

**Жылуалмасу
аппараттарын
есептеу.
Температураның
уақытша
логаримдік
теңдеуі**



Жылу алмасу аппараттары деп бір сұйықтан бір сұйыққа жылу беретін аппараттарды атайды.

Құрылысы бойынша жылу

аппараттары:

-рекуперативті;

-регенеративті;

-араластырмалы болып бөлінеді.



Рекуперативті аппарат жылу алмасатын сұйықтардың ағым бағытына байланысты бір бағытты ағынды, қарсы бағытты ағынды, көлденен бағытты ағынды болып бөлінеді.

Рекуперативті аппаратта бір сұйық екінші сұйықтан қатты қабырға арқылы бөлінеді.



Регенеративті аппаратта жылу алмасу аппаратының арналған бөлшектері жылу беретін сұйықтың жылуын өз бойына жинап алады да, осы бөлшектер арқылы жылу алатын сұйық өткен кезде бойындағы жиналған жылуды осы сұйыққа береді.



**Жылу алмасу аппаратын
есептеген кезде келесі
сұрақтарға жауап береді.**

**Жылу алмасу бет аудыны
берілсе, екі сұйықтың
температурасы берілсе, онда сол
беттен өтетін жылудың мөлшерін
анықтайды.**

**Алмасатын жылудың мөлшері
берілсе, екі сұйықтың
температурасы берілсе, онда
жылу алмасу бетінің ауданын
анықтайды.**



Жылу алмасу аппаратының
есептеу негізіне жылу
теңдеулігінің теңдеу
(балансының) және жылу
берудің формуласы алынған:

$$Q = \dot{m}_1 c_1 (t_1' - t_1'') = \dot{m}_2 c_2 (t_2'' - t_2')$$
$$Q = kF\Delta t$$



Осы екі теңдеудің негізінен
алынған жылу алмасу
аппаратын есептеу формуласы
былайша жазылады: $Q=kF\Delta t_{\text{орт}}$
мұндағы $\Delta t_{\text{орт}}$ – сұйықтардың
арасындағы температураның
орташа логарифмдік кернеуі

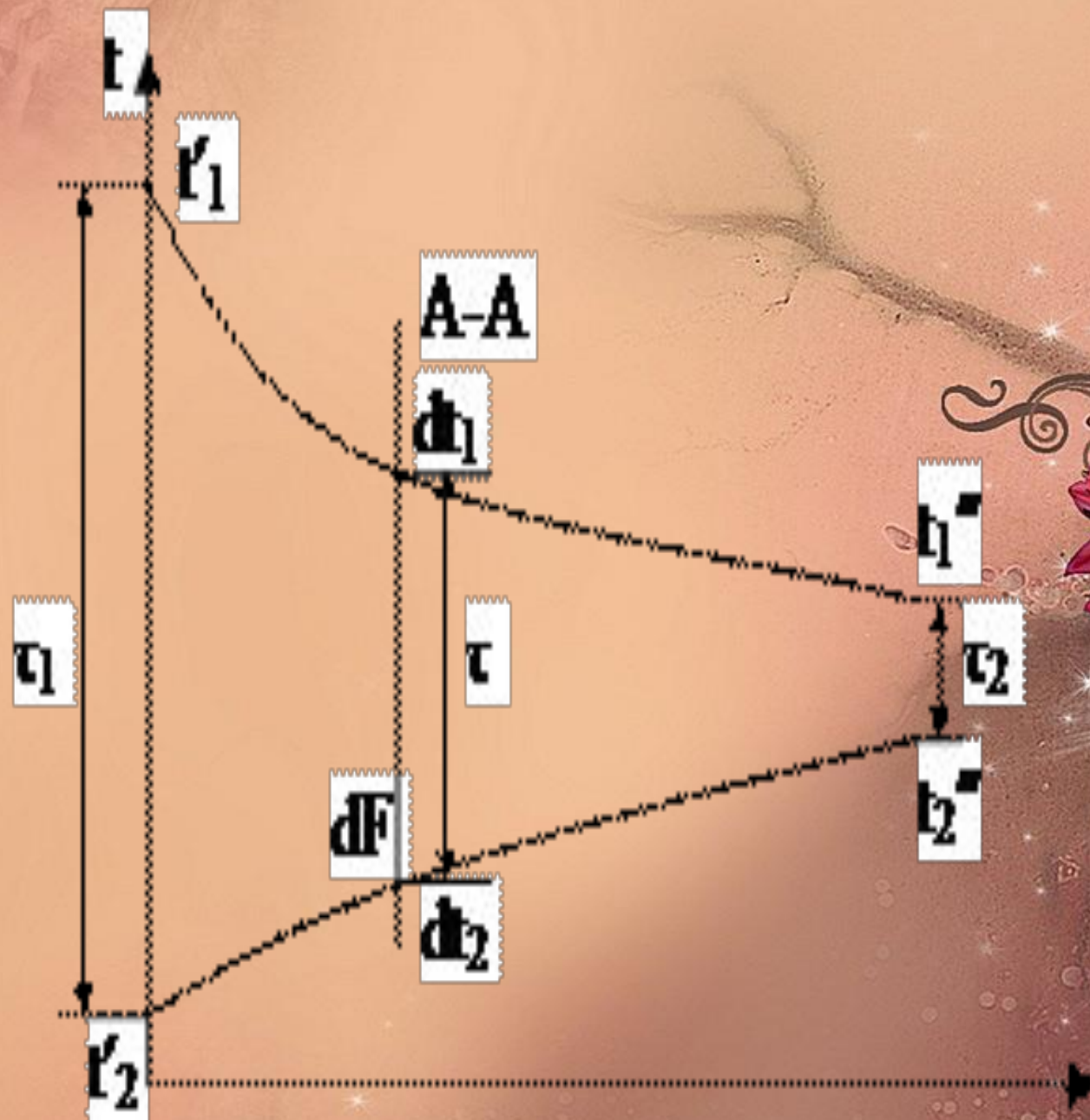


Жылу беру теңдеуін қорытқан кезде қабырғаның әр бетіндегі кез келген нүктеде температура тұрақты деп қабылданған. Жылу алмасу аппараттының жылу беретін бетінің әр нүктесінде температура әртүрлі.

Егер жылу алмасу аппаратының жылу алмасу бетті әр түрлі материалдан жасалып немесе жылу алмасу бетенің әр бөлшегінде жылу алмасу коэффициенті әр түрлі болса, онда жылу алмасу коэффициенті мына теңдеуменен анықталады:

$$\hat{E}_{\text{жс}} = \frac{F_1 K_1 + F_2 K_2 + \dots + F_n K_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$





Бір бағытты рекуперативті
аппараттағы жылу беретін және
жылу қабылдайтын екі сұйықтың
температурасының өзгеруін
қарайық.

dt_1 – ыстық сұйықтың
температуралық өзгеруі;

dt_2 – суық сұйықтың
температуралық өзгеруі;

Аппараттың А–А қимасындағы
ыстық сұйықтың температурасын
 t_1 деп, суық сұйықтың
температурасын t_2 деп
қабылдайық.

$t_1 - t_2 = \tau$ деп белгілейік.



Қаралған аппараттың dF бетінен ыстық сұйықтан суық сұйыққа берілетін жылу мөлшері:

$$dQ = dFK\Delta t_{\text{орт}} \text{ немесе } dQ = -m_1 c_{p1} dt_1 = m_2 c_{p2} dt_2, \text{ бұл теңдеуден} \\ dt_1 = -dQ/m_1 c_{p1}; dt_2 = dQ/m_2 c_{p2}$$



Қаралған аппараттың dF бетінен ыстық сұйықтан суық сұйыққа берілетін жылу мөлшері:

$$dQ = dFK\Delta t_{\text{орт}} \text{ немесе } dQ = -m_1 c_{p1} dt_1 = m_2 c_{p2} dt_2, \text{ бұл теңдеуден } dt_1 = -dQ/m_1 c_{p1}; dt_2 = dQ/m_2 c_{p2}$$



$t_1 - t_2 = \tau$ дифференциалдап оған dt_1 мен dt_2 мәнін қойсақ:

$$d\tau = -\frac{dQ}{m_1 c_{p1}} - \frac{dQ}{m_2 c_{p2}} \quad ; \quad \frac{1}{m_1 c_{p1}} + \frac{1}{m_2 c_{p2}} = \eta$$

деп белгілесек, онда

$$dQ = -\frac{d\tau}{\eta}$$

бұл теңдеудегі dQ мәнін мына теңдеуге қойсақ $dQ = dFK \Delta t_{орт}$; онда

немесе

$$-\frac{d\tau}{\eta} = dFK \Delta t_{орт} = dFK \tau$$

$$-\frac{d\tau}{\tau} = dFK \eta$$



Бұл теңдеуге n-ді

$$n = \frac{\ln \frac{T_1}{T_2}}{KF} \quad dT = -\frac{dQ}{m_1 c_{p1}} = -\frac{dQ}{m_2 c_{p2}}$$

теңдеуден қойып былай жазамыз:

$$Q = \frac{T_1 - T_2}{\ln \frac{T_1}{T_2}} FK$$

бұл теңдеуге Q-дің мәнін $Q = FK \Delta t_{\text{орт}}$ теңдеуден қойсақ онда

$$KF \Delta t_{\text{орт}} = \frac{T_1 - T_2}{\ln \frac{T_1}{T_2}} FK$$

K және F қысқарылған кейін

$$\Delta t_{\text{орт}} = \frac{T_1 - T_2}{\ln \frac{T_1}{T_2}}$$



**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ))**

