



**Офіс / Департамент**  
Системний аналіз

**Дата**  
1 серпня 2017

**№ пр.** xxx

/mra

## **Відновлювана енергія від теплових насосів**

- примітка про здійснення директив статистики ЄС в Данії

### **Вступ**

У цій примітці описано, як датське енергетичне агентство розраховує виробництво відновлюваної енергії з теплових насосів. Мета - коротко задокументувати основні принципи та спонукати до обговорення методу<sup>1</sup>. Теплові насоси, встановлені, напр., в житлі та офісних будівлях описані нижче, але більші теплові насоси не призначені для виробництва централізованого опалення.

Датське енергетичне агентство дотримується статистичних вказівок, встановлених у Рішенні 2013/114 від Комісії ЄС. Відповідно до цих вказівок, відновлювана енергія теплових насосів визначається як

Кількість корисної енергії від теплових насосів (як правило, тепла в будівлях) за вирахуванням кількості енергії (електроенергії), що використовується для роботи теплових насосів.

У керівництві передбачається, що запаси різних типів теплових насосів відомі. Щорічна відновлювана енергія теплових насосів розраховується як функція запасу теплових насосів і таких параметрів, як щорічні години роботи та ефективність роботи насоса. Значення параметрів надаються в керівних принципах ЄС, країни якого передбачають використовувати запропоновані значення, якщо немає кращих пропозицій.

У символах розрахунки такі: Q - "корисна" енергія, тобто енергія, яка може бути реально використана для обігріву будинку, e - електроенергія, яка використовується для теплових насосів, E - поновлювана енергія, H - години роботи, P - запас теплових насосів (ємність в енергоблоках), а ε - ефективність

$$Q = H \cdot P$$

$$Q = \varepsilon \cdot e$$

$$E = Q - e$$

<sup>1</sup> Для коментарів звертайтеся до Мартіна Расмуссена, mra@ens.dk.

**Danish Energy Agency**

Amaliegade 44  
DK-1256 Copenhagen K

P: +45 3392 6700  
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

Основна статистична проблема - оцінка запасу теплових насосів, Р.

### Оцінка запасу теплових насосів

З 2013 року Датське енергетичне агентство використовує два джерела даних:

1) Встановлено теплові насоси (статистика запасу) Встановлення теплових насосів, що внесені в реєстр будівель, хоча і не для всіх теплових насосів.

2) Щорічний продаж теплових насосів (статистика потоків)

Для всіх типів теплових насосів доступні статистичні дані про продажі за останні декілька років. Продані теплові насоси класифікуються за типом і за продуктивністю.

У будівельному реєстрі записується технологія опалення для кожної будівлі. Якщо у реєстрі написано "тепловий насос", ми припускаємо, що тип цього теплового насосу, є "водяно теплової насос" або "повітряно-водяний насос", тобто "великі" теплові насоси, призначені для обігріву кожної кімнати будинку та для постачання гарячої води для побутового використання. Отже, Датське енергетичне агентство використовує **будівельний реєстр для вимірювання запасів "теплово-водяних" та "повітряно-теплових" насосів.**

Будівельний реєстр включає тільки «первинну» технологію опалення для кожного будинку. Багато типів теплових насосів використовуються в якості доповнення, і тому вони не вносяться в реєстр будівель. Для цих типів теплових насосів Датське енергетичне агентство використовує статистику продажів.

Для оцінки запасів теплових насосів з річних продажів передбачається, що теплові насоси працюють протягом 10 років. Якщо тип повітряний тепловий насос, передбачається, що тепловий насос існує протягом 20 років. Отже, запас теплових насосів становить  $P_t = S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-10}$  або  $P_t = S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-20}$ , де  $S$  - річний обсяг продажів, а нижній індекс позначає рік.

### Обговорення методу

В ідеалі відновлювальну енергію від теплових насосів слід обчислювати, вимірюючи кількість енергії, яка виходить з усіх теплових насосів Данії.

На практиці, однак, єдиним «дійсно статистичним» методом, що зазначається вище, є кількість встановлених або проданих теплових насосів, в той час як діапазон параметрів, необхідних для розрахунку відновлюваної енергії, є стандартними значеннями, особливо години використання, ефективність і термін служби теплових насосів. Це означає, що, наприклад, розрахункове збільшення RE від теплових насосів не може відображати зміни цих параметрів.

### **Обговорення використуваних і альтернативних джерел даних для запасу теплових насосів**

Недоліки використання будівельного реєстра полягають у тому, що:

- Записана тільки «первинна» технологія опалення
- Навіть запис первинного нагріву є неточним і недооцінює кількість теплових насосів. Це може бути тому, що власник будинку не повідомив, наприклад, про заміну масла теплового насоса, адже цим частонехтують.

Існують певні можливості для підвищення точності реєстра, і ми сподіваємося, що вони будуть реалізовані в найближчі роки.

Недоліки статистики продажів в тому, що:

- Розрахунки запасу теплових насосів вимагають припущень про шабровку існуючих теплових насосів.
- Статистика продажів представлена імпортерами та виробниками теплових насосів, які є членами двох бізнес-асоціацій. Ці імпортери і виробники не охоплюють весь ринок.

В якості можливої альтернативи можуть бути проведені опитування у межах країни. У сімей можуть запитати, які опалювальні технології встановлені в їх будинках. Недоліками опитувань є:

- Дорога вартість
- Деякі дані респондентів є неточними. Це означає, що, наприклад, збільшення відновлюваної енергії від теплових насосів з року в рік може бути пов'язано саме із статистичною недостовірністю.
- Систематична відмова надавати потрібні відомості