

## 23 Цэвэр энерги

### Энэ бүлэгт

### Хуудас

Цахилгаан энергийг яаж үйлдвэрлэдэг вэ? .....	532
Дахин сэргээгдэхгүй эрчим хүчнээс үүссэн эрүүл мэндийн асуудал .....	533
Цэвэр энергийн үр ашиг ба өртөг зардал .....	534
Энерги хуваарилалт .....	536
Түүх: Нарны цахилгаантай хөдөөгийн эмнэлэг .....	537
Цахилгаан энергийг хэмнэлттэй ашиглах .....	538
Тээвэр .....	539
Жижиг усан цахилгаан станц .....	540
Түүх: Жижиг усан цахилгаан станц орон нутгийн иргэдийг нэгтгэв .....	541
Салхины эрчим хүч .....	542
Нарны эрчим хүч .....	543
Түүх: Жижиг зээлээр нарны цахилгаан үүсгүүртэй болов .....	545
Биомассын энерги .....	546
Био хий .....	546
Түүх: Био хий хөдөөгийн амьдралыг өөрчлөв .....	548
Унадаг дугуйны эрчим хүч .....	549
Түүх: Маяа дөрөө хэмээх дугуйны хүч .....	549



## Цэвэр энерги

Гэр орныг гэрэлтүүлэх, хоол цай чанах, ус гаргах, ус зөөх гэх мэт бидний хийдэг өдөр тутмын ажилд энерги, эрчим хүч ордог. Заримдаа энэ нь хүний өөрийнх нь энерги байдаг. Булчингийн хүчээр алхаж, мод хагалж, хувин савыг бид өргөдөг. Мөн ихэнх энергүүд цахилгаанаас гаралтай байдаг. Үүнээс бид гэрэл асааж, ус шахаж, бусад юмсыг ажиллуулдаг. Цахилгаан энерги бидний амьдралыг хялбар болгодог. Тэр бидэнд гэрэлтүүлэг өгснөөр харанхуй шөнө ч бид ном уншиж, хичээл хийж чаддаг. Хөргөгч ашиглан хүнсээ хадгалж, радио телевизээр мэдээлэл үздэг. Энэ бүгд бидний амьдралыг эрүүл, тав тухтай болгодог.

Харамсалтай нь цахилгаан энергитэй болно гэдэг нь маш олон хүний бүтэшгүй мөрөөдөл байсаар байна. Дэлхийн ихэнх цахилгааныг баян орнууд хэрэглэж дэлхийн 6 тэрбум хүний хоёр тэрбум нь гэрэл цахилгаангүй орчинд амьдарч байна.

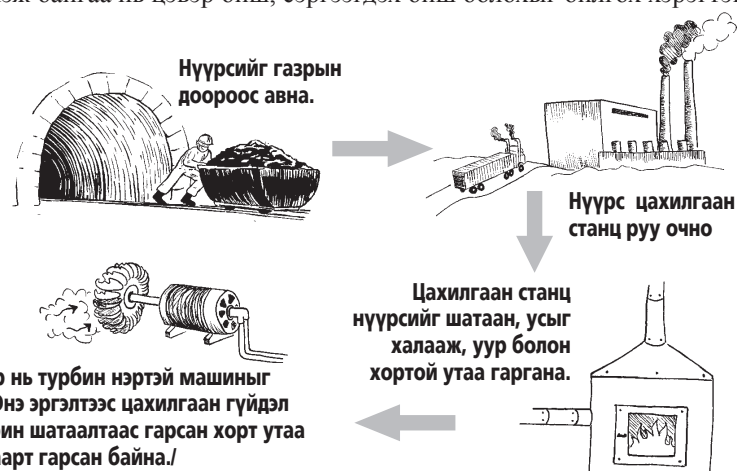
Бид бас энергийг тээврийн хэрэгсэлд ашигладаг. Ихэвчлэн бензин, дизель гэх газрын гүнээс гарсан түүхий эдээр явдаг машин, хөлөг онгоц, галт тэрэг, нисэх онгоцыг ашиглаж байна. Цахилгаан энергийн нэгэн адил баян орнууд тээврийн хэрэгслийг ажиллуулах түлшний хэмжээг ч харьцангуй ихээр хэрэглэж байна. Агаарын бохирдлыг бууруулж, дэлхийн дулаарлыг багасгахын тулд бага нүүрс, байгалийн хий, нефть хэрэглэх хэрэгтэй байна. Ялангуяа баян орныхон хэрэглээгээ багасгах хэрэгтэй байна.

Хүн болгон дэлхийн дулаарлыг багасгахад хувь нэмрээ оруулья гэвэл бид бохирдол үүсгэдэг энергийн эх сурвалжийг сольж цэвэр энерги үйлдвэрлэж сурах хэрэгтэй юм. Үүнд салхи, нарны хүч, био энэргийн эх сурвалж ордог юм.

## Цахилгаан энергийг яаж үйлдвэрлэдэг вэ?

Өнөөдрийн гарч байгаа ихэнх цахилгаан энерги нь газрын гүнээс олборлосон нефть, нүүрс, байгалийн хийг шатаах замаар үйлдвэрлэгдэж байна. Зарим энергийг цөмийн цахилгаан станцаас гарган авч байна. Заримыг нь томоохон усан цахилгаан станцаас гарган авна.

Газрын гүнээс авсан түлш, цөмийн энерги, том усан сангаас авсан энергүүдийг яагаад цэвэр энергээр солих шаардлагатайг ойлгохын тулд цахилгаан энерги яаж үүсдэг, үүнээс ямар бохирдол үүсдгийг ойлгох, бас яагаад одоогийн аргаар энерги үйлдвэрлэж байгаа нь цэвэр биш, сэргээгдэх биш болохыг ойлгох хэрэгтэй.



Цахилгаан энерги, нүүрс, нефть, байгалийн хийнээс гарсан байна уу, эсвэл цөмийн аргаар гарсан байна уу, энэ бүхнийг нэг л зарчмаар хийдэг. Цахилгааны эх үүсвэр нь дулаан үүсгэнэ, уур нь том турбиныг эргүүлж цахилгаан гаргадаг.

Том усан цахилгаан станцад өндөр огцом газраас унаж байгаа ус нь уур гаргахын оронд шууд турбин дээр унаж цахилгаанаа үүсгэнэ. Гэхдээ энэ бүх энерги гаргаж авах арга нь хортой бохирдлыг орчинд гаргаж, орчны усны ай савыг өөрчилж, янз бүрийн хүнд өвчлөлүүдийг бий болгодог.

Эдгээрээс аль нь ч сэргээгдэх, тогтвортой эрчим хүч үйлдвэрлэж чаддаггүй. Ялангуяа энергийг их хэмжээгээр хийж байгаа үед нөөц нь сэргээгдэх аргагүй юм. Газрын доороос олборлож буй түлш байнга багасч байдаг тул олборлолт нь үргэлж үнэтэй болж байдаг. Газрын доорх түлш нь дахин сэргээгдэхгүй. Иймээс нөөц нэгэнт дууссан бол түүндээ тулгуурлан хөгжиж байсан систем тэр чигээрээ нурахад бэлэн байдаг.

Үүнтэй хамт дэлхийн дулаарал байнга нэмэгдэж газар доороос түлш гаргах шаардлага улам нэмэгдэн, байгаль орчин болон хүн амыг хордуулж байгаа учраас энэ энергийн хор өдөр бүр хүнд тусч байдаг.



## Дахин сэргээгдэхгүй эрчим хүчнээс үүссэн эрүүл мэндийн асуудал

Газрын доороос олборлосон түлшийг шатаах замаар том цахилгаан станцууд ажиллаж, дэлхийд хэрэглэж буй ихэнх цахилгааныг үйлдвэрлэж байна. Түлшийг ухан гаргаж шатаах нь агаар, ус, хөрсийг бохирдуулж, амьсгалын болон бусад өвчнийг дэлгэрүүлдэг. Энэ нь хортой химийн бодисыг хэрэглэх явдлыг нэмэгдүүлж хорт хавдар, төрөлхийн гажгийг ихэсгэдэг. Газрын гүнээс олдог түлшийг илүү их хэрэглэснээр дэлхийн дулаарал, газрын тосны дайныг нэмэгдүүлдэг.



### Том усан цахилгаан станц

Үүнийг барихын тулд том газрыг үерлүүлж усанд автуулдаг. Үүнээс болж нутгийн иргэд орон гэрээ орхихоос өөр аргагүй болж, өлсгөлөнд нэрвэгддэг. Мөн усыг даган янз бүрийн өвчлөл тархдаг. Жижиг усан цахилгаан станцуудын гаргадаг эрүүл мэндийн асуудал нь үүнээс хамаагүй бага байдаг юм.

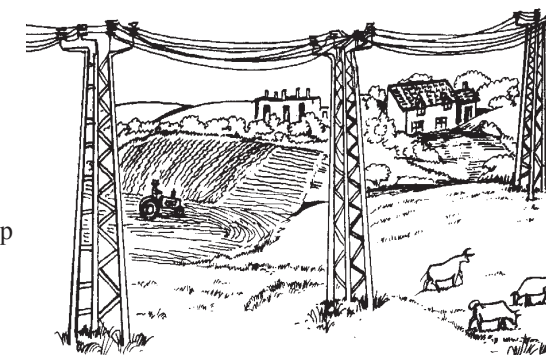


### Атомын цахилгаан энерги

Атом болон цөмийн цахилгаан энерги нь хортой хог, аюултай осол гаргагдгаараа, мөн аюултай зүйл хэрэглэдгээрээ аюултай. Энэ хог хаягдал нь олон эрүүл мэндийн асуудал үүсгэж, энэ нь олон зуун жил үргэлжилнэ. Цөмийн энерги нь цэвэр энерги биш юм.

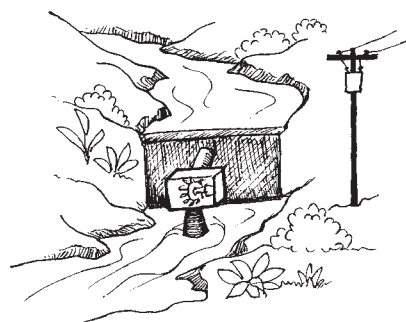
### Өндөр хүчдэлийн шугамнууд

Эдгээр нь цахилгаан энергийг тээж байдаг ба түүний орчим осол аюул болон зарим хүний итгэдгээр өндөр хүчдэлийн радиац үүсдэг. Өндөр хүчдэлийн шугамнууд нь цэвэр энергийг тээж явсан ч энэ аюулаа тээж үлдэнэ. Энергийг өндөр хүчдэлээр татахаас орон нутагтаа цэвэр аргаар үйлдвэрлэх нь өндөр хүчдэлийн шугамыг багасгана.

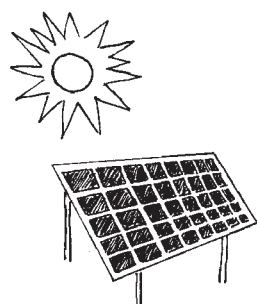


## Цэвэр энергийн үр ашиг ба өртөг зардал

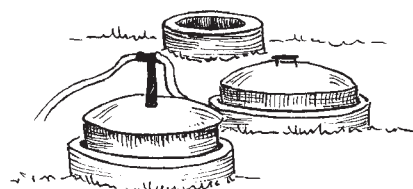
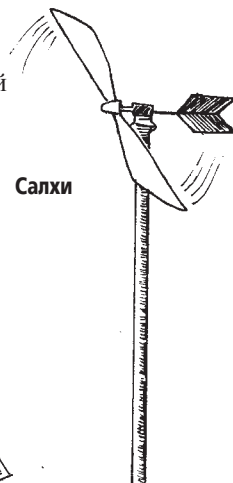
Цэвэр энерги гэдэг нь түүнийг маш бага нийгэм соёл, эрүүл мэнд, байгаль орчны үр дагавартай хийж болдог гэсэн үг. Үүнийг бас сэргээгдэх эрчим хүч гэдэг. Яагаад гэвэл түүний эх үүсвэр дуусдаггүй учраас ингэж нэрлэдэг. Сэргээгдэх эрчим хүчүүдийг доор дурдъя:



Жижиг боргионы унаж  
байгаа уснаас энерги гаргах



Нарны гэрэл



Био хий болон бусад био  
массаас



Цэвэр энергийг хэрэглэснээр бид хүний эрүүл мэнд болон байгаль орчны аюулыг багасгаж, байгаль орчныг хордуулдаг түлшний хэрэглээг багасгана гэсэн үг. Цэвэр энергийг ашиглан хөдөөгийн тосгон болон том хот үйлдвэрүүдэд ямар нэг аюулгүйгээр цахилгаан түгээж чадна.

Цэвэр энерги гаргадаг янз янзын арга байдаг ба бүгд давуу болон сул талтай. Тэдгээр нь орон нутгийн нөхцөл байдал, салхи нар болон усны урсгалаас хамаардаг. Цахилгаан энерги нь цэвэр байдлаар гарсан ч заримдаа хэт үнэтэй байдаг учраас олон хүмүүст өртөг зардалтай тусдаг.

Гэхдээ аль болохоор олон хүмүүс цэвэр энергийг ашиглаж чадвал түүнийг хийх аргууд энгийн хялбар болж, түүнийг бага үнэтэйгээр борлуулах боломж улам нээгдэнэ.

## Цэвэр энергид хөрөнгө оруулах нь

Нарны гэрэл, салхи болон усны хүчээр ажилладаг өрх гэрийн энергийн системүүд нь эхлэн суурилуулахдаа тодорхой зардал шаарддаг. Харин тэднийг нэг суурилуулсан бол ажиллуулахад зардал бага гарна.

Хөдөлмөр хөнгөвчлөгч цахилгаан машинууд, будааны тээрэм, усны шахуурга зэрэг бүхий л машинуудыг анхлан суурилуулахад мөнгө зардаг ба цаашдаа тэд анхны өртгөө нөхөж ашиг оруулдаг билээ.

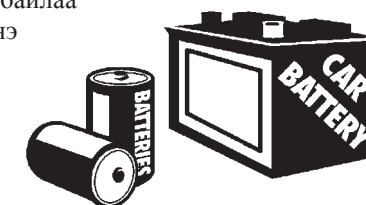
Олон оронд хүмүүс цэвэр энергитэй болохын тулд хэрхэн ажиллах талаар янз бүрийн арга бодож олж байна. Хамтдаа энергийн эх үүсвэртээ мөнгө цуглуулж, тосгоны нөхөрлөл байгуулах нь энергитэй байх нэг хэлбэр байдаг.

Нөгөө нь жижиг зээлийн хөтөлбөр юм. Энэ нь гэр бүлүүдэд цахилгаантай болоход нь мөнгө зээлж, бага багаар мөнгөө буцааж төлөх боломж өгдөг. Мөн эргэлтийн зээлийн фонд гэдэг нэртэй мөнгийг ашиглан нэг хүний төлсөн мөнгөөр нөгөө хүн зээл авч, тосгоноороо бага багаар ээлж дараалан цахилгаантай болох арга бий.

Хөдөөгийн хүмүүс гэрэл цахилгаангүй байдаг үе одоо өнгөрсөн бөгөөд та хаана ч байсан гэрэл цахилгаанаар хангагдах бүрэн боломжтой болж байгаа. Харин байгаа газартаа гэрэл цахилгаантай болж чадаагүй бол таны байгаа газар нийгмийн шударга ёс хангалтгүй байна гэсэн үг юм.

## Энергийг хадгалах

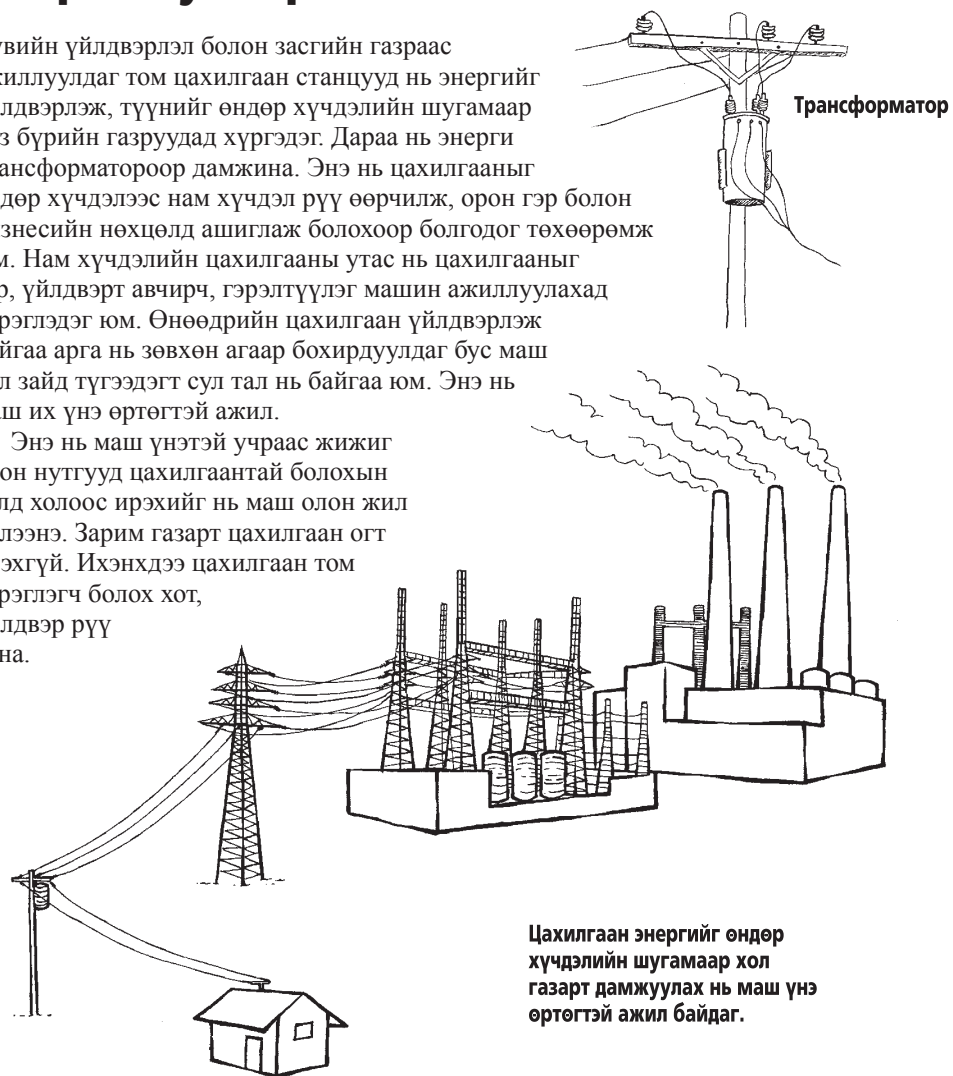
Бүх төрлийн энергийг хэрэгцээтэй үед нь хэрэгцээтэй газар нь хэрэглэхийн тулд хадгалдаг байх ёстой. Түлшээр явдаг тээврийн хэрэгслийн хувьд түлшээ хадгалах систем байдаг. Цахилгааны хувьд батерейнд хадгална. Энергийг салхи, ус, нарны эх үүсвэр, цэвэр үүсвэрээс гаргасан байлаа ч гэсэн түүнийг батерейнд оруулж хадгалах ёстой. Энэ нь цэвэр энергийн хамгийн үнэ өртөгтэй хэсэг ба батерейнд хорт бодис байдаг учраас хэдэн жилийн дараа сольж байх хэрэгтэй. Одоогоор үүнээс өөр энерги хадгалах арга байхгүй байна.



## Энерги хуваарилалт

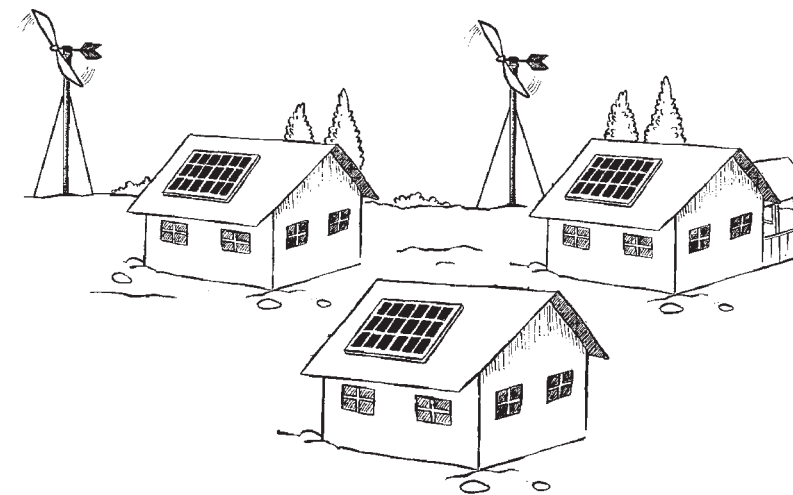
Хувийн үйлдвэрлэл болон засгийн газраас ажиллуулдаг том цахилгаан станцууд нь энергийг үйлдвэрлэж, түүнийг өндөр хүчдэлийн шугамаар янз бүрийн газруудад хүргэдэг. Дараа нь энерги трансформатороор дамжина. Энэ нь цахилгааныг өндөр хүчдэлээс нам хүчдэл рүү өөрчилж, орон гэр болон бизнесийн нөхцөлд ашиглаж болохоор болгодог төхөөрөмж юм. Нам хүчдэлийн цахилгааны утас нь цахилгааныг гэр, үйлдвэрт авчирч, гэрэлтүүлэг машин ажиллуулахад хэрэглэдэг юм. Өнөөдрийн цахилгаан үйлдвэрлэж байгаа арга нь зөвхөн агаар бохирдуулдаг бус маш хол зайд түгээдэгт сул тал нь байгаа юм. Энэ нь маш их үнэ өртөгтэй ажил.

Энэ нь маш үнэтэй учраас жижиг орон нутгууд цахилгаантай болохын тулд холоос ирэхийг нь маш олон жил хүлээнэ. Зарим газарт цахилгаан огт ирэхгүй. Ихэнхдээ цахилгаан том хэрэглэгч болох хот, үйлдвэр рүү явна.



Цахилгаан энергийг өндөр хүчдэлийн шугамаар хол газарт дамжуулах нь маш үнэ өртөгтэй ажил байдаг.

Харин ус, салхины бага өртөгтэй үйлдвэрлэлийг хаана ч хэрэглэж болдог. Цэвэр үйлдвэрлэл ашиглаж байгаа газрыг хаана ч хийж болно. Тухайн нутгийнхан цэвэр аргаар цахилгаан гаргаж чадаж байвал үнэтэй цахилгааны түгээлтээс хамааралгүй болгоно. Мөн энэ нь засгийн газраас хол амьдардаг ч өөрсдийн энергийг өөрсдөө захиран зарцуулдаг боломжийг олгоно. Мөн засгийн газрын болон том байгууллагуудын төлбөр, өрийн сүлжээнд оролгүй хамгаалагддаг юм.



Цэвэр энерги хэд хэдэн хэлбэрээр хосолж хэрэгжвэл хамгийн сайн байдаг. Хэрэв нэг эх сурвалж нь ховордвол нөгөө эх үүсвэрийг нь хэрэглэж болдог. Жишээ нь, нарны гэрэл багасч үүлтэй өдрүүд байх үед салхийг хэрэглэж, эсвэл хуурай улиралд усыг ашиглахаа багасгаж, нараар голдуу ажиллах боломжтой.

Газрын гүнээс олборлодог түлшээр ажилладаг цахилгааны түгээгч станцууд цахилгааныг түгээхээс гадна хараат байдал ба бохирдлыг түгээдэг юм. Харин цэвэр энерги түгээж байгаа хүмүүс цахилгаан болон өөрсдөдөө бие даах тогтвортой байдал бий болгодог юм.

### Нарны цахилгаантай хөдөөгийн эмнэлэг

Тайланд улсын хил дээр Бирм улсын нэгэн хязгаар нутагт Киарин хэмээх нутгийн иргэд Бирмийн цэргийн дарангуйлагч засгийн газартайгаа үргэлж тэмцэж амьдардаг. Цэргийн дэглэмийн дарангуйллаас болоод тэр тосгонд нэг ч засгийн газрын болон төрийн бус байгууллагууд ирж эрүүл мэндийн үйлчилгээ үзүүлдэггүй юм.

Гэхдээ Тайландын талд амьдардаг Киарин хүмүүс өөрсдийн ах дүүсээ дэмжиж, хилийн цаана байгаа ах дүүсдээ эм хүргэдэг 28 эмнэлгийг байгуулжээ. Энэ 28 эмнэлэг Киарин үндэстний 100.000 хүнийг эмчилдэг юм. Эмч нар уурхайд ажиллаж байгаад хохирсон хүмүүс болон засгийн газартай тэмцэж шархадсан болон бусад эрүүл мэндийн асуудалтай хүмүүстээ үйлчилгээ үзүүлдэг.

“Ногоон хүч” гэдэг төрийн бус байгууллага болон орон нутгийнхны байгуулсан “Хилийн ногоон эрчим хүчний баг” хэмээх байгууллага хамтдаа нарны зай батерейнуудыг худалдан авч, Киариний тосгоныхон болон дүрвэгсэд, тэдэнд үйлчилж буй эмч нарт хүргэж өгчээ. Эмч нар өөрсдийн төхөөрөмжийг ширэнгээр авч явдаг. Одоо бүх эмнэлэг дайны бүсэд ажиллаж байгаа ч өөрсдийн компьютер, эмнэлгийн төхөөрөмжийг цахилгаанаар ажиллуулж чаддаг бөгөөд тосгоныхон өөрсдийн энергийн төхөөрөмжүүдийг засаж сурчээ.

## Цахилгаан энергийг хэмнэлттэй ашиглах

Цэвэр энергийг ашиглахаас гадна агаарын бохирдлыг багасгах бас нэгэн чухал арга зам нь цахилгааныг болгоомжтой, хэмнэлттэй ашиглах явдал юм. Хэрэв бид цахилгаан бага хэрэглэж байвал цахилгаан станцууд нэмж цахилгаан үйлдвэрлэх шаардлагагүй болох ба их хэмжээний хорт бодис үйлдвэрлэхгүй болно. Засгийн газар энэ тал дээр их зүйлийг хийж чадна. Бүтээгдэхүүнээ илүү бага хор гаргадаг болгох, мөн одоо байгаа цахилгааны шугамуудыг сайжруулж болно.



Жижиг өдрийн гэрэл цахилгааныг хэмнэнэ.

### Хог хаягдлыг багасгаж, хэрэгцээ шаардлагыг бууруул

Цахилгаан энерги ашиглах хэрэгцээг бууруулж, хүмүүс болон үйлдвэрүүдийг хэт их энерги хэрэглэхийг багасгаж чадах нь цахилгааны үйлдвэрлэлтэй холбоотой хаягдал нүүрс олборлолтыг багасгаж чадна. Засгийн газрууд хот сууринд байдаг үйлдвэр, байгууллага, хүмүүсийг цахилгаанаа хэмнэх шаардлага тавьж, түүний хэрэгцээг багасгаж тогтоож болно. Бага тог хэрэглэх нь түүнийг хийх материалыг багасгаж байгальд учрах хорыг багасгана.

Хамгийн их цахилгаан хэрэглэж байгаа үйлдвэрийн газруудаас илүү өндөр татвар авах замаар засгийн газар цахилгааны хэрэгцээг багасгахад нөлөөлнө. Засгийн газар мөн цахилгааныг өөр өөр

цагаар хэрэглүүлэх замаар нэг цагт хэрэглэдэг тогийг багасгаж болно. Цахилгаан үйлдвэрлэлтийн систем нь бусад байгууллагатай адил их хийвэл ихийг олохоор байдаг. Харин цахилгааныг хэт их үйлдвэрлэвэл түүний тулд түлшийг ихээр шатаана. Цахилгааны үйлдвэр өргөжин тэлэхийн төлөө бус энергийг хадгалахын төлөө ажиллах хэрэгтэй.

### Цахилгаан станц, шугамуудыг сайжруулах

Цахилгааны шугам станцаас тогийг хэрэглэгчид хүргэнэ. Цахилгаан станцаас тог хэрэглэгч рүү гүйх нь трубагаар ус гүйж байгаатай адил. Усны труба цоороход ус алддаг шиг шугамнууд муу бол их тог алддаг. Цахилгаан станцыг сайжруулснаар цахилгааныг илүү найдвартай, хямд, аюулгүй цахилгаан энергийг үйлдвэрлэж болдог. Мөн шугамыг сайжруулснаар цахилгаан хэмнэж, нэмж ихээр үйлдвэрлэхээс хамгаална.



Цахилгааны шугамыг засах нь энергийг хэмнэнэ.

## Тээвэр

Цахилгаан эрчим хүчтэй нэгэн адил энергийг дэлхий даяар ашигладаг бас нэг зүйл нь тээврийн хэрэгсэл бөгөөд машин, галт тэрэг юм. Авто машинууд хамгийн их цахилгаан хэрэглэнэ. Мөн баян орны хүмүүс тээврийн хэрэгслийг хамгийн их хэрэглэнэ. Тээврийн хэрэгслийн шатаадаг түлш нь астма, бронхид, хорт хавдар, дэлхийн дулаарлыг үүсгэнэ.

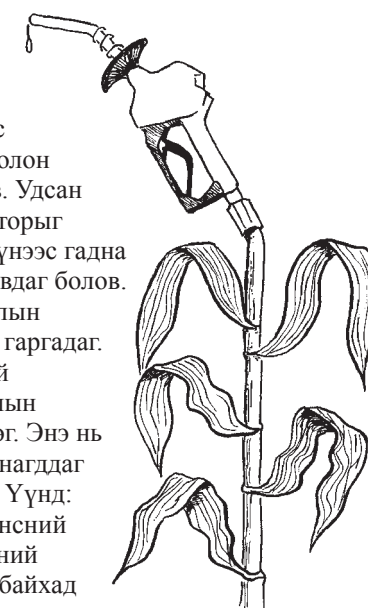
Бага түлш шатааж, шударга байхын тулд хүмүүс нийтийн тээврээр аль болох их зорчих хэрэгтэй. Хот болон хотын тээврийн системд машинаас илүү нийтийн тээврийн хэрэгслийг дэмжих хэрэгтэй.

### Ургамалд тулгуурласан түлшний асуудлууд

Анх авто машины моторыг зохиохдоо түүнийг ургамлаас гаргадаг тосоор явуулахаар тооцоолжээ. Ургамлын тос болон согтууруулах ундаа зэргийг түлш болгон ашигладаг байв. Удсан ч үгүй нефть гарч ирээд хялбар хямд бөгөөд машины моторыг хүчтэй ажиллуулж чаддаг түлш болж орхисон байна. Түүнээс гадна машинаас хойш зохиогдсон тээврийн хэрэгсэл нефтээр явдаг болов.

Нефтийн бүтээгдэхүүнийг хэрэглэх гэж, дахин ургамлын тосоор машин явуулахгүйн тулд маш их хүчин чармайлт гаргадаг. Одоо нефть буцаад үнэтэй болсон тул ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн рүү шилжиж байна. Түлшийг орлох ургамлын тосыг далдуу модноос гаргадаг ба үүнийг агро түлш гэдэг. Энэ нь дахин ашигладаг зүйлээс гаргадаг тул зөв шийдэл мэт санагддаг байлаа. Гэвч асуудал их үүсгэдэг нь саяхнаас мэдэгдлээ. Үүнд:

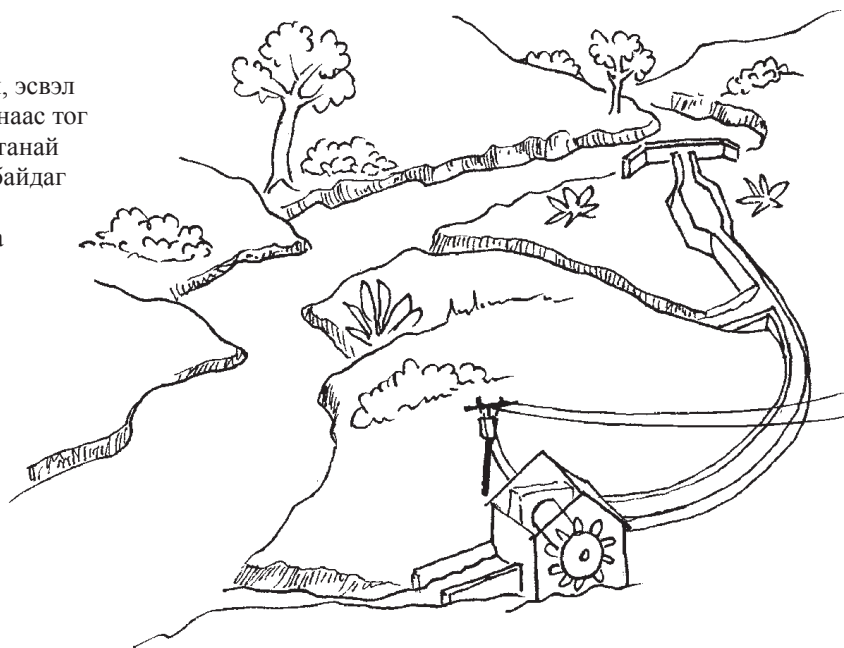
- Ургамлаас түлш гаргаж авдаг болсноос хүмүүс хүнсний ногоо зарахын оронд түлшний ногоо зарж, хоол хүнсний зүйл үнэд оржээ. Дэлхий дээр олон сая хүн өлсгөлөн байхад тэдний иддэг зүйлээр түлш хийх нь хариуцлагагүй асуудал болжээ.
- Нефтээс татгалзах бас нэг шалтгаан нь дэлхийн дулаарал байсан юм. Гэвч био түлш гаргахад шаарддаг ургамлуудыг тарихын тулд нефтийн бүтээгдэхүүний бордоо хэрэглэж, хөдөө аж ахуйн мотор асааж, тосыг хийх гэсээр байтал эцсийн дүнд маш их дэлхийн дулаарлыг үүсгэдэг болжээ.
- Мөн био түлш хийх талбай гаргахын тулд их хэмжээний ой сүйтгэх болсон байна. Ой сүйтгэж, талбайг нь ашигласнаас болж дэлхийн дулаарлыг шингээн авдаг байсан их хэмжээний мод устжээ. Жишээ нь, далдуу модноос био түлш гаргаж авахын тулд түүнийг тайран унагаана. Далдуу модны ойг тайрахаар дизель хэрэглэснээс дэлхийн дулаарал 10 дахин их нэмэгдэх тооцоо гарав.



## Жижиг усан цахилгаан станц

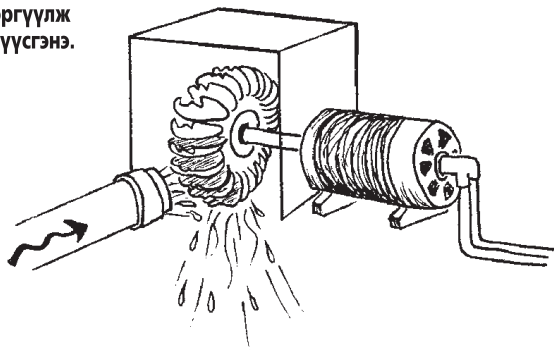
Энэ нь унаж буй, эсвэл урсаж байгаа уснаас тог гаргадаг. Хэрэв танай нутагт ийм гол байдаг бол цахилгаан гаргах хямд арга юм. Үүнийг тосгоны хүмүүс өөрсдөө хийж ажиллуулж чадна. Энэтхэг, Непал зэрэг орнуудад мянга мянган жижиг усан цахилгаан станц ажиллаж,

хүмүүсийг цахилгаанаар хангаж байна. Үүнийг хийхийн тулд усыг салаалуулж турбан дундуур уналт явуулна. Энэ нь трубаг эргүүлж, дараа нь усыг гол руу оруулна. Жижиг усан цахилгаан станц нь хүмүүсийг орон гэрээс нь нүүлгэдэггүй бөгөөд усны чиглэлийг өөрчилдөггүй юм. Микро усан цахилгаан станц нь голын чиглэлийг хэдхэн м-ээр өөрчилдөг.



**Голоос авсан ус газрын дээрээс урсаж турбин дээр бууна, дараа нь гол руугаа буцаж орно.**

**Ус трубаг эргүүлж цахилгаан үүсгэнэ.**



## Жижиг усан цахилгаан станц орон нутгийн иргэдийг нэгтгэв

Никарагуа улс олон жил дайны хөлд үрэгдсэний дараа улс орон даяар хүмүүс тариалангийн талбай, усны талбай, сургууль, эрүүл мэндээ сэргээх хөдөлгөөн өрнүүлжээ. Гэвч улс нь гүнзгий ядууралд орж, засгийн газар нь тэдэнд цахилгаан өгөх боломжгүй болсон байв. Лапита тосгон цахилгаангүй байлаа. Хамгийн ойрын цахилгааны шугам 70 км-ийн хол байв. Энэ тосгоны хүмүүс дайнд нэгнийхээ эсрэг байлдаж байсан нь тэднийг ямар нэг төсөлд нэгдэхэд саад учруулж байв. Гэвч тэд хамтран сургууль, үйлчилгээгээ сэргээсний дараа хамтран цахилгаантай больё гэж нэгджээ.

Тэд хөдөөгийн хөгжлийн ажилчдын нийгэмлэг, орон нутгийн байгууллагад хандаж Лапитаг гэрэлтэй болгоход туслаач гэв. Тосгоныхон жилийн турш урсаж байдаг жижиг голд ойр тул тэнд жижиг усан цахилгаан станц хийх боломжтой байлаа. Нийгэмлэгийнхэн тэднийг зохион байгуулж олон улсын “Ногоон хүч” (Green Empowerment) байгууллагад хандан тусламж гуйхад нь тусаллаа.

Ногоон хүчнийхэн санхүүгийн тусламж, техникийн ур чадварыг нь сайжруулж өгч тусалдаг байлаа. Нутгийн иргэд хамтдаа олон цагаар ажиллаж, жижиг усан сан, турбин байгуулжээ. Энэ нь тосгоны 400 оршин суугчдад гэрэл түгээхэд хангалттай байв. Цахилгааныг хүмүүсийн орон гэр, нутгийн 2 сургууль, 2 мужааны цех, орон нутгийн тариалангийн талбайд хүргэж өгч чаджээ.

Цахилгаан станц нь суурилагдаж ажиллаж эхлэхэд орон нутгийн иргэд түүнийг ажиллуулж засах нийгэмлэг байгуулав. Нийгэмлэг Лапитагийн хүн бүр цахилгаантай байж чадаж байгааг шалгах үүрэгтэй байлаа. Дайны үед эсрэг тал байсан ч хамтдаа бүтээн байгуулалт хийснээр тэд бүгд нэгэн хамт олон болжээ. Үндэсний цахилгаан түгээх шугамнаас алс оршдог Лапита одоо өөрийн гэсэн хараат бус цахилгаантай болжээ.

## Салхины эрчим хүч

Салхинаас үүсдэг эрчим хүчийг усыг татаж, гурил тээрэмдэхэд олон зуун жил ашигладаг байв. Харин ойрын жилүүдэд салхины эрчим хүч нь Европ, Хойд Америк, Энэтхэг, Бразил, Хятадад их хэмжээний цахилгаан үйлдвэрлэхэд нь тусалж байна. Жижиг дунд тээрмүүд салхины хүчээр цахилгаан үүсгэж байна.

Салхины эрчим хүч нь том хэмжээний цахилгааны эх үүсвэрийг бий болгох хамгийн сайн цэвэр энергүүдийн нэг юм. Том салхин цахилгаан үүсгэх төслүүд нь ихэвчлэн үндэсний төвийн эрчим хүчний системд холбогддог юм. Салхин цахилгаан энергитэй байхын тулд байнгын салхи хэрэгтэй.

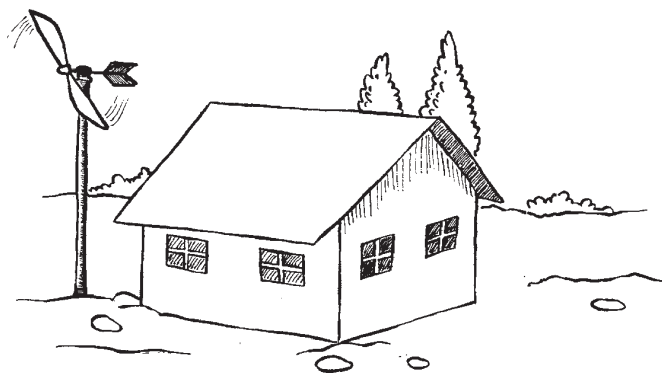
Задгай тал, далайн эрэг, уулын завсар чөлөө газрууд нь салхины эрчим хүчний сайн байрлалууд болдог. Ихэнх газарт салхи тогтвортой бус учраас эдгээр нь энергээ хадгалах батерейтэй байх ёстой ба салхигүй үед сайн ажиллах нарны энерги буюу хийгээр ажилладаг генератор болон бусад нөхөөс нөөцтэй байх ёстой.



## Жижиг оврын салхин энерги

Гэр орныг цахилгаанаар хангахын тулд дэлхийн олон газарт салхин турбин ашиглаж байна. Гэхдээ энэ нь байнгын салхитай байхаас хамаарч байдаг ба түүнийг суурилуулахын өмнө сайн хэмжилт хийх ёстой.

Салхин турбин заримдаа үнэ өндөртэй ба гэрт болон тосгоны хэмжээнд тийм ч сайн сонголт болж чаддаггүй. Анхандаа хөнгөн харахад, салхины хүч нарнаас хямд хялбар мэт санагдаж болно. Энэ нь салхины турбин нь нарны ялтаснаас хямд үнэтэй гэдгээс шалтгаалж ийм сэтгэгдэл төрүүлдэг. Гэвч удаан хугацаанд хэрэглэхэд илүү засвар шаарддаг.

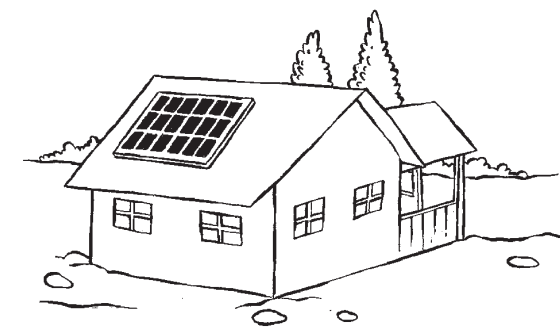


## Нарны эрчим хүч

Нарны гэрэл таны биеийг халууцуулж, танай гэрийг дулаан болгож байвал та нарны энергийг хэрэглэж байна гэсэн үг. Үүгээр усыг ариутгаж, хоол хийж, гэрийг дулаацуулж болно.

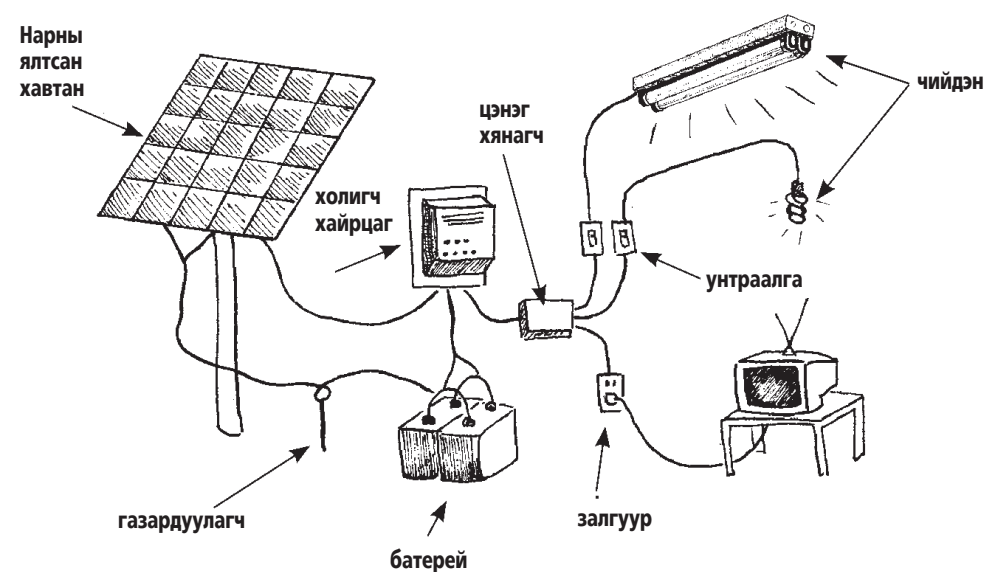
Нарны эрчим хүчээр бас цахилгаан гаргаж болно. Ингэхийн тулд нарны гэрэл цуглуулагч ялтас буюу нарны панел гэх зүйл хэрэгтэй. Энэ нь нарны гэрлийг шингээн авч, түүнийг цахилгаан болгодог хэрэгсэл юм. Нар үргэлж мандаж байхгүй учир түүний энергийг батерейнд хуримтлуулж, наргүй үед түүнд хадгалсан хүчээр гэрлээ асааж, бусад төхөөрөмжийг ажиллуулна.

Анх суурилуулахад энэ нь нилээд үнэтэй байдаг. Ялтас, зай гэх зэргийг авна. Харин нарны гэрэл бол үнэгүй, дуусахгүй эрчим хүч юм. Нэгэнт үүнийг та авсан бол арчилж засахад бага зардал гарна. Хамгийн том зардал нь 3-5 жилд батерейгаа солих ба эвдэрсэн ялтсыг солиход гардаг.



Гэрийн дээвэрт буй ялтас энергийг нарнаас цуглуулж авна

Нарны цахилгаан системийн эд ангиуд



## Нарны энергээр ус халаах

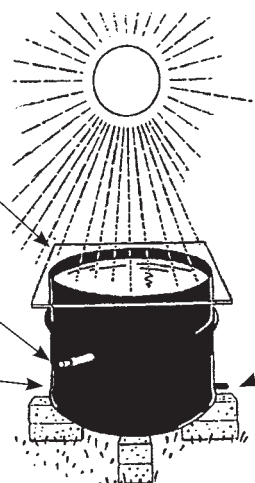
Нар их гардаг газруудад нарны энергийг шууд ашиглаж болох нэг хэлбэр нь уух болон усанд орох халуун усаа нарны энергээр халаах явдал юм. Нарны энергээр ус халаахад нарны батерей болон үнэтэй төхөөрөмж хэрэггүй. Танд зөвхөн ус хадгалах сав, труба болон хар өнгөтэй зүйл, нарны туяа хэрэгтэй болно. Зөөлөн уур амьсгалтай газарт нарны энергийг цуглуулахын тулд энерги цуглуулагч хэрэгтэй. Энэ нь арай үнэтэй байдаг ба гэхдээ л цахилгаанд хэрэгтэй байдаг ялтаснаас хямд байдаг.

### Нарны энергээр ус халаагч

Энгийн шилэн болон хуванцар таглаа нь усыг саванд халуунаар нь байлгаж тусална.

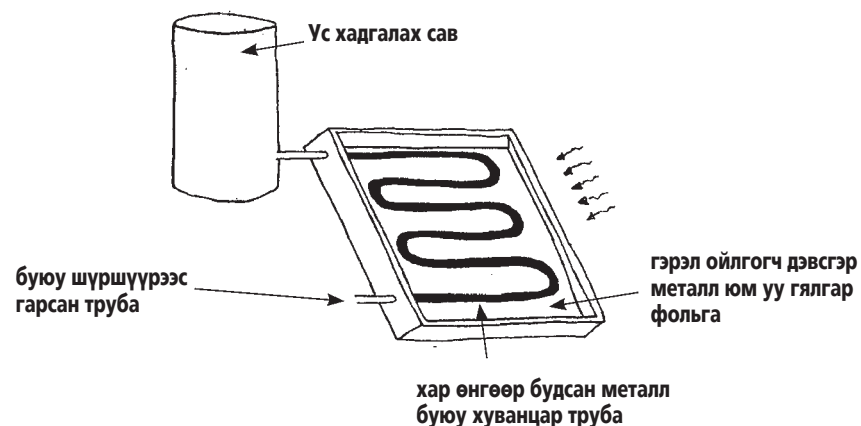
Ус оруулагч хоолой.

Дотор гаднагүй хар өнгөтэй сав нь нарны дулааныг шингээн авна.



Ус гадагшлуулагч труба:

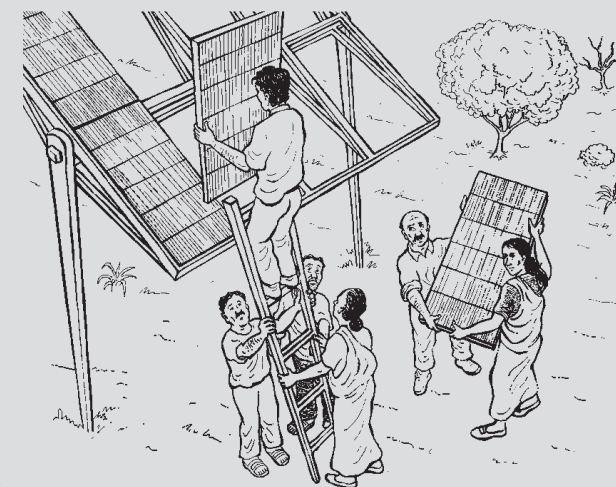
### Дээвэр дээр буюу газар дээр байрлуулсан нараар ус халаагч



## Жижиг зээлээр нарны цахилгаан үүсгүүртэй болов

Шри-Ланк улсын хөдөөгийн ихэнх айлууд төвийн цахилгаан эрчим хүчний системтэй холбогдож чаддаггүй. Ширэнгэн ойн халуун орнуудын нэгэн адил энд нарны туяа их тусдаг.

1991 онд “Нарны цахилгаан гэрлийн сан” гэх байгууллага энд ирж, хүмүүсийг нарны энергитэй болоход нь тусалжээ. Тэд цахилгаан үүсгэгчийг үнэгүй өгч чадахгүй учраас хүмүүст өөрсдөө цахилгаан үүсгүүрийн мөнгөө олоход нь тусалжээ. Шри-Ланкийн өөр нэг хэсэгтэй хамтран нарны гэрлийн нөхөрлөл байгуулжээ. Тэд нарны цахилгаан үүсгүүрийг суурилуулахын тулд тухайн нөхөрлөлийн санд сар бүр бага мөнгө төлж, 8 жил мөнгөө төлөх болсон байна.



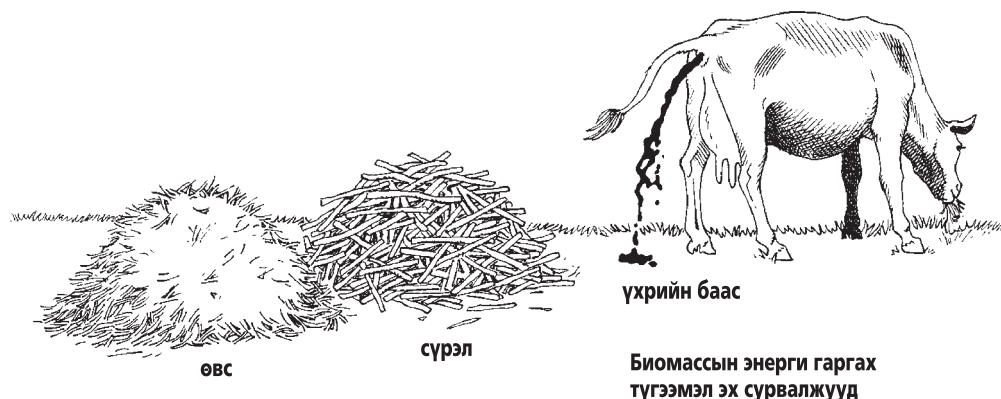
Сангийн мөнгө нэмэгдэх тусам илүү олон айлууд өөрсдийн хүчээр нарны цахилгаантай болох боломжтой болжээ. 5 жилийн дараа анхны зээл авсан 48 гэр бүл зээлээ төлж чадсанаар дараагийн 25 айлыг нарны энергээр хангах боломжтой болжээ. Энэ ажлаа үргэлжлүүлэн Шриланк улсын хамгийн том ТББ-тай хамтран 3 сая гишүүдэд нь хүрч эхэлжээ. Сарвудва болон нарны цахилгаан гэрлийн сан нь “Нарны үр” гэх хөтөлбөр хэрэгжүүлэн түүнийхээ үрээр 100 гаруй тосгонд нарны цахилгаан гэрэл хүргэж өгчээ.

Энэхүү хөтөлбөр нь нарны зайг сургууль, эмнэлэг, буддын сүм хийдүүдэд суурилуулах үзүүлэх сургалт хийж, дараа нь Сарвудагийн гишүүдэд гэртээ нарны систем худалдан авахад нь тусалж хичээл заадаг болов. Анх энэ ажил нь 3 жилийн өмнө эхэлсэн ба хэдэн жилийн дараа маш үр дүнтэй болсон тул “Сая өрхийн нарны гэрэл” хэмээх төлөвлөгөө хийжээ. Одоо мянга мянган айлууд жижиг зээлийн тусламжтайгаар нарны гэрэлтэй болох боломж нээгдээд байна. Энэ маягаараа тэд ажлаа үргэлжлүүлбэл Шри-Ланк улс нарны энергийг улс даяар хэрэглэж байгаа дэлхийн анхны улс болох боломжтой байна.



## Биомассын энерги

Олон оронд ургамал, амьтны ялгадас үлдэгдлийг буюу биомассыг гэр бүлийн хэрэгцээний энергийн эх сурвалж болгон ашигладаг. Биомассын материалд байгаа энергийг шатаах, ялзруулах замаар био хийг ашигладаг юм.



- Ургамлаас гардаг биомасс нь дахин сэргээгддэг бөгөөд гэхдээ түүнийг шатааж түлш болгон хэрэглэх нь дэлхийн дулаарлыг нэмэгдүүлж, эрүүл мэндэд таагүй нөлөө үзүүлдэг. Та мод, үхрийн аргалаар гал түлснээр биомассын энергийг ашиглаж байгаа юм. Том хэмжээнд авч үзэхэд үр тарианы үлдэгдэл, сүрэл зэргийг цахилгаан гаргахад хэрэглэж болдог. Кубад их хэмжээний цахилгааныг чихрийн нишингийн ишийг шагааж гаргадаг. Мөн цагаан будааны иш модны үлдэгдэл болон янз бүрийн биомассуудыг энэ зорилгоор ашиглаж байна. Хэдийгээр энэ нь сэргээгдэх эх үүсвэр ч үүнийг шатаах нь орон нутгийн иргэдэд муу нөлөөтэй.

## Био хий

Энэ нь органик матери ялзрах үед гарч ирдэг хий юм. Үүнийг ялган авч хаалттай саванд хийснээр түүнээс хэрэгцээтэй үедээ хоол хийх гал асааж болдог ба гэр орныг дулаацуулж, гэрэлтүүлж, ус шахаж, мотор асааж, тариалангийн төхөөрөмж асаах цахилгаан гаргаж болдог.

Органик материийг энерги болгосноор био хий нь хаягдал бүтээгдэхүүнийг нөөц болгон байгаль орчин, эрүүл мэндэд ашигтай хий болно. Үүнийг олон төрлийн материар хийж болно.

- Аргал хоргол, шээс, хүний шээс болон ялгадас
- Хоолны үлдэгдэл, ялангуяа яс цус, хаягдал ногооны хальснууд
- Ургамлын хаягдал сүрэл, навч, холтос, мөчир, хатсан өвс

Био хий нь нүдэнд үзэгддэггүй бөгөөд үнэргүй. Түүнийг шатаахад тэр цэвэрхэн хөх дөл гарган асна. Био хийг түлш болгон ашиглаж, хоол унд хийснээр гэр дотор

утаанаас болж өвчилдөг өвчнийг арилгаж чаддаг.

Мөн гал түлэхийн тулд мод шатаах шаардлагагүй болдог. Био хийг үйлдвэрлэсний дараа үлддэг үлдэгдэл нь маш өндөр чанарын бордоо байдаг. Био хийг түлж гал асаахад дэлхийн дулааралд нөлөөлөхгүйгээр цэвэрхэн шатдаг юм.

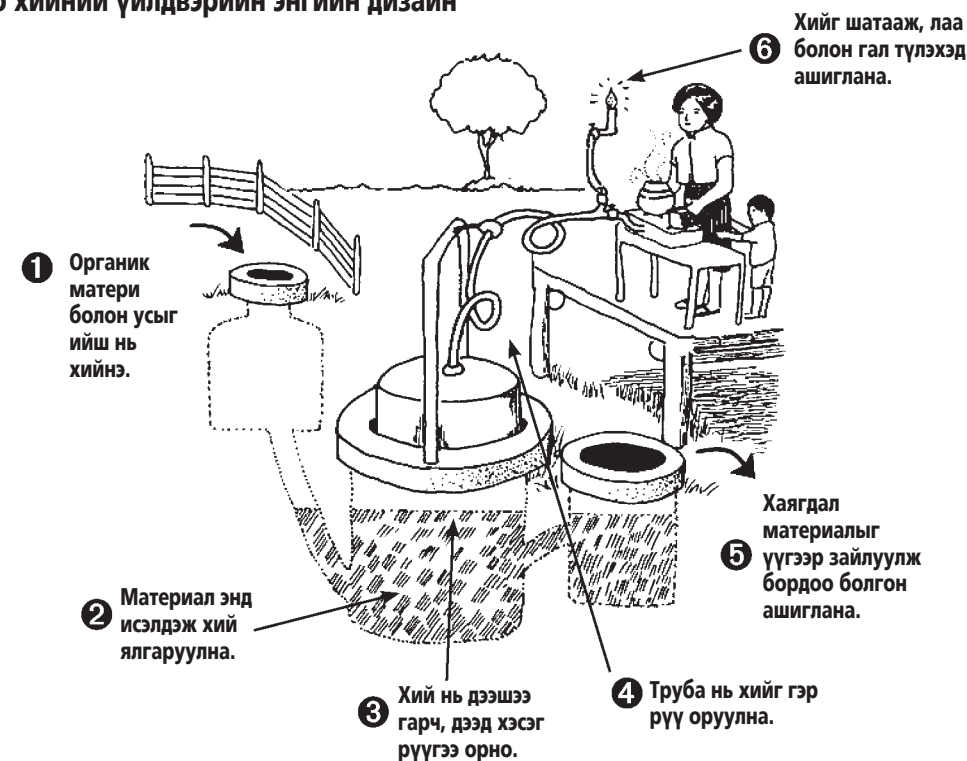
## Био хийн жижиг үйлдвэр хийх

Био хийн үйлдвэрийг хэрхэн ямар дизайнтай хийх нь ямар төрлийн биологийн хаягдал таны орчинд гардаг, ямар цаг агаар ямар чиглэлийн материал танд элбэг олодох вэ гэдгээс шалтгаална.

Янз бүрийн төрлийн амьтны ялгадас янз бүрийн хий гаргадаг учир яг хэдэн амьтан танд био хий гаргахад хэрэгтэй вэ гэдгийг хэлэхэд хэцүү. Үхрийн баас, гахай шувууны баас, хүний баасыг хий хийхэд ашиглана.

Хамгийн сайн эх сурвалж нь үхрийн баас болно. Хоол чанахад хангалттай хэмжээний гал гаргах био хийг үйлдвэрлэхэд 4-5 үхэр байх хэрэгтэй. Түүний баасаар өдөрт 2 зуухан дээр 5 цагийн турш гал асааж болдог. Био хийний үйлдвэр барихын өмнө та хангалттай хэмжээний ялгадас, үхрийн баастай байх ёстой.

## Био хийний үйлдвэрийн энгийн дизайн



(Био хийг яаж үйлдвэрлэх талаар судлах, био хий үйлдвэрлэх систем байгуулдаг байгууллагуудтай харьцахыг хүсвэл хавсралт С-г үзнэ үү)

## Био хий хөдөөгийн амьдралыг өөрчлөв

Непал улсад ихэнх хүмүүс өндөр уул, уулын бэл, гүнгий жалга, хөндийд амьдарцгаадаг. Тэнд ядуурал газар авч, байгалийн хүнд нөхцөлд амьдардаг учраас засгийн газраас тэднийг цахилгаан энергээр хангах боломж байдаггүй юм.

Мөн непалчууд хөдөө аж ахуйн орон тул айл бүр үхэртэй байдаг. 1990 оны эхээр Непалын засгийн газар үхрийн баасыг устай нийлүүлж био хий хийж хөдөөгийнхнийг гэрэл эрчим хүчээр хангах боломжтойг мэджээ.

Герман болон Голландын засгийн газрын тусламжтайгаар тэд био хийг дэмжих хөтөлбөр байгуулжээ. Энэ хөтөлбөрийн зорилго нь аль болох их тоогоор Непалд био хий үйлдвэрлэх явдал байв.

Хөтөлбөр хэрэгжүүлэгчид нь бага өртөгтэй хялбар засдаг био хий гаргагч бүтээжээ. Түүний ажилчид хөдөөгийнхөнд био хийг сурталчилсан байна. Мөн тэд айл өрхийг био хийн системтэй болоход тусалсан янз бүрийн жижиг зээл гаргажээ. Эхний хоёр жилд 6000-г суурилуулсан байна. Дараагийн хоёр жилд ашигтай болж 100.000 айлд суурилуулжээ. 2010 он гэхэд засгийн газар 2.000.000-г суурилуулахаар бэлдэж байна. Непалын айлуд энэ системийг халаалт гэрэлтүүлэгтээ ашигладаг ба үүний ачаар айл бүр жилд 4 тонн мод, 32 литр керосин хэмнэж байна.

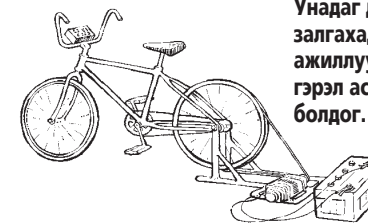
Био хийн үйлдвэр болгон жилд 5 тонн газрын бордоо үйлдвэрлэж, энэ тоогоор газар тариалангийн ургацыг нэмэгдүүлж, үүний туслалцаатайгаар дулаан орчинд эрүүл амьдарч байгальд хоргүйгээр түлш цахилгаанаа гарган авч байна.



## Унадаг дугуйны эрчим хүч

Унадаг дугуй нь дэлхий дээр зохион бүтээгдсэн олон чухал машины нэг юм. Энэ нь хүний хүчээр ажиллаж, хялбархан ойр зуур явахад тусалдаг ба хүний эрүүл мэнд, байгальд тоолж баршгүй олон үр ашигтай байдаг. Үүнээс гадна унадаг дугуйг ашигладаг хүний энергээс янз бүрийн бусад машиныг ажиллуулж болдог.

Унадаг дугуйнд батерей залгахад унадаг дугуйг ажиллуулах хүний энергээс гэрэл асааж телевизор асааж болдог.



Зарим машин нь унадаг дугуйг унахад гардаг хүний энергээр ажилладаг.

## Маяа дөрөө хэмээх дугуйны хүч

1997 онд Гуатэмалагийн Чималтэнанго гэдэг газарт тогтвортой хөгжлийг дэмжих хэсэг бүлэг хүмүүс иржээ. Маяа дөрөө хэмээх нэртэй энэ төрийн бус байгууллага эрүүл мэнд, байгаль орчныг хамгаалах болон хөдөөгийн эдийн засгийг дугуйны хүчээр тогтвортой сэргээх сурталчилгааг хийж байлаа. Тэд хуучин дугуйны эд ангийг цуглуулж, хөдөөгийн хүмүүсийн хэрэгцээнд тохирсон дугуйгаар ажилладаг машинуудыг хийж байсан юм. Дугуйгаар ажилладаг машинуудыг Маяа дөрөөнийхөн авья гэсэн хүн бүрт зарж маш бага үнээр тэр машиныг хүссэн хүнд нь өгч байлаа.

Эмэгтэйчүүдийн нэгэн нөхөрлөл дугуйгаар ажилладаг холигч машиныг шампунь үйлдвэрлэх гэж авсан юм. Тэд цэцэрлэгтээ ургадаг зуун наст цэцгийг хольж шампунь хийхийг хүссэн юм. Шампунь зарсан мөнгөөрөө гэр орноо тэжээх ба хотоо ойжуулахыг хүсч байлаа. Бас нэг бүлгийнхэн дугуйгаар ажилладаг будааны тээрэм авахыг хүслээ. Тэд амьтны тэжээл гаргахын тулд янз бүрийн ургамлыг тээрэмдэж, түүнийгээ орон нутгийн хүмүүст хямд зардаг байв. Хүмүүс хаа сайгүй дугуйгаар ажилладаг жижиг машин хийж түүний хүчээр үйлдвэрлэлээ явуулж байна. Тэр ч байтугай зарим газарт дугуйгаар ажилладаг шүдний эмнэлгийн өрөм бий.

