

ДУЛААНЫ КОЛЛЕКТОР ЗОХИОН БҮТЭЭЖ ТУРШСАН ДҮН

С.Ганчулуун*, Д.Баатархүү

Инженер, технологийн сургууль, ХААИС,

*Email: chuka_i@yahoo.com

ХУРААНГУЙ

Тус судалгааны ажлын хүрээнд нарны эрчим хүчийг ашиглан орон байрыг халаах зориулалт бүхий дулааны коллектор зохион бүтээж, туршиж нарны цацраг, коллекторын гаралтын температур, орчны температурын хоорондын хамаарлыг тодорхойлов. Мөн коллекторын гаргаж байгаа ашигтай эрчим болон коллекторт хүрэлцэхүйц нарны цацрагийн чадлыг тооцож олов. Судалгааны ажлын үр дүнд дулааны коллекторын чадал 1064.65 Вт, ашигт үйлийн коэффициент 0.64 байгаа нь практикт хэрэглэгдэж байгаа коллекторуудтай ойролцоо байна.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: Энерги, коллектор, агаар, температур.

ОРШИЛ

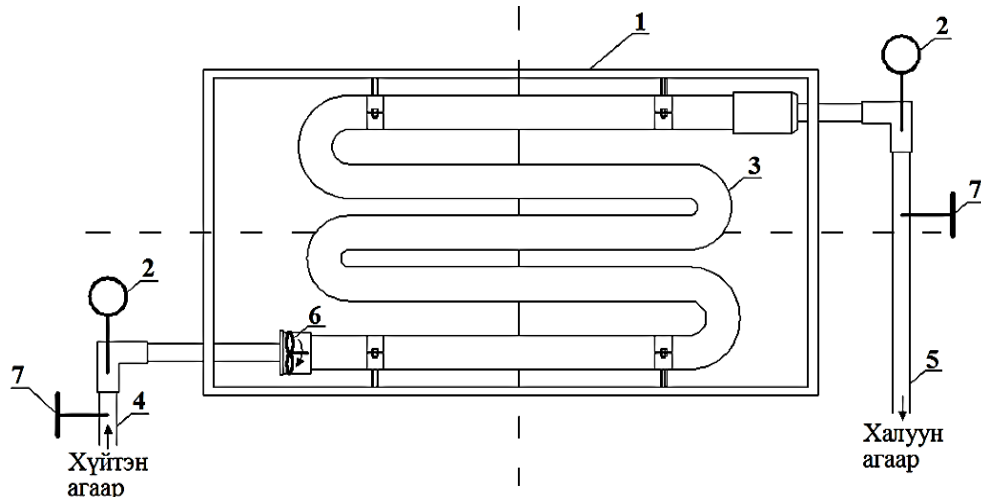
Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлт, цөлжилт, дулаарал нь улс орны эдийн засаг, хүмүүсийн өдөр тутмын амьдралд нөлөөлөх боллоо. Энэ дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийг багасгах нэг арга зам нь ногоон эрчим хүч буюу сэргээгдэх эрчим хүчийг өргөн ашиглах, техник технологиудыг хөгжүүлэх явдал ихээхэн чухал юм. Ялангуяа хүн амын нягтрал сийрэг хөдөө орон нутагт нар, салхины эрчим хүчийг ашиглан цахилгаан, дулааны асуудлыг шийдэх, хүчин чадалд нь тохирсон тоног төхөөрөмжийг өөрийн оронд зохион бүтээж, туршиж үйлдвэрлэх зайлшгүй шаардлагатай байна [1]-[3]. Монгол орон нарны эрчим хүчийг ашиглах арвин их

нөөцтэй ба ойролцоогоор жилийн нийт хугацааны 70% орчим нартай, нарны эрчим нь 5.5-6.0 кВт/м² *өдөр, жилд 2900-3000 цаг гийгүүлнэ. Нийт нутаг дэвсгэрт тусах нарны радиаци дунджаар 1400 кВт/м² болно [1]. Манай оронд хавтгай хэлбэрийн ба вакуум хоолой хэлбэрийн нарны коллекторыг ашиглан усыг 100°C хүртэл халааж, ахуйн хэрэглээ болон орон байрыг халаахад хэрэглэж байна [2]. Тус судалгааны ажлаар сэргээгдэх эрчим хүчний нэг төрөл болох нарны дулаан энергийг цуглуулж үүнийг ашиглан өрөө, тасалгааг халаах нарны дулаан хуримтлуурыг шинээр зохион бүтээх зорилго тавилаа.

СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Нарны энерги болон агаарын хуйлралтыг ашигласан дулааны коллектор нь 1-р зурагт харуулсан шиг бүтэцтэй байна. Агаарын коллекторын туршилт хэмжилтийг гүйцэтгэхдээ коллекторыг хэвтээ хавтгайд 45-60° өнцгөөр нарны шулуун цацраг эгц тусаж байхаар байрлуулж, 2006 оны 6 дугаар сарын 29 өдрийн 26

тоот тогтоолоор батлагдсан Монгол улсын MNS 5642:2006 стандарт арга зүйн дагуу хэмжилтийн утгуудыг авлаа. [5]. Судалгаанд нарны цацраг хэмжигч пиранометр, температур мэдрэгч, термометр, анимометр зэрэг хэмжилгийн багажуудыг ашигласан.



Зураг 1. Агаарын коллекторын бүдүүвч. 1- коллекторын их бие, 2-температур мэдрэгч, 3-коллекторын хоолой, 4- сорох хоолой, 5- гарах хоолой, 6- сэнс, 7-хаалт.

Хэмжилтийн тоог математик статистикийн арга ашиглан үнэмшлийн түвшин 95% иас багагүй, харьцангуй алдаа 5% -иас ихгүй байхаар тодорхойлов. Хэмжилт хийхдээ хэт ялгаралтай хэмжигдэхүүнийг хасаж хэмжилтийн тархалтын хуулийг тодорхойлж фишерийн шалгуураар

шалгав. Туршилт хэмжилтийн үр дүнг STATISTICA 13.2 программын ашиглан боловсруулж агаарын коллекторын температур болон нарны цацраг хоёрын хамаарлыг харуулсан регрессийн тэгшитгэл гаргасан.

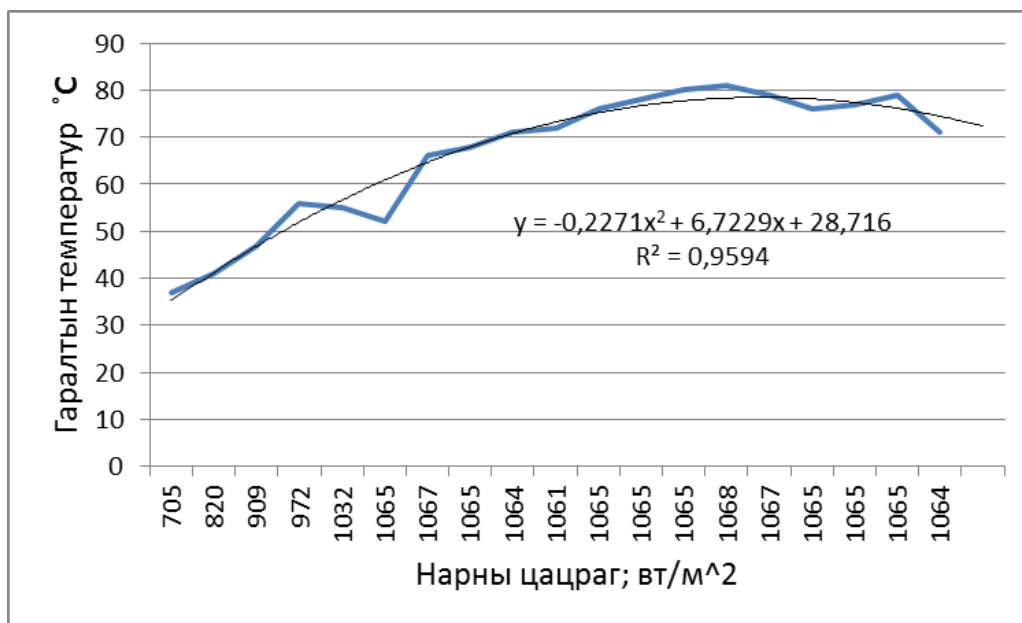
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Туршилт, хэмжилтийг ХААИС-ийн Инженер технологийн сургуулийн сэргээгдэх эрчим хүчний полигон дээр хийсэн. Төхөөрөмжийн туршилтын загварыг 2-р зурагт харуулсан шиг

өндөр 90 см, өргөн 180 см, зузаан 39 см байхаар хийсэн. Төхөөрөмжийг суурилуулж 20 минутын зайтай хэмжилтийн утгуудыг авч үр дүнг 1-р зурагт харууллаа.



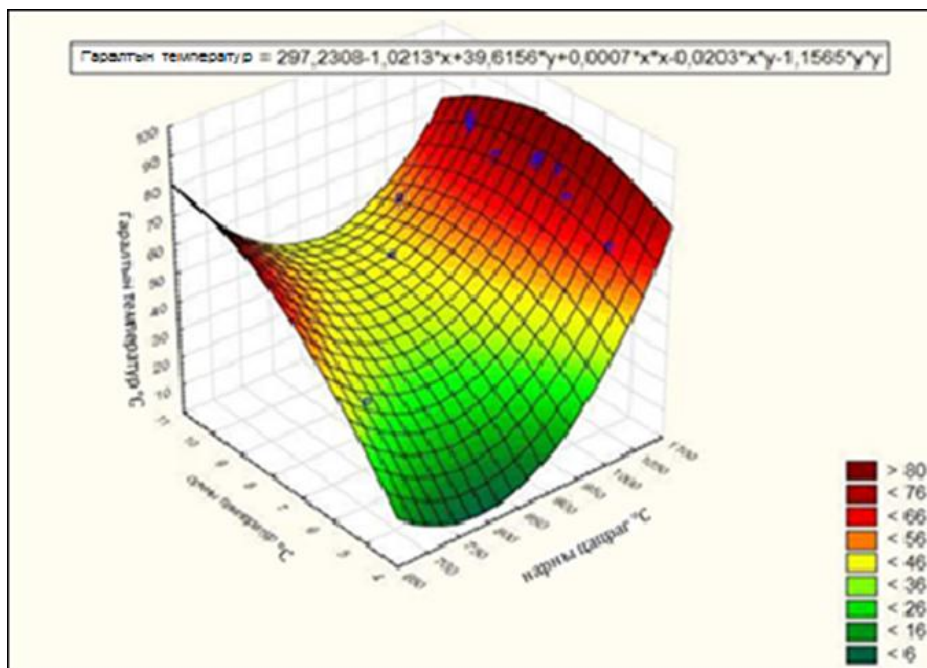
Зураг 2. Зохион бүтээсэн коллектор



Зураг 3. Нарны цацраг болон коллекторын гаралтын температур хоорондын хамаарлын график

Дээрх зургаас харвал коллекторын гаралтын температурт нарны цацраг шууд хамааралтай өөрчлөгдөж, хамгийн ихдээ 82°C байв. Энэ хоёр хэмжигдэхүүний математик хамаарлыг гаргавал корреляцийн коэффициент 0.92 байгаа нь загварт орсон бүх хувьсагчууд хоорондоо хүчтэй хамааралтай байна.

Регрессийн тэгшитгэл $y = -0.2271x^2 + 6.7229x + 28.716$ байв. Фишерийн шалгуурын утга туршилтаар $F_{\text{бодит}}=38.78$ гарсан бол онолын хувьд $F_{\text{онол}}=4.6$ гарсан. $F_{\text{бодит}} > F_{\text{онол}}$ бол регрессийн тэгшитгэл 95%-ийн үнэмшилтэй буюу ач холбогдолтой байна.



Зураг 4. Хоолойн халалтын гадаргуу ба орчны температур, нарны цацраг, коллекторын гаралт хоорондын хамаарал

Коллекторын гаргаж байгаа ашигтай эрчмийн хэмжээг олбол [2], [4]:

$$Q_A = 1064.65 \text{ Вт}$$

байв. Туршилтын үр дүнгээр коллекторын үр ашгийг илэрхийлнэ.

$$\eta = \frac{Q_A}{A \cdot I_T} = 0.64 \quad (1)$$

Үүний:

A- Коллекторын талбай, м²

I_T - Коллекторын нэгж талбайд тусч байгаа нарны нийлбэр цацрагын нягт Вт/м²
Коллекторт хүрэлцхүйц нарны цацрагийн чадал,

$$H_a = 0.96 I \alpha = 749.30, \text{ Вт}; (4)$$

байв.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Судлаач Х.Энхжаргал нарын агаарын хавтгай коллекторыг туршсан дүнгээс харвал гаднах агаарын температур 11.46-21.63°C байхад нарны хавтгай коллектор бүхий халаалтын иж бүрэн системийн ашигт үйлийн коэффициент 14.88% орчим, коллектороос гарч байгаа агаарын температурын дунджаар 64.38 °C хүрч байсан байна [1]. Мөн судлаач Г.Одонсүрэнгийн нарны эрчим хүчийг ашиглан дулааныг чулуунд нөөцлөх замаар орон байр халаах агаарын хавтгай коллектор хийцийн судалгааны дүнгээс харахад орчины агаарын хэм 16°C хэм байх үед дулаанд нөөцлөх төхөөрөмж нь 28.5°C, 18°C хэм байх үед

31.7°C, 21°C хэм хүрсэн үед 31.1°C байсан бол агаарын коллекторын хүчин чадал нь 676.2 Вт байв. [5]. Бидний зохион бүтээсэн дулааны коллекторын хийцийн ялгаатай тал нь хөнгөн цагаан хоолойг S хэлбэрээр холбож бүх талаасаа нарны дулааны энергийг шингээж, хоолой доторх агаарыг халааж өгөхөөр бүтээгдсэн. Судалгааны үр дүнгээс хархад туршилтын дундаж утгууд нь нарны цацрагийн хэмжээ 1020.3 Вт/м², орчны температур 8.37°C байх үед коллекторын гаралтан дээр 66.3°C, ашигт үйлийн коэффициент нь 64% байв

ДҮГНЭЛТ

1. Гаднах агаарын температур хэмжилтийн дунджаар 8.37°C байхад зохион бүтээсэн дулааны коллекторын АҮК-0.64 байна.
2. Дулааны коллекторт хүрэлцхүйц нарны цацрагийн чадал 749.3 Вт шаардлагатай

- байхад агаарын коллекторын чадал нь 1064.65 Вт байгаа нь хангалттай гэж үзэж байна.
3. Мөн тус төхөөрөмжөөр үйлдвэрлэх агаарын температурын дундаж утга 40-70°C гарч байгаа нь өрөө тасалгаа, хүлэмж, зоорийн халаалтанд ашиглахад хангалттай юм.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Х.Энхжаргал, О.Батжаргал, П.Энхдаваа, “Сэргээгдэх эрчим хүчний туршилт судалгаа” Улаанбаатар 2013 он.
2. Батмөнх.С, "Монголын нөхцөлд нарны энергийг дулаанд хувиргах технологийн онол, практикийн үндэс" Улаанбаатар 2014 он.
3. Монгол улсын MNS 5642:2006 стандарт “Ахуйн ус халаах нарны вакуум хоолойт

- коллекторын системийг турших арга зүй” Улаанбаатар 2006 он.
4. Г.В.Лукина, И.В.Наумов, Э.А.Таиров, М.Ю.Бузунова “Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии”
5. Г.Одонсүрэн “Сэргээгдэх эрчим хүчний лабораторийг нарны эрчим хүчээр халаах төхөөрөмж зохион бүтээж туршсан дүн” Улаанбаатар 2015 он.

RESULT OF INVENTION AND EXPERIMENT OF THERMAL COLLECTOR

ABSTRACT

The thermal collector is usually applied in space heating and drying processes of agricultural products. This system occupies an important place among solar thermal systems because of minimal use of materials. This paper presents the design of a thermal collector with used solar energy and air turbulent flow. Experiment equipment of size 1.8m x 0.9m x0.39m was fabricated. This thermal collector has been determined the relationship between solar energy, collector output temperature and environmental temperature. And we calculated solar radiation intensity and the efficient energy of the collector. The results of this experimental trial show that collector power is 1086.87 W and the efficiency coefficient is 0.64.