



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЙ»**

23-24 квітня 2019 року

Збірка тез доповідей



Одеса – 2019

Науковий комітет:

Єгоров Б.В. – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.
Косой Б.В. – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.
Хмельнюк М.Г. – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.
Мілованов В.І. – завідувач кафедри КПА, д.т.н., проф.
Симоненко Ю.М. – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.
Тітлов О.С. – завідувач кафедри ТТТЕ, д.т.н., проф.
Радченко М.І. – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.
Потапов В.О. – ХДУХтаТ, д.т.н., проф
Ванєєв С.М. – СумДУ, к.т.н., доц.

Організаційний комітет:

Жихарєва Н.В. – декан факультету НТТтаІМ
Буданов В.О. – к.т.н., доц. кафедри КПА
Морозюк Л.І. - д.т.н., проф. кафедри КТ.
Грудка Б.Г. – к.т.н., ас. кафедри КТ.
Стоянов П.Ф. – к.т.н., доц. кафедри ХУКП.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська.

Місце проведення – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ГАЗОПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОНОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Радченко А.Н., к.т.н., доцент, Грич А.В., к.т.н., доцент, Зубарев А.А., ст. преподаватель кафедры кондиционирования и рефрижерации, НУК им. адм. Макарова, г. Николаев

Машинные отделения (МО) установок автономного энергоснабжения на базе газовых двигателей (ГД) отличаются интенсивными тепловыделениями – от электрогенераторов, навешенных на ГД теплообменников отвода теплоты на нагрев воды, от корпуса самого двигателя, щитов управления и т.д., а также теплопритоками в МО извне, что приводит к повышению температуры воздуха в МО, откуда он поступает на вход турбокомпрессоров (ТК) наддува ГД, и, как следствие, к снижению топливной эффективности ГД. Поэтому приточный воздух МО необходимо охлаждать. В стандартных системах кондиционирования МО установок автономного энергоснабжения тригенерационного типа предусмотрено охлаждение всего приточного воздуха в центральных кондиционерах (ЦК) с холодообеспечением от абсорбционных холодильных машин, утилизирующих сбросную теплоту ГД. Однако при повышенных температурах наружного воздуха стандартные системы охлаждения в ЦК не в состоянии обеспечить требуемую температуру воздуха на входе ГД из-за значительных теплопритоков и больших объемов приточного воздуха. Кроме того, глубина охлаждения приточного воздуха ограничена температурой хладоносителя (холодной воды от АБХМ) 7°C.

Для более глубокого охлаждения приточного воздуха разработана двухступенчатая система охлаждения приточного воздуха с парокомпрессорной холодильной машины (ПКХМ), служащей для холодообеспечения технологических производств. Использование ПКХМ для кондиционирования МО весьма ограничено, особенно при дефицита холода на технологические нужды.

С целью сведения к минимуму потребления дефицитного холода от ПКХМ разработана система двухступенчатого охлаждения воздуха в воздухоохладителе (ВО) на входе ГД с хладоснабжением второй ступени ВО₂ от каскадной абсорбционно-парокомпрессорной холодильной машины (КАПКХМ) [1, 2]. При этом конденсатор ПКХМ охлаждается хладоносителем от АБХМ. Система позволяет повысить холодопроизводительность компрессора и холодильный коэффициент ПКХМ (с $\eta_k=3,1$ до $\eta_k=7$ согласно характеристикам компрессора BITZER 4NES-12Y-40P на рис. 1) за счет снижения температуры конденсации t_k от 45°C до 20°C.

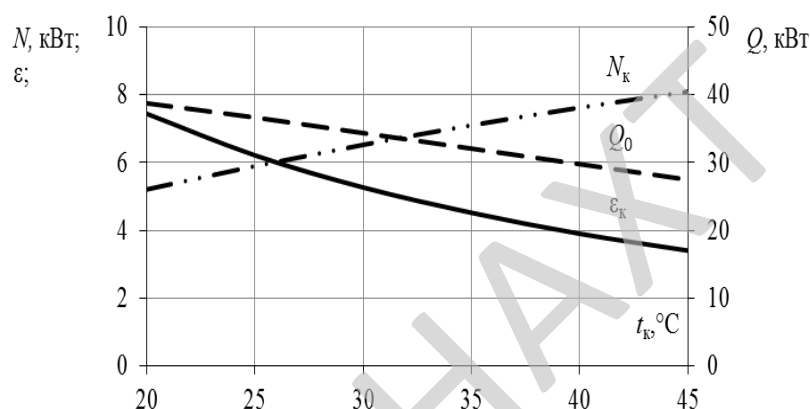


Рис. 1. Зависимость холодильного коэффициента ε_k , потребляемой электрической мощности N_k компрессора BITZER 4NES-12Y-40P, холодопроизводительности ПКХМ Q_0 от температуры конденсации t_k

Таким образом можно сократить затраты электроэнергии на привод компрессора ПКХМ на 40...50%.

На рис. 2 представлены результаты расчета характеристик системы двухступенчатого охлаждения приточного воздуха на входе ГД в КАПКХМ. Как видно из графиков, снижение температуры воздуха составляет $\Delta t_{\text{BO}} = t_{\text{нв}} - t_{\text{вых.ВО.2}} = 14...26$ °С, что значительно больше, чем в базовом варианте $\Delta t_{\text{BO(60)}} = t_{\text{нв}} - t_{\text{ВО.2}} = 5...13$ °С. Отсюда можно сделать вывод, что применение зональной системы кондиционирования с двухступенчатым охлаждением воздуха на входе ГД позволяет увеличить глубину охлаждения Δt_{BO} в полтора раза по сравнению с базовым вариантом системы кондиционирования.

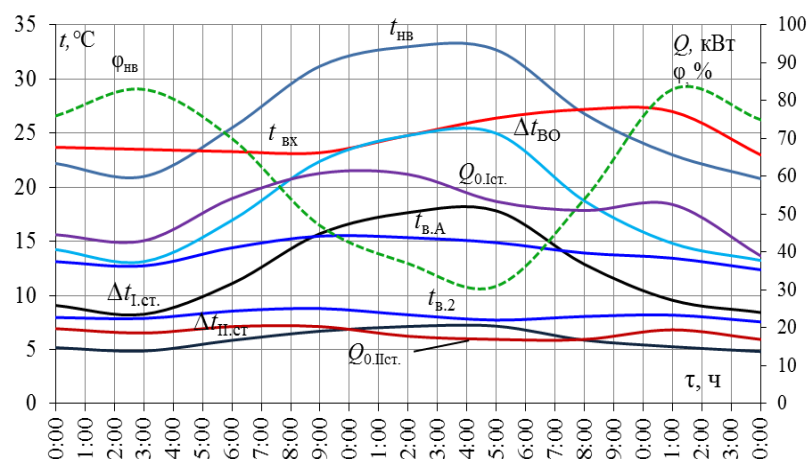


Рис. 2. Температуры наружного воздуха $t_{нв}$, на входе ТК ГД $t_{вх}$ при заборе воздуха из МО, на выходе из первой ступени $ВО_1$ $t_{ВО2.1ст.}$, снижение температуры воздуха в $ВО_1$ $\Delta t_{ВО.1} = t_{нв} - t_{ВО2.1ст.}$, на выходе из второй ступени $ВО_2$ $t_{ВО2.пст.}$, снижение температуры воздуха в ступени $ВО_2$ $\Delta t_{ВО.2} = t_{ВО2.1ст.} - t_{ВО2.пст.}$, полная глубина охлаждения приточного воздуха в двухступенчатом ВО $\Delta t_{ВО} = t_{нв} - t_{вых.ВО.2}$ в течение суток при расходе воздуха $35000 \text{ м}^3/\text{ч}$, холодопроизводительности первой ступени $ВО_1$ $Q_{0.1ст.}$ и второй ступени $ВО_2$ $Q_{0.пст.}$

На рис.3 представлены текущие значения холодопроизводительности (тепловой нагрузки на ВО) и сокращение удельного расхода топлива в течение суток.

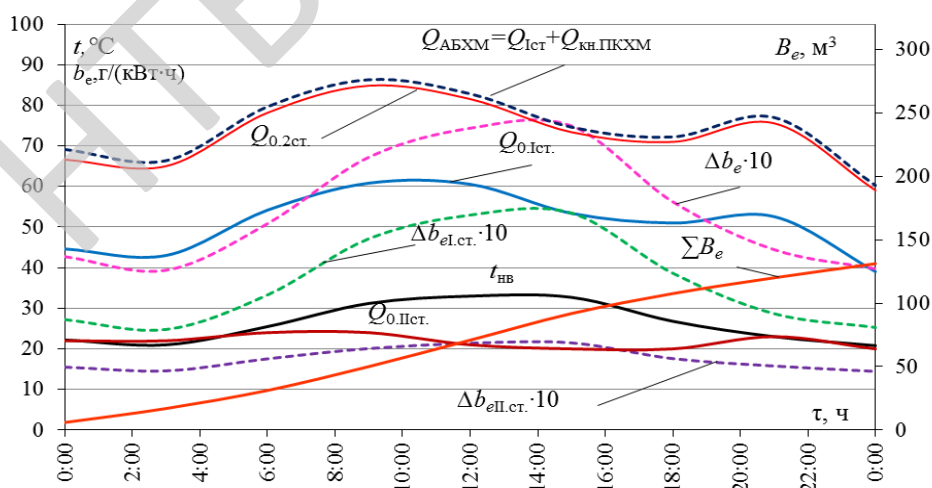


Рис. 3. Изменение холодопроизводительности первой ступени $ВО_1$ $Q_{0.1ст.}$, второй ступени $ВО_2$ $Q_{0.пст.}$, суммарной холодопроизводительности ВО $Q_{0.во}$, полной тепловой нагрузки с учетом охлаждения конденсатора ПКХМ

$Q_{\text{каскад.}} = Q_{0.2\text{ст}} + Q_{\text{кн}} : \Delta b_e$ – сокращение удельного расхода топлива, г/(кВт·ч), $\sum \Delta V_e$ – суточная экономия природного газа, м³

Величина $Q_{\text{каскад.}} = Q_{\text{Iст}} + Q_{\text{IIст}} + Q_{\text{кн}}$ характеризует полную тепловую нагрузку на АБХМ с учетом затрат холода на охлаждения конденсатора ПКХМ. Как видно, максимальная тепловая нагрузка составляет около 112 кВт, что на 68% меньше, чем в базовом варианте ($Q_{0(60)} \approx 350$ кВт), а нагрузка на ВО уменьшилась на 76%, что весьма существенно в условиях дефицита холода на технологические нужды.

Использованная литература

1. Радченко А. М., Грич А. В. Охолодження приточного повітря машинного відділення газових двигунів тригенераційної установки [Текст] / А.М. Радченко, А.В. Грич // Холодильна техніка та технологія. –2014. – № 6. – С. 20-25.
2. Радченко Р.Н., Грич А.В. Двухступенчатое охлаждение приточного воздуха газовых двигателей тригенерационной установки [Текст] / Р.Н. Радченко, А.В. Грич // Авиационно-космическая техника и технология. –2014. – № 6. – С. 103–107.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВУЗЛА ТУРБИНИ ВИСОКОГО ТИСКУ	87
<i>студ. групи 147 Жалоба В.Р.</i>	87
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ГАЗОПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОНОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	90
<i>Радченко А.Н., к.т.н., доцент, Грич А.В., к.т.н., доцент, Зубарев А.А., ст. преподаватель кафедры кондиционирования и рефрижерации, НУК им. адм. Макарова, г. Николаев</i>	90
СИСТЕМА ОХОЛОЖДЕННЯ ПОВІТРЯ УСТАНОВКИ АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	94
<i>Грич А.В., к.т.н., доцент кафедри кондиціювання та рефрижерачії, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, nirad50@gmail.com, artem.grich@gmail.com</i>	94
ОХОЛОЖДЕННЯ ПОВІТРЯ НА ВХОДІ ГТУ	96
В РІЗНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ	96
<i>Б. С. Портной¹, Я. Зонмін²</i>	96
¹ <i>Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, Україна</i> .	96
² <i>Цзяньсунський університет науки і технології, КНР</i>	96
ГЛИБОКЕ ОХОЛОЖДЕННЯ ПОВІТРЯ НА ВХОДІ ГТУ	98
<i>Б.С. Портной</i>	98
<i>Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, Україна....</i>	98
ОХОЛОЖДЕННЯ ПОВІТРЯ СУДНОВОГО ДВИГУНА	100
ЕЖЕКТОРНОЮ ХОЛОДИЛЬНОЮ МАШИНОЮ	100
ЗА РАХУНОК ТЕПЛОТИ РЕЦИРКУЛЯЦІЙНИХ ГАЗІВ	100
<i>Пирисунько М.А., викладач, Радченко Р.М., к.т.н., доц.,</i>	100
<i>НУК ім. адм. Макарова, Миколаїв.</i>	100

**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЇ»**

23 - 24 квітня 2019 року

Збірка тез доповідей

Підписано до друку **24.04.2019**. Формат 60x84 1/16.
Умовн. друк. арк. **6.875**. Наклад **10** прим.
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3