверде паливо | |
| | Модернізація котельні дитячого ясла-саду Чорнобаївської сільської ради по вул. Жовтнева, 44 с.Чорнобаївка Білозерський район | | | | паливний брикет | |
| **Хмельницька** | Будівництво школи на і сільського клубу с. Новолабунь Полонського району | - | - | Влаштування опалення | - | - |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Завершення будівництва поліклініки по вул. В. Котика, 85, м. Шепетівка | | | Влаштування опалення | | |
| | Музичне училище в комплексі з музичною школою в м. Хмельницькому по вул.Прибузькій, 8 - будівництво | | | Влаштування опалення | | |
| | Котельня для опалення НВК по вул. Радісній, 1 в с. Радківці Старокостянтинівського району | | | встановлення твердопаливних котлів потужніс-тю 0,172 Гкал/год | | |
| | Нове будівництво твердопаливної котельні для Михайлюцької загальноосвітньої школи I-III ступенів по вул Леніна, 44 в с. Михайлючка, Шепетівського району<br><br>Не пройшли регіонального відбору | | | | | |
| | Нове будівництво твердопаливної котельні Грицівської загальноосвітньої школи I-III ступенів по рн. Леніна, 52 в смт Гриців, Шепетівського району<br><br>Не пройшли регіонального відбору | | | | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Черкаська** | у 2016 році планується перевести три котельні на альтернативні види палива | | | | | |
| **Чернівецька** | Котельня «Руська», м. Чернівці, вул. Комунальників, 4а | ПТВМ-30М (1 шт) потужністю 30 Гкал/ год | | 1 котел потужністю 10 МВт | деревна тріска | комунальна |
| | Котельня «Залозецького-С. Щедріна», м. Чернівці. вул. Залозецького, 97а- 2й пров. Кармелюка, 6 | НІІСТУ-5 (5 од.) потужністю 0,63 Гкал/ год кожен | | 1 котел потужністю 2,5 МВт | пелети | комунальна |
| | Лівинецька школа І-ІІІ ст. с. Лівинці | Котли Прометей 100 (2 шт) потужністю 100 кВт кожен | - | 2 котла потужністю 200 кВт кожен | деревина | Управління освіти |
| | Бабинська школа І-ІІІ ст. с. Бабин | Котли Рівнотерм (2шт) потужністю 100 кВт кожен | - | 1 котел потужністю 400 кВт кожен | деревина | Управління освіти |
| | Кельменецька селищна рада ДНЗ №2 | Котли Прометей 80 (2 шт) потужністю 80 кВт кожен | - | 2 котла потужністю 200 кВт кожен | деревина | Селищна рада |
| | Комарівський НВК І-ІІІ ст. с. Комарів | Котли Прометей 100 (2 шт) потужністю 80 кВт кожен | - | 2 котла потужністю 100 кВт кожен | деревина | Управління освіти |
| | Козирянський НВК І-ІІ ст. с. Козиряни | Котли Прометей 100 (2 шт) потужністю 80 кВт кожен | - | 1 котел потужністю 100 кВт | деревина | Управління освіти |
| | Михайлівський НВК І-ІІ ст. с.Михайлівка | Котли Прометей 100 (2 шт) потужністю 80 кВт кожен | - | 1 котел потужністю 100 кВт | деревина | Управління освіти |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дністровський НВК I-II ст. с.Дністрівка | Котли Прометей 100 (2 шт) потужні-стю 80 кВт кожен | - | 1 котел потужністю 100 кВт | деревина | Управління освіти |
| | ДНЗ «Сонечко», м. Сторожинець | Котли (3 шт) потужністю 100 кВт кожен | | 1 котел потужністю 320 кВт | деревина | бюджет |
| | ДНЗ «Сонечко», с. Кам'яна | Котли (2 шт) поту-жністю 98 кВт кожен | | 1 котел потужністю 100 кВт | деревина | бюджет |
| **Чернігівська** | Котельня по вул. Миру, 80 с. Горбове Куликівського району | | | Будівництво БМТК розрахунковою потужністю 400 кВт | | Відділ освіти РДА |
| | Реконструкція котельні в Савинківській ЗОШ I-III ступенів по вул.Шкільна, 4 с. Савинки Корюківського району | | | встановлення блочно-модульної котельні з твердопаливними котлами | | Відділ освіти |
| | Котельня Щорської ЗОШ I-III ст. №1 за адресою Чернігівська область, м. Щорс, вул. 55 Стрілецької Дивізії, 35 | | | встановлення 2х твердопаливних котлів Т300 | Деревне паливо | Відділ освіти |
| | Котельня ЗОШ I-III ст. по вул. Незалежності, 1, с. Озеряни, Бобровицький район | | | Установка твердопаливного котла | Деревне паливо | Відділ освіти |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Система теплопостачання Старобиківського НВК «Загальноосвітній навчальний заклад I-II ступенів – дошкільний навчальний заклад» по вул. Акімова, 74, с. Старий Биків, Бобровицький район | | | Установка твердопаливного котла | Деревне паливо | Відділ освіти |
| | Реконструкція котельні Тупичівської ЗОШ I-III ст. з застосуванням енергоефективного джерела теплопостачання, вул. Чернігівська, 36, с. Тупичів Городнянський район | | | Блочно-модульна з твердопаливними котлами | | Відділ освіти |
| | Реконструкція існуючої котельні для опалення приміщення Дроздівської ЗОШ I-II ст. за адресою : с. Дроздівка, вул. Шевченка, 43, Куликівського району | Заміна 2 котлів «Універсал» на тве-рдопаливні котли «КПВ-200» | | | | Відділ освіти |
| | Котельня побудованої школи № 5 на 520 місць по вул. Вокзальній в м. Носівка | | | встановлення твердопаливних котлів | | |

| Область | Місцезнаходження котлоагрегату/ адреса котельної | Кількість, потужність та марки котлів, що можуть бути замінені на біомасові | Кількість, потужність та марки котлів, що потребують часткової модернізації для переведення на біомасу | Кількість та теплова потужність нових котлів та котлів, які планується встановити після модернізації | Вид біомаси, на якому планується робота котельної | Підпорядкованість котельної (бюджетна/ комунальна) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Реконструкція котельні Холминської ЗОШ І-ІІІст. по вул. Центральна, 85 смт Холми Корюківського району | | | встановлення твердопаливних котлів | | Відділ освіти |
| | Реконструкція існуючої котельні Оленівської ЗОШ І-ІІІ ступенів ї за адресою с. Оленівка вул. Шевченка,93 | | | Встановлення твердопаливного котла | | Відділ освіти |
| | Блочно-модульна котельня на твердому паливі для опалення ЗОШ І-ІІІ ст. с. Жадове, Семенівського р-ну, Чернігівської обл. – будівництво | Стара котельня з газовими котлами типу АТОН | | будівництво на твердому паливі БМК-500 з двома котлами КОЛВИ-250А потужністю 250 кВт кожний | Тверде паливо | Семенівська РДА |

# ДЛЯ НОТАТОК

Програма розвитку ООН
Кловський узвіз, 1
Київ, 01021, Україна
Tel.: +38 044 253-9363
Fax.: +38 044 253-2607
www.ua.undp.org
www.bioenergy.in.ua