



ЭХЗХ байгуулагдсаны 20 жилийн ойд зориулсан
онол-практикийн бага хурал

Эрчим хүч хэмнэх нөөц боломж, байгаль
орчинд үзүүлэх нөлөөлөл

проф. Б.Намхайням
Шинжлэх ухаан технологийн Их сургууль

2021 оны 11-р сарын 17

Агуулга

- Эрчим хүч хэмнэх бодлого ба зорилго хэрэгжсэн үе шатууд
- Монгол улсын эрчим хүчний салбарт тулгамдаж буй зарим асуудал
- Эрчим хүч хэмнэх нөөц боломж, тэр чиглэлээр хийгдсэн зарим судалгааны ажлуудын үр дүн
- Дүгнэлт

Эрчим хүч хэмнэх бодлогын хөгжлийн үе шатууд

Эхний үе шат. 1960-1975 он. Түлш, эрчим хүчийг зүй зохистой хэрэглэх. Энэхүү бодлогын зорилго нь органик түлш, тухайлбал нүүрс, нефть зэргийн нөөц дуусах учраас хэмнэж хэрэглэх тухай

Дараагийн үе шат. 1975-1995 он. Түлш, эрчим хүч хэмнэх замаар үйлдвэрлэл, үйлчилгээний өртөг зардлыг хямдруулах. Нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний хэрэглээг нормчлох, бууруулах

Одоогийн үе шат. Эрчим хүч хэмнэх замаар байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг, тухайлбал хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах.

2010 оноос хойш эрчим хүч хэмнэх талаар гарсан бодлогын бичиг баримтууд

Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлого, 2015-2030. Эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийг дээшлүүлэх талаар, нэг Гкал дулаан үйлдвэрлэхэд ногдох ХХЯ-ыг 2023 онд 0.49 тонн CO₂ -эква, 2030 онд 0.47 тонн CO₂ -эква болгож бууруулах, Барилгын дулааны алдагдлыг 2023 онд 20%, 2030 онд 40%-аар бууруулах гэж зорилт дэвшүүлсэн.

Эрчим хүч хэмнэлтийн хууль. Энэ хууль нь эрчим хүч хэмнэх, үр ашигтай хэрэглэхтэй холбогдон үүссэх харилцааг зохицуулна. Энэхүү хууль амжилттай хэрэгжиж үр дүнгээ өгсөөр байна.

Эрчим хүч хэмнэх үндэсний хөтөлбөр. Эрчим хүч хэмнэх, үр ашигтай хэрэглэх үйл ажиллагааг нэгдсэн удирдлагаар хангах, эрчим хүчний хэмнэлттэй дэвшилтэд технологи нэвтрүүлэх замаар хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулж уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад хөтөлбөрийн зорилго оршино.

Дулаан ба цахилгааны эрчим хүчний шалгуур үзүүлэлт, 2020 он

Эх үүсвэр: 1. ЭХС-ын статистик үзүүлэлтүүд, ЭХЗХ, 2020 он

2. ЭХС-ын ХХЯ тодорхойлох үндэсний аргазүй, судалгааны тайлан, ЭХЗХ, 2021

Дулааны эрчим хүч

ТЭЦ бүхий хот	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, кг/Гкал	Дулааны үнэ, төг/Гкал	Нэгж эрчим хүчний CO ₂ -ын ялгарал, кг CO ₂ /ГДж
Улаанбаатар хот	174.4	30420.0	87.0
Эрдэнэт хот	186.5	32818.0	126.3
Дархан хот	185.7	26835.0	126.7

Цахилгаан эрчим хүч

Цахилгаан үүсвэр	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, гр/кВтц	ЦЭХ-ний үнэ, төг/кВтц	Нэгж эрчим хүчний CO ₂ -ын ялгарал, кг CO ₂ /кВтц
ТБНС	315.0	183.5	0.75
ДорТЭЦ	633.0	155.9	1.72

Эрчим хүч хэмнэх үйл ажиллагааны хүрээ

Эрчим хүч хэмнэх гэдэг нь маш өргөн хүрээтэй, жирийн иргэн, аж ахуйн нэгж байгууллага бүхэнд хамаатай ойлголт бөгөөд эрчим хүчний алдагдал эрчим хүчний үүсгүүр, дамжуулах сүлжээ болон хэрэглэгчид бий болж байдаг.

Эрчим хүчний алдагдлыг бууруулахад хууль эрхзүйн орчин, зохион байгуулалтын, эдийн засгийн, **техник технологийн** гэх мэт олон талын арга механизм хэрэгтэй.

Манай улсын хувьд эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн үр ашгийн түвшин төдийлэн өндөр биш байгаа нөхцөлд хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах зорилт нь угтаа эрчим хүч хэмнэх гэсэн ойлголттой давхцана.

Эрчим хүч хэмнэх ажиллагааны үр өгөөж

Хүлэмжийн хийн
ялгарал буурна



Хүлэмжийн хийн
ялгарал буурна

Монгол улсын эрчим хүчний салбарын үр ашгийг дээшлүүлэхэд хамаатай зарим асуудлууд

Миний бие энэхүү илтгэлдээ зөвхөн техник, технологийн чиглэлийн асуудлыг хөндөж Түлшний шаталтаас үүсэх дулааны эрчим хүчийг хэр үр дүнтэй хэрэглэж буй байдал, хойшид улам бүр сайжруулах ямар нөөц боломж байгаа талаар хийгдсэн судалгааны ажлуудын үр дүнг товч илтгэхийг хичээв.

Өнөөдөр манай улсын эрчим хүчний салбарын үр ашгийг дээшлүүлэхэд нэн чухал гэж дараах гурван асуудлыг авч үзэв.

- **ТБНС-ний үүсгүүрийн бүтэц** ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн түлшний хувийн зарцуулалт хэрхэн нөлөөлж буй болон багасгах боломжийн талаар;
- **Дулааны станц ба халаалтын зуухны АҮК** нүүрсний хэрэглээнд нөлөөлж буй байдал болон түүнийг нэмэгдүүлэх арга замууд;
- **Хуучин барилгуудын дулааны алдагдлыг** бууруулах

ТБНС-ийн цахилгаан үүсгүүрийн зохистой бүтэц бий болгох замаар нүүрсний хэрэглээг бууруулах боломж

ТБНС-ийн нийт суурилагдсан цахилгаан чадлын 90-ээд хувийг ТЭЦ-үүд эзэлж байгаагаас болж тэдгээр станцууд Системийн цахилгаан ачааллын графикийн дагуу жилийн нэлээд хугацаанд конденсацын горимоор ажиллахаас өөр аргагүй байдалд ордог.



Монгол улсын цаг уурын нөхцөлд нийцэх ТБНС-ний ЦЭХ-ний үүсгүүрийн зохистой бүтэц

Манай улсын цаг уурын нөхцөлд ТБНС-ийн цахилгаан үүсгүүрийн зохистой бүтэц тогтоох чиглэлээр хийгдсэн удаа дараагийн судалгааны үр дүнг зурагт үзүүлэв.



Эрчим хүчний системийн ирээдүйн хөгжлийн бодлогод Цахилгаан үүсгүүрийн бүтцийн харьцааг энд заасан байдлаар төлөвлөж хэрэгжүүлэх нэн чухал байна.

ТБНС-ийн үүсгүүрийн бүтэц дээр дурдсан харьцаатай байсан бол ЦЭХ-ний жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт одоогийн (2020 он) бодит утгаас 50 гр.ж.т буюу 100 г.нүүрс/кВт.ц-аар бага болж жил тутам 650.0 мян тонн нүүрс хэмнэж хүлэмжийн хийн-СО₂ ялгарал жил тутам 16 хувь буюу 870.0 мян тонн-оор буурах боломж байсан.

Дулааны станц болон халаалтын зуухны үр ашгийг (АҮК) дээшлүүлэх, нүүрсний хэрэглээг бууруулах арга замууд

1970-1980 онд баригдсан дулаан хангамжийн дунд чадлын системүүдийн ажиллагаа нь шинжлэх ухаан-технологийн хөгжлийн өнөөгийн түвшингээс ихээхэн хоцрогдсон төдийгүй, байгаль орчныг их хэмжээгээр бохирдуулж байна.



төвүүдэд бага чадлын болон нам даралтын нүүрсний зуух ашиглахаас аль болох татгалзах

Ойрын үед энэ байдлыг засахын тулд дараа арга хэмжээ авах:

- 1.Одоо ажиллаж буй дунд чадлын зуухнуудын оронд үр ашиг өндөртэй, байгаль орчинд ээлтэй, дэвшилтэд технологи бүхий зуухнууд суурилуулж шинэчлэх;
2. Дулаан түгээлт, борлуулалтын зардлыг дулааны тоолуураар хийдэг болох;
- 3.Том хотуудын гэр хороолол, аймгийн

Дулааны станц ба Халаалтын зуухны технологийн шинэчлэлийн үр өгөөж

Өнөөдөр аймгийн төвүүдийн дулааны ачаалал, дунджаар 15-20 МВт байгаа ба АҮК нь ДС-ийн хувьд 65 хувь, бага чадлын халаалтын зуухны хувьд дундажаар 40-45 хувь байна.

- ❖ Нэг аймгийн төвийн дулаан хангамжид жилд дунджаар 20000-25000 тонн нүүрс хэрэглэж байгаа ба зуухнуудын АҮК-ыг 75 хувиас доошгүй түвшинд хүртэл өсгөж чадвал нэг аймгийн төвийн хувьд жил бүр 25000...32000 тонн CO₂, бүх аймгуудын хувьд ХХЯ 600.0 мян тонн-оор буурах болно.
- ❖ Дулааны тоолуур нэвтрүүлснээр хэрэглэгчдийн эрчим хүч хэмнэх сонирхол нэмэгдэж хэмнэлт 20-иос багагүй хувь нэмэгдэнэ.

Хуучин барилгуудыг дулаалах замаар дулааны хэрэглээний үр ашгийг дээшлүүлэх

Даян дэлхийн ногоон хөгжлийн хүрээлэнгийн (GGGI) захиалгаар 2020 онд 1970-1990 оны үед баригдсан орон сууцны барилгуудын дулааны бодит алдагдлыг тогтоох судалгаа хийсэн, үр дүнг хүснэгтэд үзүүлэв.

Хуучин барилгын хаших хийцийн дулаан дамжуулалтын эсэргүүцэл, R , m^2 $^{\circ}C/W$

Барилгын төрөл	Гадна хана	дээвэр	Зоорийн шал	Цонх	Сууцны нэг метр талбайд ногдох дулааны хэрэгцээ, kWh/m^2 (жил)
Угсармал төмөр бетон 5 давхар барилга	1.1	0.7	0.65	0.3	374.0
Угсармал төмөр бетон 9 давхар барилга	0.9	0.42	0.6	0.3	392.0
Угсармал төмөр бетон 12 давхар барилга	0.84	0.54	0.6	0.3	347.0

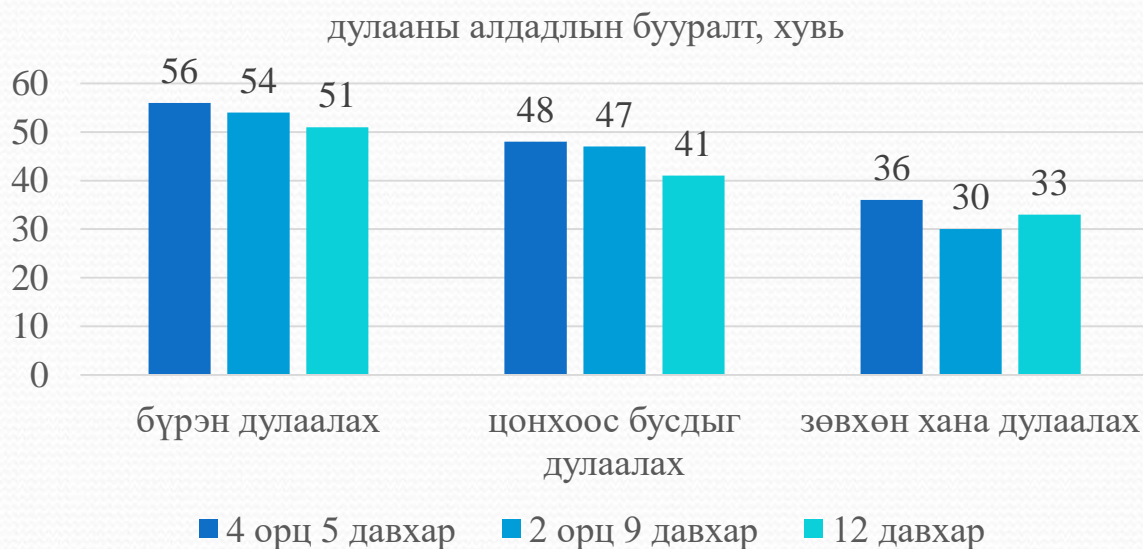
Барилгуудын хаших хийцийн дулаан дамжуулалтын эсэргүүцэл "Барилгын дулаан хамгаалалт. БНБД 25-01-20 нормын утгаас олон дахин бага байна.

Барилга дулаалах хувилбарууд

Барилгыг гурван хувилбараар, тухайлбал бүрэн (хана, цонх, дээвэр, зоорийн шал), цонхоос бусадыг нь, зөвхөн ханыг дулаална гэж судалгаа явуулсан болно.

Хаших хийцийн дулаан дамжуулалтын эсэргүүцэл, R, м² °C/Вт

Дулаалах хувилбар	Гадна хана	дээвэр	Зоорийн шал	Цонх
Бүхэлд нь дулаалах	3.5	5.5	5.6	1.6
Хана, дээвэр, шал	3.5	5.5	5.6	0.3
Зөвхөн хана	3.5	0.54	0.6	0.3



Барилга дулаалсны үр өгөөжийг бүрэн хүртэх нөхцөл, сайн туршлага

- ❖ Дулаалсан барилга бүрийн халаалтын системийг шинэчлэх, сайжруулах.
- Автомат удирдлага бүхий насосын холих үзел тогтмол ажиллуулах
- Дулааны тоолуур ашиглах



Дулаалсны дараа бий болох үр дүн

Орон сууцны нэг барилгын хувьд яаж дулаалснаас хамаарч жилд хичнээн дулаан хэмнэж, CO₂-ын ялгарал яаж буурахыг хүснэгтээр үзүүлэв.

Угсармал төмөр бетон орон сууцны барилгыг дулаалсны дараах дулааны хэмнэлт ба ХХЯ-ын бууралт, (нэг барилгын хувьд)

Барилгын төрөл	Хана, дээвэр, зоорийн шал дулаалах, цонх солих		Хана, дээвэр, зоорийн шал дулаалах		Зөвхөн хана дулаалах	
	хэмнэлт, МВтц	CO ₂ -ын ялгарлын бууралт, тн	хэмнэлт, МВтц	CO ₂ -ын ялгарлын бууралт, тн	хэмнэлт, МВтц	CO ₂ -ын ялгарлын бууралт, тн
Угсармал 4 орц, 5 давхар	1560.0	645.0	1332.0	598.0	996.0	413.0
Угсармал 2 орц, 9 давхар	953.0	395.0	955.0	396.0	557.0	213.0
Угсармал 1 орц, 12 давхар	363.0	150.00	277.0	115.0	220.0	92.3

Дулаалсан барилгын халаалтанд зарцуулах дулааны жилийн хэрэглээ бүрэн дулаалахад 51-56 хувь, хана, дээвэр ба зоорийн шал дулаалахад 41...48 хувь, зөвхөн ханыг нь дулаалахад 30...36 хувиар хэмнэгдэх магадлалтай байна.

Дүгнэлт, Зөвлөмж

- a. Хуучин барилгуудыг нэмж дулаалснаар барилгын нэг метр квадрат талбайд ногдох дулааны хэрэглээ одоогынхоос 2.3 дахин багасч 160.0 кВтц/м² жил болно. Уг барилгын үнэ цэнэ нэмэгдэнэ.
- b. Цахилгааны том чадлын үүсгүүр барих хөгжлийн асуудлыг ТБНС-ийн үүсгүүрийн зохистой бүтэц бий болгох зорилттой уялдуулах;
- c. Орон нутгийн төв, суурин газруудын дулаан хангамжийн системийн төлбөр тооцоонд дулааны тоолуур хэрэглэдэг болох;
- d. Хот суурин газрын эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба хэрэглээний үзүүлэлтэд ХХЯ-ын утгыг нэмж тусгах;
- e. Барилгын дулаалж үр дүн гаргасан байгуулага, иргэнийг урамшуулах тогтолцоо бий болгох.

Хуучин барилга дулаалахад шаардагдах хөрөнгө оруулалт, 2020 оны ханш

Дулаалгын хувилбар	4 орцтой 5 давхар барилга	2 орцтой 9 давхар барилга	1 орцтой 12 давхар барилга
Хана, дээвэр, зоорийн шал, цонх солих	544.0	997.0	484.0
Хана, дээвэр, зоорийн шал	389.0	383.0	215.0
Зөвхөн хана дулаалах	314.0	337.0	205.0

Нэг айлд ногдох хөрөнгө оруулалт, дундажаар
Бүрэн дулаалахад-9.5 сая төг
Хана, дээвэр ба шал дулаахад-6.4 сая төг
Зөвхөн хана дулаалахад- 4.8 сая төг



**АНХААРАЛ ТАВЬЖ
СОНССОН ТАНД БАЯРЛАЛАА**

.