

Дослідження впливу стану навколишнього середовища на ККД конденсаційних котлів.

Софія Чурилик, студентка¹(ORCID: 0009-0008-8086-8323)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

АНОТАЦІЯ

Розглядається вплив навколишнього середовища, зокрема відносної вологості та атмосферного тиску, на енергоефективність водогрійних конденсаційних теплогенераторів. З метою вивчення цих факторів розроблено стенд для дослідження роботи конденсаційних і неконденсаційних котлів. Також описано перспективний метод підвищення ККД теплогенераторів через збагачення дуттєвого повітря киснем. Акцентується увага на експериментальних дослідженнях та впровадженні нових технологій.

Ключові слова: конденсаційна техніка, коефіцієнт корисної дії, відносна вологість, атмосферний тиск, дуттєве повітря, збагачення киснем.

1. ПЕРЕХІД ДО КОНДЕНСАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ.

В умовах швидко змінюючихся вимог до швидко перетворюваного штучного середовища, в якому мешкає людина, швидко змінюються і джерела теплоти. І один із основних елементів цих систем – системи теплопостачання. Змінюються вимоги до систем теплопостачання, наприклад замість високотемпературних систем теплопостачання з температурним графіком 150°C-70°C розповсюджуються системи низькотемпературні з температурним графіком 80°C-60°C або і більш низькотемпературним. Збільшується кількість автономних джерел теплоти, для яких характерна наявність декількох споживачів з різними навантаженнями в часі і за температурним графіком. Навантаження на опалення зменшуються через постійно зростаючі вимоги до теплової ізоляції будівель і споруд, що тягне за собою зміни в теплових схемах котельні [1].

Зростають вимоги до екологічних характеристик джерел теплоти, зокрема, до теплогенераторів, що використовують органічне паливо. Це приводить до змін в конструкції теплогенераторів. Все більше використовується теплогенеруючих агрегатів, що працюють в конденсаційному режимі. На стадії розроблень такі новітні методи підвищення екологічних характеристик теплогенераторів на органічному паливі, як збагачення дуттєвого повітря киснем. Цей метод також дозволяє зменшити питому витрату палива на генерування одиниці теплоти.

В побутових апаратах теплозабезпечення не здійснюється регулювання співвідношення повітря і газу, тобто один раз налаштували $\alpha=1,2$ (коефіцієнт надлишку повітря) і надалі його непереналягоджують. Це призводить до того, що ККД котлоагрегату не є стабільним, оскільки α при різних навантаженнях коливається.

2. МЕТА РОБОТИ

Аналіз впливу стану навколишнього середовища на енергоефективність водогрійних теплогенераторів та збагачення киснем дуттєвого повітря

3. ВПЛИВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВОДОГРІЙНИХ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРІВ

Згідно закону Дальтона, при зміні тиску відповідно змінюється вміст O_2 . Якщо повітря це суміш азоту і кисню, то при зміні тиску концентрація усіх компонентів повітряної маси змінюється.

Зміна відносної вологості повітря, залежно від погодних умов. При збільшенні вологості, відповідно в камеру згоряння потрапляє більша кількість вологи. В результаті це призводить до зменшення ККД. Навколишнє середовище впливає на ККД конденсаційного котла і на кількість конденсату, який з'являється при роботі конденсаційного котла.

Дослідження в цьому напрямку не проводяться і в підручниках не описується вплив вищезазначених факторів на ефективність роботи апарату. Тому ключовим завданням є – створити установку, де буде можливо проаналізувати вплив відносної вологості і атмосферного тиску на роботу котлоагрегату.

На кафедрі Теплотехніки розробляється учбово-дослідницький стенд для дослідження цих факторів на ККД навісних конденсаційних котлів із закритою камерою згоряння.

4. ЗБАГАЧЕННЯ КИСНЕМ ДУТТЄВОГО ПОВІТРЯ

Все більше використовується теплогенеруючих агрегатів, що працюють в конденсаційному режимі. На стадії розроблень такі новітні методи підвищення екологічних характеристик теплогенераторів на органічному паливі, як збагачення дуттєвого повітря киснем. Цей метод також дозволяє зменшити питому витрату палива на генерування одиниці теплоти.

Технологія використання збагаченого киснем повітря знаходиться тільки на стадії розроблення, хоча теоретичні дослідження показують перспективність цієї технології як з точки зору підвищення екологічних характеристик теплогенеруючих агрегатів, так і з точки зору зростання їх ККД [1]. Останнє приводить до зниження питомих витрат палива на генерування одиниці теплоти. У зв'язку з чим в лабораторії передбачаються дослідницькі роботи на стенді рис1-3. в напрямку вивчення тепломасообмінних процесів

в водогрійних малорозмірних котлах при використанні збагаченого киснем дуттового повітря.

5. СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

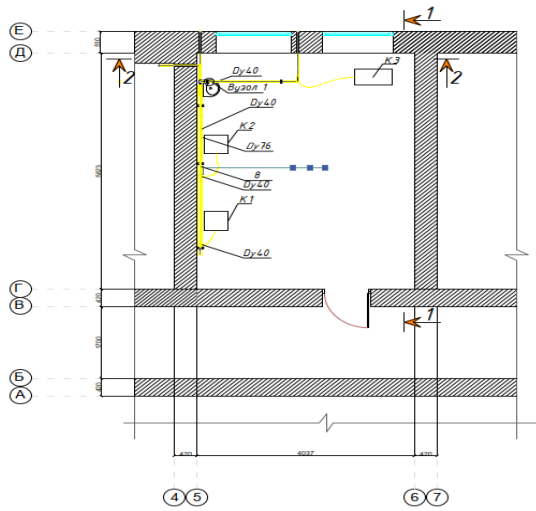


Рисунок 1. План лабораторного приміщення

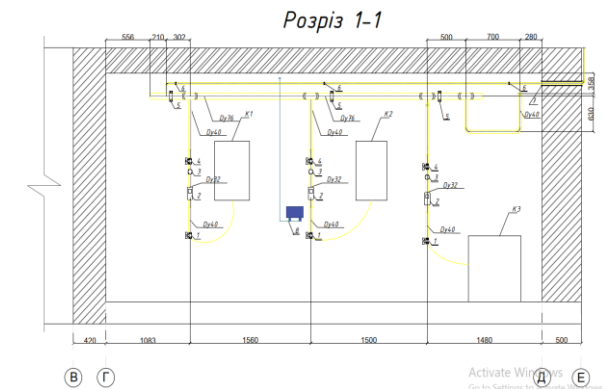


Рисунок 2. Схема стенду

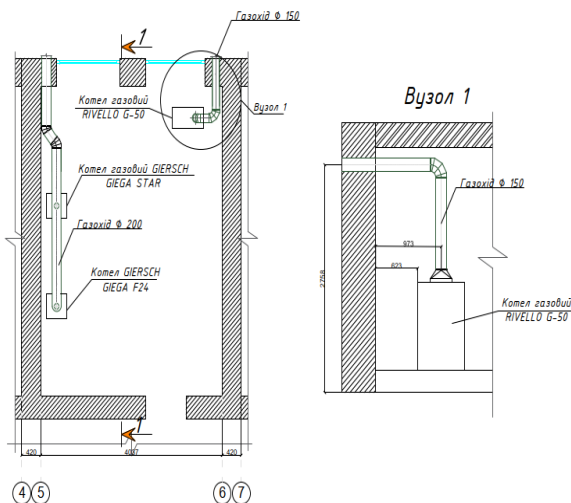


Рисунок 3. Схема димовидалення

6. ОПИС СХЕМИ СТЕНДУ

Встановлено 3 котлоагрегати з яких 1 настінний неконденсаційного режиму роботи GIERSCHE GIEGA F24 F1, 1 настінний конденсаційного режиму роботи GIERSCHE GIEGA STAR.

Крім цього котел напольний секційний G-50 RIVELLO з блочним пальником.

7. ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

Студенти будуть досліджувати ефективність роботи конденсаційного та неконденсаційного котлів, наступним чином:

Котел включається на мінімальну потужність, виводиться в стаціонарний режим і проводяться необхідні вимірювання. Надалі робочий діапазон потужності на п'ять/три значень між мінімальною та максимальною потужністю і вимірювання проводиться ще чотири рази з визначенням всіх параметрів включно з вимірами на максимальному діапазоні потужності [2].

Обробка результатів дослідження передбачає побудову графіків залежності ККД від потужності, що її розвиває котел, графіків кількості отриманого конденсату від розвинутої потужності та наявності CO та NOX в продуктах згорання при зміні потужності котла. ККД обчислюється методом прямого балансу.

8. ВИСНОВОК

Перехід до конденсаційної техніки є актуальним напрямком розвитку систем теплопостачання, зумовленим зміною вимог до енергоефективності та екологічності. Дослідження впливу навколишнього середовища, таких як вологість та тиск, на ефективність роботи теплогенераторів є важливим кроком для підвищення їх ККД.

Розробка стендів для дослідження цих факторів дозволить краще розуміти процеси, що впливають на теплові системи. Збагачення дуттового повітря киснем має потенціал для подальшого підвищення ефективності теплогенеруючих агрегатів, що вказує на перспективи впровадження новітніх технологій в цій галузі.

Список літератури

- [1] Енергозбереження в технологічних установках. Навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 7.000008, 7.000008 "Енергетичний менеджмент" (денної і заочної форм навчання) / укл.: Ю.Г. Качан, А.Г. Лохматов/ Запоріжжя, 2010. 118 с.
- [2] Якименко О. В. Морковська Н. Г. Технічна експлуатація інженерних мереж : навч. посібник. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 289 с.

ⁱ Робота виконана під керівництвом доц. Павла Гламаздіна