

Задачи для энергоменеджеров

Задача 1

Исходные данные:

В соответствии с ДБН В.2.6-31:2006 [1] для производственных помещений предусматривается температура внутри здания в соответствии с технологическим регламентом и составляет $+22^{\circ}\text{C}$. Расчетная температура зимней пятидневки (-22°C), продолжительность отопительного сезона – 187 суток.

Площадь перекрытия по крыше $F_{нк} = 1800 \text{ м.кв}$

Площадь перекрытия подвала $F_{ц} = 1800 \text{ м.кв}$

Площадь входных дверей граничащих с отапливаемым вестибюлем – 12 м.кв.

Площадь непрозрачных ограждающих конструкций - $2945,6 \text{ м}^2$

Площадь остекления – 1926 м^2

Площадь дополнительного остекления 365 м^2

Отапливаемая площадь 7200 м^2 Отапливаемый объем 36720 м^3

Стоимость теплоэнергии 720 грн/Гкал

В результате термомодернизации предусматривается установить изоляцию «Изовер» и на части остекления установить дополнительное 3-е стекло типа «Солнцестоп». Стоимость термомодернизации составляет 450 грн/м², с учетом затрат на дополнительное остекление.

Определить приведенные коэффициенты термического сопротивления, количество потребляемой теплоэнергии без учета вентиляции и прихода тепловой энергии от солнечной радиации и внутренних источников, а также снижение потребления энергии в отопительный период за счет установки термомодернизации.

Оценить срок окупаемости проекта при кредитной ставке 10%.

Задача №3–1

Система повітропостачання забезпечує промислових споживачів повітрям з тиском $P = 0,5 \text{ МПа}$, температура повітря $t_n = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$, час споживання стисненого повітря складає $T = 2100 \text{ годин/рік}$. Визначити втрати повітря в атмосферу $V_n \text{ (м}^3/\text{с)}$ і річні втрати $V_{пр} \text{ (м}^3/\text{рік)}$ через тріщину в повітропроводі шириною $B = 2,0 \text{ мм}$ і довжиною $L = 5,0 \text{ мм}$. Як зміняться втрати повітря, якщо в процесі експлуатації довжина тріщини збільшилась на 50%. Визначити річні непродуктивні втрати електроенергії на привід двигуна компресора, якщо питомі витрати електроенергії сягають $80 \text{ кВт на } 1000 \text{ м}^3$, якщо вартість електроенергії $0,78 \text{ грн/ кВт.год}$.

Задача №4–1

Насичена водяна пара із системи випарного охолодження плавильної печі в кількості $D = 2$ т/годину з тиском $P = 0,4$ МПа використовується в технологічному процесі підприємства і заміщає пару, що виробляється в газовому котлі промислової котельні. Визначити погодинну витрату природного газу з теплою згоряння $Q_H^C = 35,83$ МДж/м³, необхідну для виробництва даної кількості пари в паровому котлі, якщо ККД котла складає 91,2%. Визначити річну економію природного газу та умовного палива, якщо річна тривалість роботи агрегату складає $T = 248$ діб. Знайти річну економію витрати коштів на паливо для даних умов, якщо ціна природного газу становить $C = 2200$ грн. за 1000 м³.

Задача

Розрахувати втрату теплоти з 1 погонного метру сталевого трубопроводу діаметром $d_1/d_2 = 150/165$ мм, який покрито шаром ізоляції товщиною 35 мм. Коефіцієнт теплопровідності труби $\lambda_{CT} = 50$ Вт/(м К), ізоляції $\lambda_{I3} = 0,12$ Вт/(м К), температура води в трубопроводі $t_{в1} = 85$ °С, температура зовнішнього повітря $t_{п2} = -10$ оС. Коефіцієнт тепловіддачі від води до стінки труби $\alpha_1 = 2000$ Вт/(м² К), від поверхні ізоляції до повітря $\alpha_2 = 10$ Вт/(м² К). Визначити температуру на зовнішній поверхні ізоляції. Як зміняться теплові втрати й зовнішня температура ізоляції при збільшенні товщини шару ізоляції на 10 мм;

Компресорна станція подає повітря в цех машинобудівного заводу трьома групами ($m = 3$) споживачів при числі споживачів у кожній групі $n_1 = 15$; $n_2 = 29$; $n_3 = 18$, відповідно. Погодинна питома витрата повітря одним споживачем кожної групи дорівнює $g_1 = 121$ м³/год, $g_2 = 80,3$ м³/год, $g_3 = 192,9$ м³/год, відповідно. Величина втрат повітря у споживачів складає по групах, відповідно, 2,7%; 4,8 % та 3,1 % від загальної кількості. Значення коефіцієнту спросу прийняти $K_{спр} = 0,7$. Середній коефіцієнт розбіжності навантаження $\beta = 0,85$. Тривалість споживання стиснутого повітря $T = 4200$ год/рік. Визначити максимальну продуктивність компресорної станції, вибрати оптимальну кількість компресорів та розрахувати продуктивність компресора. Знайти річні витрати електроенергії на компресорній станції, якщо витрати питомі витрати електроенергії сягають 81 кВт. год за 1000 м³.

Задача №4–3

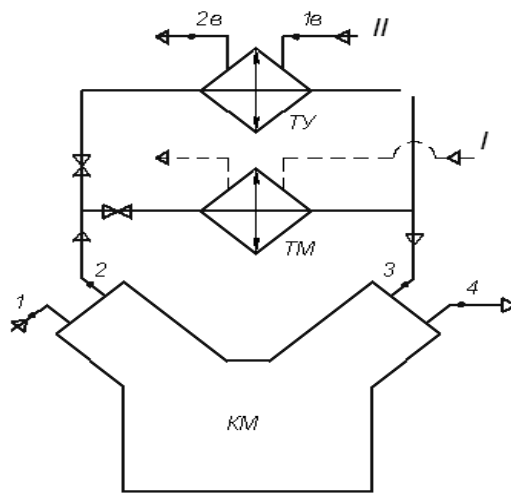
Проміжне охолодження повітря у двоступеневому компресорі (КМ) здійснюється у теплообміннику (ТМ) за рахунок води з системи оборотного водопостачання (лінія 1).

Для цілей гарячого водопостачання паралельно теплообміннику ТМ встановлено теплообмінник-утілізатор (ТУ), в якому водопровідна вода нагрівається від $t_{1в} = 15$ °С до $t_{2в} = 55$ °С (лінія 2).

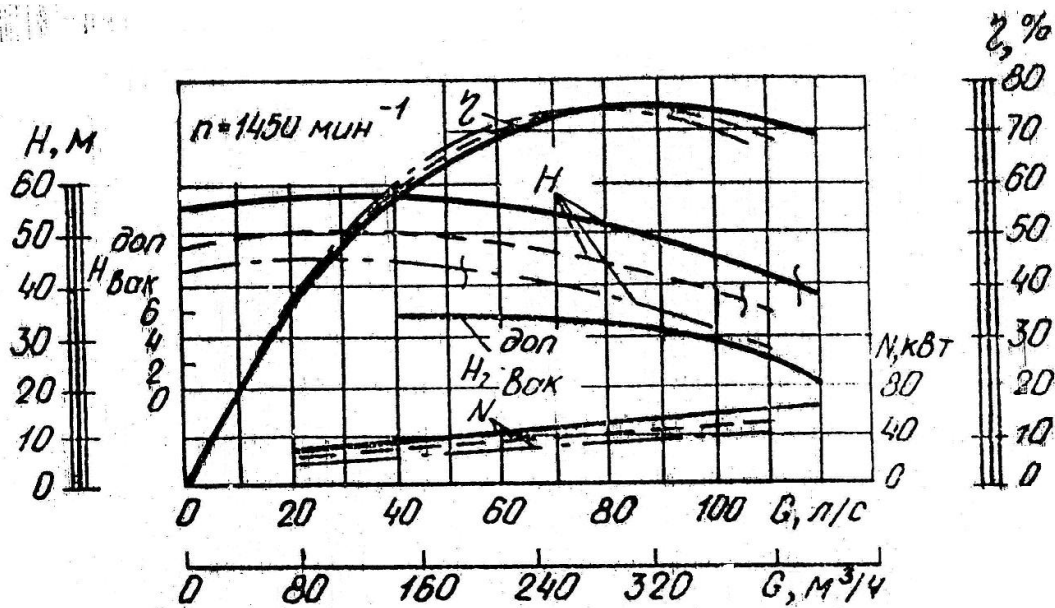
Режимні параметри компресора: продуктивність по умовам всмоктування $V_1 = 30$ м³/мин, $P_1 = 1$ бар, $t_1 = 20$ °С; $P_2 = 6,01$ бар; $t_2 = 125$ °С; $P_3 = 6$ бар; $t_3 = 40$ °С, густина повітря при температурі 20°С та $P = 1$ бар. Газова постійка для $O_2 = 26,5$ кГм/кГх°С, $N_2 = 30,3$ кГм/кГх°С, $C_p = 1,051$ кДж/(кГ°С), η - теплообмінників 0,95.

Визначити кількість гарячої води, яку можливо отримати за рахунок роботи компресора у теплообміннику-утілізаторі при його повному навантаженні по

охолоджуваній воді з ККД 0,95. Яка кількість природного газу буде зекономлена у котельній з ККД – 0,86: при $Q_n^p = 33939 \text{ кДж/м}^3$ природного газу, час роботи 8000 годин. Принять допустимую температуру охлаждающей воды 70



Задача



Характеристика насоса 6НДв

————— $D_k = 405 \text{ мм}$; - - - - - $D_k = 380 \text{ мм}$;
 - · - · - · $D_k = 360 \text{ мм}$

Умови задачі: Насос типу 6НДв з номінальною характеристикою.

Продуктивність 80 л/с та натиском 52 м.в.ст при натиску всмоктування 4,5 м.в.ст має ККД згідно характеристики 0,78 та двигун 50 кВт.

В результаті енергоаудиту було встановлено: фактична продуктивність – 30 л/с, та напір 45 м.в.ст. Розрахувати втрати електроенергії та грошей у зв'язку за зниженим ККД та надати пропозиції для скорочення втрат.