

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ КОНДИЦІОНЕРІВ ІНВЕРТОРНОГО
ТА НЕІНВЕРТОРНОГО ТИПІВ**

Бондар С.Г. – гр. МГЗЕМ-19, магістр, *bondarsergey1985@gmail.com*

Демішонкова С.А. – к.т.н., доц., *mashuk2007@ukr.net*

Київський національний університет технологій та дизайну

Україна, яка споживає у загальному балансі більше 60–70% імпортованих енергоресурсів, є однією з енергозалежних країн Європи. І цьому сприяє не тільки їх відсутність, а й неефективне використання, що загрожує національним інтересам та національній безпеці країни. Тому вирішення питань енергозбереження та енергоефективності є одним з першочергових в умовах енергетичної кризи в країні.

Енергоефективність означає раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при дійсному рівні розвитку техніки та технології та дотриманні вимог до навколишнього середовища.

Мета роботи: порівняльний аналіз енергоефективності інверторного обладнання та неінверторного обладнання.

Для розгляду візьмемо кондиціонер інверторного та неінверторного типу.

Одним з важливих показників кондиціонера, на який слід обов'язково звернути увагу, є споживання енергії. Показник позначений як клас енергоефективності кондиціонера. Тому важливо знати, що це таке і які показники бувають. Обізнаність в даній інформації дозволить користувачам купувати більш економічно рентабельні моделі відповідно до особистих потреб.

По суті робота кондиціонера заснована на споживанні електричної енергії і виробленні холодної або теплої потужностей. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що мета заснована на досягненні найвищої позначки продуктивності, задіявши при цьому найнижчий відсоток енергоспоживання. Кондиціонер повинен видавати максимум своєї потужності при мінімумі витрат а значить, кожен показник енергоефективності означає співвідношення потужності до споживаної енергії. Варто врахувати, що і продуктивність холоду і використовувана потужність безпосередньо залежні від експлуатаційних обставин: показники температури навколишнього середовища, приміщення. Саме потреба контролювання фактичних режимів продуктивності і стала мотивуючим фактором до утворення різних показників енергетичної ефективності.

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

A	$3.20 < EER$
B	$3.20 \geq EER > 3.00$
C	$3.00 \geq EER > 2.80$
D	$2.80 \geq EER > 2.60$
E	$2.60 \geq EER > 2.40$
F	$2.40 \geq EER > 2.20$
G	$2.20 \geq EER$

Рисунок 1 – Коефіцієнти енергоефективності EER і COP

EER – індекс енергетичної ефективності при роботі на охолодження. Позначає відношення холодопродуктивності (Q_x) при найвищій навантаженні до використовуваної потужності ($N_{номр}$). Визначається формулою:

$$EER = Q_x / N_{номр}.$$

COP – індекс енергетичної ефективності при роботі на обігрів. Позначає співвідношення виробленої енергії тепла (Q_m) при повному навантаженні до споживаної потужності ($N_{номр}$). Визначається формулою:


$$COP = Q_m / N_{номр}.$$

Варто відзначити, що показник COP вище, ніж EER. Це можна пояснити тим, що компресор в процесі роботи має властивість нагріватися, таким чином він віддає фреону додаткову кількість тепла. Це призводить до того, що обладнання виробляє більше теплого повітря, ніж холодного. Щоб здійснити заміри, були введені такі температурні показники повітря зовні: $+35^{\circ}\text{C}$ для охолодження і $+7^{\circ}\text{C}$ для обігріву. Процес виміру виконувався на максимальному режимі роботи обладнання.

Ця дія виявила кілька недоліків: температурні точки не відобразили фактичних експлуатаційних умов систем в Європі; позитивні сторони обладнання з інверторним управлінням залишалися непоміченими. А тому покупці залишалися не обізнаними, що системи з інверторним приводом компресора більш енергоефективні.

Деякі продавці, які бажають нажитися на обмані, використовують незнання покупців і можуть представляти коефіцієнт COP замість EER. Тому знати особливості кожного показника дуже важливо, щоб не потрапити на гачок нечесних продавців.

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА



		SEER	SCOP
A+++	A+++	SEER ≥ 8,50	SCOP ≥ 5,10
A++	A++	6,10 ≤ SEER < 8,50	4,60 ≤ SCOP < 5,10
A+	A+	5,60 ≤ SEER < 6,10	4,00 ≤ SCOP < 4,60
A	A	5,10 ≤ SEER < 5,60	3,40 ≤ SCOP < 4,00
B	B	4,60 ≤ SEER < 5,10	3,10 ≤ SCOP < 3,40
C	C	4,10 ≤ SEER < 4,60	2,80 ≤ SCOP < 3,10
D	D	3,60 ≤ SEER < 4,10	2,50 ≤ SCOP < 2,80
E	E	3,10 ≤ SEER < 3,60	2,20 ≤ SCOP < 2,50
F	F	2,60 ≤ SEER < 3,10	1,90 ≤ SCOP < 2,20
G	G	SEER < 2,60	SCOP < 1,90

Рисунок 2 – Нові коефіцієнти енергоефективності SEER і SCOP

Для компенсації наведених вище показників EER/COP були введені нові параметри сезонної енергоефективності SEER і SCOP. Дані коефіцієнти визначають річне споживання енергії і вироблене за даний термін кількість тепла і холоду. SEER – сезонний коефіцієнт енергоефективності системи в режимі охолодження. SCOP – сезонний коефіцієнт продуктивності системи в режимі нагріву. Ці індекси дають можливість провести порівняльний аналіз спліт-систем в діючих обставин, не вдаючись до лабораторної обстановці.

ESEER – Європейський показник сезонної енергоефективності. Дозволяє оцінити середнє значення холодильного коефіцієнта при неповному навантаженні по чотирьох робочих режимах (1, 2, 3, 4) організацією Євровент – однією з основних органів європейської сертифікації кліматичного і холодильного обладнання.

ESEER – це середнє значення величин холодильного коефіцієнта на різних робочих режимах, зважене по часу роботи.

$$ESEER = EER1 \times 3\% + EER2 \times 33\% + EER3 \times 41\% + EER4 \times 23\%$$

Таблиця 1

Навантаження, %	Температура повітря, °C	Холодильний коефіцієнт	Робочий час, %
100	35	EER1	3
75	30	EER2	33
50	25	EER3	41
25	20	EER4	23

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

З таблиці видно, що при 100% завантаженні кондиціонер працює всього 3% часу, при 75% навантаженні – 33% часу, при 50% завантаженні – 41% часу, при 25% навантаженні – 23% часу від загального часу роботи за сезон. Враховуючи все вищенаведене, можна підсумувати, що коефіцієнти енергетичної ефективності SEER і SCOP більш точно відображають реальну картину експлуатації кліматичного обладнання протягом року в умовах різного клімату.

Чому інверторні кондиціонери найбільш енергоефективні?

Інверторні спліт-системи мають відмінну рису в порівнянні з традиційними моделями. Справа в тому, що таке обладнання дозволяє змінювати частоту обертання двигуна компресора. А це означає, що продуктивність пристрою може змінити показники, залежно від експлуатаційних умов. Якщо говорити про звичні для всіх спліт-системах – не інверторних, то в момент досягнення встановленої температури компресор відключається. Водночас, за таких самих умов, інверторні знижують продуктивність до мінімально допустимої позначки. Як результат, знижуються витрати на електрику, збільшується точність підтримки встановленої температури. Наприклад, коефіцієнт EER інверторних систем досягає показників 4–5, а використання електрики (в порівнянні з традиційними моделями) стає менше на 40%. Разом з цим позначається широкий ряд переваг кондиціонерів з інверторним управлінням: тривалий і безпроблемний експлуатаційний термін компресора, безшумна робота, швидке охолодження/нагрів, екологічно чистий холодоагент, широкий спектр температурного режиму. А значить, купуючи кліматичне обладнання, обов'язково враховуйте ці показники, тоді придбання виправдає всі ваші очікування.

Висновок. Виходячи з вище наведеного, впливає, що продуктивність та енергоефективність інверторного обладнання має більш значні показники порівняно з неінверторним обладнанням, що безумовно приведе до значної економії коштів на електропостачання і централізоване опалення.

Л і т е р а т у р а

1. Що таке коефіцієнт енергоефективності кондиціонера EER / COP і SEER / SCOP?[Електронний ресурс]. – <https://vencon.ua/ua/articles/chto-takoe-koefficient-energoeffektivnosti-i-dlya-chego-on-nuzhen>.
2. Помилки при виборі кондиціонера [Електронний ресурс]. – <http://chigo.ua/article/oshibki-pri-vybore-konditcionera>.
3. Зінич П.Л. Навчальний посібник «Вентиляція громадських будівель» – Видавництво - КНУБА, 2002 р. – 256 с.