

উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



সকলকে স্বাগত



জব নং- ৯

জবের নাম

সর্বমোট কুলিং লোড পর্যবেক্ষণকরণ

Study the total cooling load

তারিখঃ 23-06-2021 বুধবার সকাল - ০৯ টা

2



উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



ব্যবহারিক অংশ

PRACTICAL-9

23-06-2021

3

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



শিক্ষক পরিচিতি

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা
ইন্সট্রাক্টর(টেক) আর এসি
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,
তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮
atiqullahrac@gmail.com



বিষয় কোড- ৬৭২৪৩

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন Cooling And Heating Load Calculation

৪র্থ পর্ব

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি
REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNOLOGY





এই সেসন শেষে আমরা যা শিখবো

- ১। মোট কুলিং লোড সম্পর্কে ধারণা অর্জন
- ২। একটি শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত বাণিজ্যিক ভবনের বিভিন্ন লোড এবং লোডের ভিন্নতা **চিহ্নিতকরণ** সমূহ।
- ৩। প্লান্টের সর্বমোট কুলিং লোড নির্ণয়পূর্বক প্লান্টের **ক্ষমতা নির্ণয়** করণ প্রণালী সম্পর্কে ধারণা ইত্যাদি।

জব নং- ৯

জবের নাম

সর্বমোট কুলিং লোড পর্যবেক্ষণকরণ

Study the total cooling load





9. Study the total cooling load

9.1 Survey a commercial building to be air conditioned

9.2 Calculate the following factor

Transmission load, People load,



**Solar heat load, Ventilation load,
Infiltration load, miscellaneous
load, Equipment load &
Equipment capacity.**

নমুনা

জব নং-

তারিখঃ

খ্রিঃ

জবের নামঃ





জব নং- ৯

তারিখঃ ২৩- ০৬- ২০২১ খ্রিঃ

সর্বমোট কুলিং লোড পর্যবেক্ষণকরণ

Study the total cooling load

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



জব নং-৯

তারিখঃ ২৩- ০৬- ২০২১ খ্রিঃ

জবের নামঃ

সর্বমোট কুলিং লোড
পর্যবেক্ষণকরণ

Study the total cooling
load

জব শীট

- ১। জবের উদ্দেশ্য (Objectives):
- ২। কার্যপ্রণালী (Working procedure):
- ৩। সমস্যাগুলি ও সমাধান (Problem & Solving):
- ৪। সতর্কতা (**Precautions**):
- ৫। মন্তব্য (**Remarks**):

13



উদ্দেশ্য (Objectives):

১। একটি শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত
বাণিজ্যিক ভবনের বিভিন্ন লোড
এবং লোডের ভিন্নতা চিহ্নিতকরণ

14





২। একটি প্লান্টের সর্বমোট কুলিংলোড নির্ণয়পূর্বক প্লান্টের ক্ষমতা নির্ণয় করণ



কার্যপ্রণালী (Working procedure)

শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত স্থানের কুলিং
লোডের হিসাব-নিকাশ সহজসাধ্য
করার জন্য সমগ্র কুলিং লোডকে



তাপের উৎস অনুযায়ী কতগুলো
স্বতন্ত্র লোডে বিভক্ত করা হয়েছে
নিম্নে কুলিং লোড নির্ণয়ের
পদ্ধতি/প্রসিডিউর বর্ণনা করা হলো-



(i) ওয়াল গেইন লোড বা কাঠামোর
মাধ্যমে সঞ্চালিত তাপঃ
 $Q = A.U.TD$
এখানে,



Q = পরিবাহিত তাপের পরিমাণ (Watt)

A = কাঠামো বা দেওয়ালের ক্ষেত্রফল (m^2)

U = তাপ পরিবহনের সার্বিক গুণাঙ্ক ($W/m^2^{\circ}k$)

TD = ভিতর এবংবাইরের তাপমাত্রার ব্যবধান (k)

(ii) প্রডাক্ট লোডঃ প্রডাক্ট লোড নির্ণয়ে
সাধারণত দুটি তাপ বিবেচনা করা হয়



(ক) অনুমেয় তাপ (Sensible heat)

(খ) সুপ্ত তাপ (Latent heat)

(ক) অনুমেয় তাপ :

$$Q = M.S.TD$$

এখানে,



Q = মোট অনুমেয় তাপ
M = প্রডাক্টের ভর
S = প্রডাক্টের আপেক্ষিক তাপ
TD = তাপমাত্রার ব্যবধান



(খ) সুপ্ততাপ :

$$Q = M.L$$

এখানে,

Q = মোট সুপ্ততাপ

M = প্রডাক্টের ভর

L = প্রডাক্টের সুপ্ততাপ



$$(iii) \text{ পিপলস্ লোড} = \frac{\text{অবস্থানকারীর সংখ্যা} \times \text{অবস্থানের সময় (hr)} \times \text{জনপ্রতি শরীর হতে নির্গত তাপ (W)}}{24 \text{ hr}}$$

অথবা

মানুষের শরীর হতে নির্গত তাপ,

$$Q = \frac{\text{মানুষের সংখ্যা} \times \text{ব্যবহৃত সময় (hr)} \times \text{জনপ্রতি হিট ইকুইভ্যালেন্ট (W)}}{24 \text{ hrs}}$$



(iv) বাতাস পরিবর্তনজনিত লোড,

$$Q = \text{ইনফিলট্রেশন রেট (L/S)} \times$$

বাতাসের জন্য বর্ধিত তাপের পরিমাণ (kJ/L)

(v) সম্পূরক বা বিবিধ লোডঃ



বৈদ্যুতিক বাতি হতে নির্গত তাপ,

$$Q = \frac{\text{বাতির ক্ষমতা}(W) \times \text{বাতির সংখ্যা} \times \text{ব্যবহৃত সময় (hr)}}{24 \text{ hrs}}$$

বৈদ্যুতিক মোটর হতে নির্গত তাপ,

$$Q = \frac{\text{মোটরের ক্ষমতা}(W) \times \text{মোটরের সংখ্যা} \times \text{ব্যবহৃত সময় (hr)} \times \text{ফ্রি ইকুইভ্যালেন্ট ফ্যাক্টর}}{24 \text{ hrs}}$$



মোট কুলিং লোডঃ প্রতিটি স্বতন্ত্র
লোডকে একত্রে যোগ করে মোট
কুলিং লোড নির্ণয় করা হয়। অর্থাৎ

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \text{-----}$$



সেফটি ফ্যাক্টরঃ প্লান্টের আপদকালীন সময়ের জন্য মোট বলিং লোডের সাথে **৫% থেকে ১০%** অতিরিক্ত লোড যোগ করা হয়, যা সেফটি ফ্যাক্টর বা নিরাপত্তা গুণাঙ্ক নামে পরিচিত ²⁷



∴ সর্বমোট কুলিং লোড =

মোট কুলিং লোড (**QT**) + (মোট কুলিং লোড × **১০%**)

∴ প্লান্টের ক্যাপাসিটি বা

হিমায়ন যন্ত্রের ক্ষমতাঃ

$$= \frac{\text{সর্বমোট কুলিং লোড (Kw)} \times 24.\text{hr}}{\text{ঈঙ্গিত শীতলায়নের সময় (hr)}} \text{ Kw}$$



[বিদ্র: যদি হিমায়ন যন্ত্রের ক্ষমতা টন অব রেফ্রিজারেশনে
নির্ণয় করতে হয় সেক্ষেত্রে **1 Ton = 3.517 Kw**]

উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



৩। সমস্যা-বলি ও সমাধান (Problem & Solving)

30



উদাহরণ-১ (হিমায়েন যন্ত্রের ক্ষমতা)

সমস্যাঃ $7.5\text{m} \times 5.5 \times 3.5$ আকারের একটি হিমাগারের দেয়াল ও ছাদ 100mm গ্লাস ফাইবার দিয়ে আবৃত। সকল দেয়ালের বেধ 200mm হিমাগারের বাইরের তাপমাত্রা 30°C । প্রতিদিন $3,000\text{Kg}$ মিশ্রিত শাকসবজি 25°C হতে 3°C



তাপমাত্রা শীতল করা হয়। হিমায়েন যন্ত্রটি দৈনিক 18 ঘন্টা চললে তার ক্ষমতা KW- এ বের কর।

প্রয়োজনীয় তথ্যাদিঃ

দেয়াল ও ছাদের U ফ্যাক্টরের মান = **0.31** W/m²°K

সবজির আপেক্ষিক তাপ = **3.77** Kj/Kg-°K

শ্বাসপ্রশ্বাসজনিত তাপ = **0.097** Kj/Kg

ইনফিল্ট্রেশন রেট = **8.13** L/S.

সমাধানঃ

দেওয়া আছে,

১। শাকসবজি (m) = 3,000 Kg

২। দেয়াল ও ছাদের U ফ্যাক্টরের মান = 0.31 W/m²K

৩। ব্যবহৃত সময় (hr) = 18 ঘন্টা





৪। সবজির আপেক্ষিক তাপ

$$= 3.77 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{K}$$

৫। শ্বাসপ্রশ্বাসজনিত তাপ

$$= 0.097 \text{ Kj/Kg}$$

৬। ইনফিলট্রেশন রেট

$$= 8.13 \text{ L/S.}$$

৭। এয়ারচেঞ্জ ফ্যাক্টর

$$= 0.0536 \text{ Kj/L}$$

৮। তাপমাত্রার পার্থক্য TD

$$= (30^\circ\text{C} - 3^\circ\text{C})$$

$$= 27^\circ\text{C}$$



আমরা জানি,

১। হিমাগারের ক্ষেত্রফল,

$$A = \{2(7.5 + 5.5) \times + 2(7.5 \times 5.5)\}$$

$$= 173.5 \text{ m}^2$$

Heat transmission $Q_1 = A.U.Td$

$$Q_1 = 173.5 \times 0.31 \times (30^\circ\text{C} - 3^\circ\text{C}) \text{ Kw}$$



$$\therefore Q_1 = 1.45 \text{ Kw} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Product load, } Q_2 = \frac{m \times s \times T_d}{24 \text{ hrs}}$$

$$Q_2 = \frac{3000 \times 3.77 \times (30-3)}{24 \times 60 \times 60} \text{ Kw}$$

$$\therefore Q_2 = 2.879 \text{ Kw} \dots\dots\dots (2)$$



শ্বাস-প্রশ্বাস জনিত তাপ/লোড

$$Q_3 = \frac{\text{বস্তুর পরিমাণ}(m) \times \text{হিট ইকুইভ্যালেন্ট ফ্যাক্টর}}{24 \text{ hrs}}$$

$$Q_3 = \frac{3000 \times 0.097}{24 \times 3600} \quad [\text{মান বসিয়ে}]$$

$$\therefore Q_3 = 0.0034 \text{ Kw} \dots\dots\dots (3)$$



বাতাস পরিবর্তন জনিত তাপ

Air change rate

$Q_4 = \text{ইনফিল্ট্রেশন রেট} \times \text{এয়ার চেঞ্জ ফ্যাক্টর}$

$$Q_4 = (8.13 \times 0.0536) = 0.436$$

$$\therefore Q_4 = 0.436 \text{ K.Watt} \dots\dots\dots (4)$$



সুতরাং সর্বমোট লোড/তাপের পরিমাণ

$$\begin{aligned}
 Q_T &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \\
 &= (1.45 + 2.879 + 0.0034 + 0.436) \\
 &= 4.768 \text{ Kw}
 \end{aligned}$$

∴ সর্বমোট লোড/তাপের পরিমাণ = 4.768 Kw



সেফটি ফ্যাক্টর (Safety factor)

$$\begin{aligned} S.F &= 4.768 \times 10\% \\ &= 0.6768 \text{ Kw} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{সর্বমোট লোড} &= (4.768 + 0.6768) \\ &= 5.245 \text{ Kw} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{সর্বমোট লোড} = 5.245 \text{ কিলোওয়াট}$$



কম্প্রেসরের ক্ষমতা (compressor power)

$$\begin{aligned}
 C.P &= \frac{\text{মোট লোড} \times 24 \text{ ঘন্টা}}{\text{কাজিত সময়/চলমান সময়}} \\
 &= \frac{5.245 \times 24 \text{ ঘন্টা}}{18} \\
 &= 6.99 \text{ Kw}
 \end{aligned}$$

∴ কম্প্রেসরের ক্ষমতা = 6.99 Kw উত্তর



সাবধানতা (Precaution)

১। কুলিং লোড নির্ণয়ে সতর্ক থাকতে হবে, যেন কোনো লোড বাদ বা লোড নির্ণয়ে কোনো ভুল না হয়।

42



২। বিভিন্ন প্রকার লোডগুলো
সঠিকভাবে নির্ণয় করতে হবে
৩। প্রয়োজনে শিক্ষকের পরামর্শ নিতে হবে।



মন্তব্য (Remarks)

এই ব্যবহারিক কাজ সম্পন্ন করলে
একজন শিক্ষার্থী যে- কোনো ধরনের
বাণিজ্যিক ভবনের ক্যাপাসিটি
নির্ণয় করতে সক্ষম হবে।

- সমাপ্ত -

পরবর্তী জব নং- ১০

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং প্লান্টের
ইকুইপমেন্ট নির্বাচন পর্যবেক্ষণকরণ।

(Study the selection of equipment of a
refrigeration and air conditioning plant)
তারিখঃ 24-06-2021 বৃহঃবার সকাল-০৯ টা



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



THANKS!

Any questions?
You can find me at
atiqullahrac@gmail.com
YOUTUBE: a.m.atiqullah

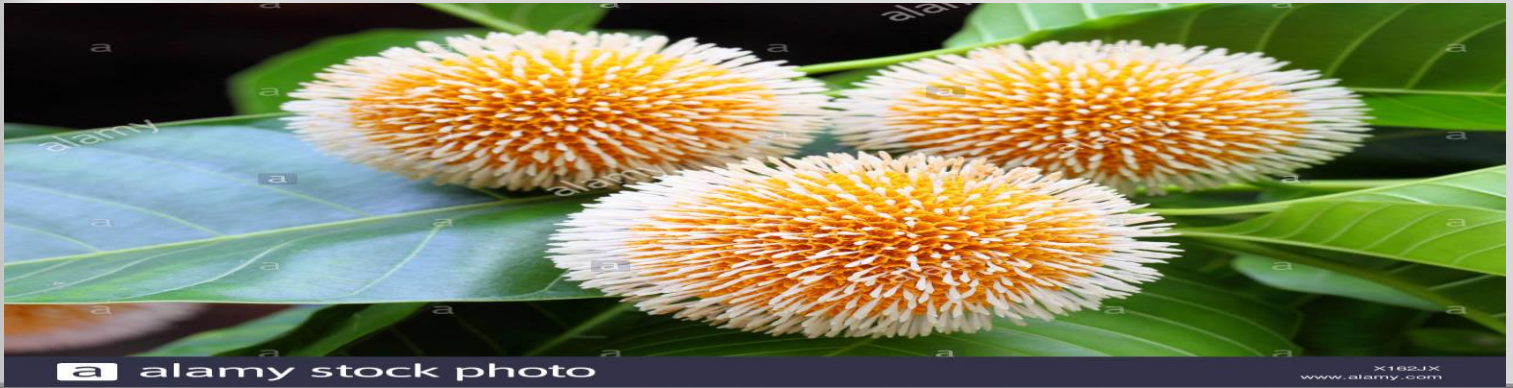


উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



এই ক্লাসটি পুনরায় দেখতে ভিজিট করো
ইউটিউব লিঙ্ক

[a.m.atiqullah](https://www.youtube.com/channel/UCX162JX)



X162JX
www.alamy.com

উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



ধন্যবাদ

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



ধন্যবাদ

