

## Sidee Air conditionerska u shaqeeyaan?

AC wuxuu ka mid yahay qalab la isku yiraahdo HVAC system oo u taagan Heating, Ventilation and Air conditioning, waa qalab suurta geliya in deegaanka aan ku shaqayno ama aan ku nool nahay uu ahaado mid raaxo ah oo ku habboon shaqo ama nolol xilliyada adag ee cimilada, tusaale haddii ay kulushahay meesha aad joogtid waxaa heli kartaa qabowga aad u baahan tahay (cooling system), haddii ay qabowdahayna waxaa ka heli kartaa kuleelka aad u baahan tahay (heating pump).

Qalabkaan waxaa lagu rakibi karaa meel xiran oo aysan hawo ka bixi Karin, tusaale qol ama hall oo kale waxaa muhiim ah inaa daaqadaha iyo irdaha ay yihiin kuwo xiran (insulated), sidoo kale waa in la hubiyaa qaybta kore ee qolka (ceiling) iyo meel kasta oo dalool suurto gal ka yahay.

AC ga wuxuu leeyahay qalab Thermostat la yiraahdo kaas oo maamulo heerkulka qolka, markii heerka qabow ee la rabay la gaaro wuxuu demiyaa AC ga, haddii qabow loo baahan yahay AC ga ayuu daaraa, haddii ay irid ama daaqad furan tahay qolka qabow siima ahaan karo maadaama hawo kulul soo geli karto (leakage).

Sababta arrintaas loo sameenaayo waxay tahay laba arrin; waxaa la rabaa qolka in la qaboojiyo oo kuleelkiisa hoos loo dhigo ama kuleelkiisa la kordhiyo, haddii aan la kantaroolin hawada baxaysa iyo hawada soo galayo dadaalka uu bixinaayo qalabkaan wuxuu noqonayaa hal bacaad lagu lisay oo marnaba ma nasanaayo qalabkaani taas oo keeni karta inuu muddo kooban howl gab noqdo, tan labaad waxay tahay qiima korontada oo kuugu sii bato si micno darro ah oo laga baaqsan karay.

AC ga waxaa lagu xiraa meelo badan waxaana ka mid ah; xaafadaha, xafiisyada, hoolalka, isbitaalada. AC yadu waa ay nuucyo badan yihiin, meel kasta oo ka mid ah meelaha aan soo xusay waxaa loo rakibi karaa mid ku habboon.

Haddii aad u baahan tahay inaa gashato AC waxaa u baahan tahay inaa cabirto qolka aad u rabto, tusaale qol ballaciisu yahay 4 m dhirirkiisuna yahay 6 m, waxaa isku dhufanaysaa ballaca iyo dhirirka, waxaa kuu soo baxayso 24 m<sup>2</sup>, ka dib waxaa ku dhufanaysaa 25 oo ah lambar lagu helo inta BTU uu noqonaayo AC gaagu, waxaa kuu soo baxayso 600 BTU, sidaa darteed waxaa soo gadanaysaa AC system 600 BTU (British thermal unit)

## Sidee Air conditionerska u shaqeeyaan?

Nuucyada AC waa ay fara badan yihiin oo 10 nuuc ka badan waa kuu tixi kara balse qoraalkaan waxaa ku nuunuuxsan doonnaa labada nuuc ee loogu adeegsi badan yahay, waxayna kala yihiin: Ductless mini split air conditioner iyo central air conditioner, kan hore waa midka yaryar ee caanka ah ee guryaha iyo xafiisyada lagu rakibo waayo waa ductless oo malaha tubooyin waaweyn oo qolol badan ay wadaagaan, wuxuu leeyahay laba coil oo isku xira indoor unit ka iyo outdoor unit ka, qolkiiba mid u gaar ah ayaa lagu xiri karaa oo kala madax banaan, waxaana lagu rakibaa qaybta kore ee darbiga qolka, midka labaad waa duct system, waa mid aad u weyn, waxaa halkii mar ee la daaro adeegsan kara qolol badan ama meel dhan, wuxuu leeyahay hal outdoor unit oo aad u weyn, indoor unit kana waxaa lagu dhejiyaa bartamaha ceilinka ee qolka, noocan badanaa waxaa lagu rakibaa isbitaalada maqaaydaha, hoolalka l.w.m ah waayo waa uu weyn yahay wuxuuna leeyahay hal meel oo uu qabowga ka keeno, wuxuu sii marsiiyaa tubooyin waaweyn oo ceiling ka dul mara.

Haddaba sidee u shaqeeyaan AC system? Sida dad badan ka dhaadhacsan ee ah in AC ga hawada qolka uu soo dhuuqo ka dibna hawo fresh ah banaanka ka keeno waa waxba kama jiraan, ma jirto hawo soo galayso ama baxayso balse waxaa la dhihi karaa hawada ayaa la process gareeyey. AC gu hawada qolka kuleelka ku jira ayuu kala baxaa wuxuuna soo tufaa hawo qabow oo system ka dhexdiisa lagu abuuray oo aan banaanka laga keenin.

Wuxuu u shaqeeya sida bani aadamka u shaqeeyo, adigu marka aad kululaato jirkaagu dhidid ayuu soo daayaa, kaas oo kuleelka bixinaayo marka uu uumi baxo ee ma jiraan dhidid meel kale ka yimaada ee ku qaboojiya. Taas waxaa la mid ah sidoo kale markii qof qandhaysan yahay waxaa la sameeyaa in maro biyo lagu qooyo oo wajiga loo saaro si qandhadu hoos ugu dhacdo, tani waxay dabaqaysaa xeer ka mid ah xeerarka thermodynamics oo tibaaxaya in kulku u dhaqaaqo hadba meeshii heerkul hoosaysa, marada biyaha lagu qoyay iyo wajiga qofka qandhaysan waxaa ka arkaysaa in xeerkani ay ka dhex muuqato, xitaa waxaa dareemi kartaa maradii qabowga ahay in ay qandac noqonaysa maadaama kuleelka ay soo dhuuqday, waxaa laga yaabaa inaa wax caadi ah u aragto balse waa cilmi dhan oo physics ku saabsan, waxaana loo yaqaan Latent heat, meel kale adigoo isku dhibin xeerkaan ayuu ku shaqeeyaa Air conditioning

# Sidee Air conditionerska u shaqeeyaan?

systemka.

Markii laga hadlaayo AC dhammaan xeerarka uu ku shaqeeyo waxay ka tirsan yihiin maadada thermodynamics oo ah laan ka mid ah laamaha Physics, maaha tiknoolijiyad circa ka soo dhacday oo la fahmi Karin, waxaa jiro post aan ka qoray laamaha Physics, haddii aad xiiseenayso halkaa mar indhaha soo mari. Haddii ay kugu adkaato waxaa kugu filan xeerarka aasaasiga ah ee dugsiga sare aan ku soo qaadanay.

Waxaa jiro wax walax la yiraahdo waxay u qaybsantaa saddex; adke (Solid), dareere (Liquid) iyo hawo (Gas), waxaa sidoo kaloo jira lix hanaan oo ay walxuhu maraan si ay isku badalaan. Adke waa is badali karaa oo wuxuu noqon karaa dareere, tusaale ahaan bir la kululeeyey oo kale (Melting), sidoo kale darer hawo waa loo badali karaa, tusaale digsi biyo ku jireen oo la kululeeyey ilaa ay hawo isku badalaan (Evaporation), sidoo kale hawo waa la badali karaa oo biyo waa laga dhigi karaa, tusaale waxaa ka mid ah sida ay dhedada u samaysanto ama dhibcaha galaasyada fridge (condensing).

Markii AC laga hadlaayo waxaa muhiim ah inaa si fiican u fahamto labada hanaan ee dambe; sida biyo hawo loogu badalo (Evaporation) iyo sida hawo biyo loogu badalo (Condensation), markii la rabo in biyo hawo laga dhigo waxaa biyaha siinnaa kuleel (heating), markii aan rabno in hawo biyo ka dhignana waxaa hawada ka bixinnaa kuleelka (cooling), fudeed waaba intaas.

Sida caadiga ah AC systems ka waxay ka kooban yihiin labo qayb: Qaybta gudaha ku jirta (Indoor unit) iyo qaybta banaanka taalo (Outdoor unit), qaybta gudaha ku jirta waxay kala yihiin Evaporator iyo expansion valve, qaybta banaanka taalana waxay ka mid ah compressor iyo condenser. AC system ka oo dhan intaas ayuu ka kooban yahay, waa inta ugu muhiimsan, waa Evaporator, expansion valve, compressor iyo condenser, waxaa sharxayaa shaqada mid kasta iyo sida ay u wada shaqeeyaan.

Evaporator waa qalabka qolka ku xiran ee aaryada qabow soo daayo, waa marawaxad nooca loo yaqaano impellor oo aan u shaqaynin sida kuwa caadiga ah ee propeller ka loo yaqaan, sidoo kale waxaa evaporator ku lammaansan expansion valve oo ku dhex jira. Expansion valve waa qalab makaanic ah oo kontoroola qulqulka iyo cadaadiska dareere loo yaqaano

## Sidee Air conditionerska u shaqeeyaan?

refrigerant. Compressor waa qalab makaanik ah oo cadaadis ku kordhiya refrigerant ga marka ay hawo tahay. Condenser waa qalab kale oo makaanik ah kaas oo qaboojiya ah (heat exchanger), wuxuu AC system ka saaraa kuleelka wuxuuna hawada u badalaa dareere.

Maadama aan xusnay qaybaha uu ka kooban yahay AC ga waxaa ku xijinayaa sida ay u wada shaqeeyaan oo isugu xiran yihiin. Ugu horrayn waxaa jira refrigerant maaddo la dhaho oo ah sirta ugu weyn ee AC ga oo isku xirta dhammaan howlaha systemka, waa shidaal dareere ah asal ahaan oo si fudud hawo ku noqon kara ama boiling point goodu aad u hooseeyo, dareerahaan waxaa caadiyan hawo u badal heerkulka qolka, markastana waa ay ka heerkul hooseeyaan qolka. Marka labaad waxaa ogataa in AC ga circulating system yahay, waa system xiran oo wareejinaaya Refrigerant ga aan hadda soo xusnay, mar hawo ayey wareejiyaan marna dareere, indoor unit ka coil ayaa ku jirta, outdoorkana sidoo kale, labadoodana waxaa isku xira laba coil oo ka samaysan maadada copper.

Xeerka AC ga waaba fudud yahay, markasta coilka gudaha waa in ay qaboow ahaataa waliba heerkul ka hooseeya kan qolka, coilka banaankana waa in ay kuleel ahaataa oo ay ka kuleel badataa deegaanka uu yaalo condenserka, taas waxaa suurta gelinaaya sida ay refrigerant ga u shaqeeyaan. Sidoo kale coil ka evaporator ka ee u socota condenser ka cadaadiskeedu aad buu sarreeyaa halka tan ka imaanaysa condenser ka ee galaysa evaporator ka ay cadaadiskeedu aad u hooseeyo. Markasta waxaa maskaxda ku haysaa in refrigerant ga ay kuleelka qolka xambaaraan oo banaanka u bixiyaan, qabowga qolkana ay soo xambaaraan oo qolka sidaa u qaboojiyaan.

Shaqada ugu horrayso waxay ka bilaabataa Evaporator ka, refrigerant ga oo dareere ahaa ayaa kululaanaya oo hawo isku badalaayo, waxaa dareeraha kululeeya heerkulka qolka, taas micnaheedu waa in ay qaadanayaan kuleelkii qolka oo ay banaanka geenayaan, waxayna ku qulqulayaan compressorka, qalab kaani waa cadaadiye, hawada refrigerant ga ayuu soo dhuuqaa, wuxuuna u cadaadinayaa dhinaca condenser ka taas oo keenaysa in pressureka uu kor u kaco, haddii uu pressureka kacana temperaturekana wuu la kacaa, waa heerkulii physicska, sidaa darteed condenserka waxaa gaaraya hawo aad kulul oo cadaadis badan wadata.

# Sidee Air conditionerska u shaqeeyaan?

Condenser ka AC ga waxaa u badan air cooled nooca loo yaqaan oo adeegsada marawaxad propeller ah si ay u qaboojiyaan refrigerant gii uu soo tuuay compressorka, heerkulka hawada refrigerant hoos ayuu u dhacayaa waliba si degdeg ah, kuleelkana deegaanka ayaa lagu sii daynayaa, ka dibna waxay galayaan tubada kale ee evaporatorka ku laabanaysay iyagoo dareere ah. Halkaa marka ay marayso waxaa ogtahay in dareeaha refrigerant weli kulul yihiin, evaporatorka waxaa ka horreeya expansion valve ama thermal expansion valve wax loo yaqaan (TXV), wuxuu u dhigantaa shaqadiisu adigoo tubo biyo ka so socdaan afka hore ka ceejiyey taas oo keenaysa in cadaadiska iyo heerkulkuba hoos u dhacaan waxayna galayaan evaporatorka kaas oo qolka ku afuufayaa hawo qabow. Refrigerant waxay ku soo laabanayaan meeshii markii hore laga qaaday, waxaana kantaroolya TXV, mar kale waa ay baxayaan oo manta oo dhan sidaa ayey u soo wareegayaan.

Sida aan kuugu sharxay waa si kooban oo cilmiyeysan balse markii loo yimaado shaqada dhabta ah qalabku intaa waa ay ka sii badanayaan, electronics badan oo shaqooyin kala duwan ayaa meesha soo galayaa, mana u fududa sida aan u sharxay, waxaan aan kuu sharxay waa cilmiga iyo sirta ka dambaysa tiknoolijiyaddani, waxaa rajeenayaa inaa wax badan ay kaaga baxeen oo macluumaad intaa ka badan sii baari doonto.

## References

1. How does your AIR CONDITIONER work?, Lesics, A youtube channel, Sep 30, 2018. <https://youtu.be/gVLhrLTF878>
2. How Air Conditioning Works, Reactions, A youtube channel, Jul 24, 2018. <https://youtu.be/PT38gaGciP4>
3. How does the air conditioner work?, Mscope, A youtube channel, Oct 7, 2021. <https://youtu.be/nVTdukNJdtM>
4. Air Conditioning System Basics hvacr how does it work, The engineering mindset, A youtube channel, Aug 28, 2021. <https://youtu.be/SfuSzBja8QA>