

Хавсралт2.4-11 Эрчим хүч хэмжнэлтийн лекцийн материал

Зуухны бүтээмжийн хяналт-Агаарын бохирдлыг багасгах арга хэмжээ - Дулаан- Цахилгааны энерги хэмнэлтийн сургалт

Зохион байгуулагдах газар:
Улаанбаатар хот "Пума- Империл"

ЖАЙКА техник хамтын ажиллагааны төсөл
2010 он 10 дугаар сар

1

- Японы Олон Улсын хамтын ажиллагааны "ЖАЙКА" байгууллагын техник хамтын ажиллагааны төслөөр хэрэгжиж байгаа "Улаанбаатар хотын Агаарын бохирдлыг бууруулах хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл"-ийн үйл ажиллагааны хүрээнд Зуухны шаталтад тавих хяналт-Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ ба Дулаан-Цахилгааны эрчим хүч хэмнэлтийн талаарх мэдлэгийн талаар Япон бодит жишээнүүдийн талаар танилцуулна.
- Сургалт " Зуухны шаталтад тавих хяналт-Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ" болон "Дулаан-Цахилгааны эрчим хүч хэмнэлт" гэсэн үндсэн
- 2 хэсгээс бүрдэх ба "Зуухны шаталтад тавих хяналт- Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ"-ны талаарх сургалт нь 10 сарын 5-наас 10 сарын 7-ны хооронд явагдах бөгөөд "Дулаан-Цахилгааны эрчим хүч хэмнэлт"-ийн талаарх сургалт нь 10 сарын 11-ны өдөр зохион байгуулагдахаар төлөвлөгдөж байна.
- Сургалтад уг төслийн бодлого хариуцагч, зуухны үйлдвэрлэл эрхлэгч болон зуухны үйл ажиллагаа эрхэлдэг компаниудаас гадна Монголын Төмөр зам, мөн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгч үйлдвэрийн инженер мэргэжилтэн та бүхнийг оролцохыг урьж байна. Түүнчлэн сургалтын агуулгын талаар та бидэнд санал бодлоо солилцоно гэж найдаж байна.

2

Сургалтын хөтөлбөр-агуулга

Сар өдөр	Цэг	Агуулга	Мэргэжилтэн багш
*Зуухны шаталтад хяналт тавих -Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ			
10/5 (Мягмар)	10:00-12:00	1.Нүүрсний тухай ерөнхий мэдлэг 2.Зуухны бүтээмжийн товч дүгнэлт	Нагаонома Ясүфуми Эбокара Мисэнори (Зуухны технологи бодлогын мэргэжилтэн)
	13:00-14:30	3.Зуухны бүтээмжийн дүн шинжилгээ үндсэн мэдлэг	
	14:30-15:30	Асуулт хариулт	
	10/6 (Лхагва)	10:00-12:00	
13:00-15:00	5.Зуухны бүтээмжийн өдөр тутмын хяналт		
	15:00-16:30	6.Зуухны бүтээмжийн сайжруулалт	
10/7 (Пүрэв)	10:00-11:30	7.Японы цэвэр нүүрс технологи	
	11:30-13:00	8.Зуухны эвдрэлийн бодит жишээ ба арга хэмжээ	
	14:00-16:00	9.Усан халаалтын зуухны тухай	
Эрчим хүч хэмнэлт			
10/11 (Даваа)	10:00-12:00	Эрчим хүч хэмнэлт /тойм лекц/	Хиган Сэдао (Эрчим хүч хэмнэлтийн дулааны мэргэжилтэн) Тавахиши Сүсүми (Эрчим хүч хэмнэлтийн цахилгааны мэргэжилтэн)
	13:00-16:00	Японы эрчим хүч хэмнэлтийн байдлын тухай Эрчим хүч хэмнэлт: Эрчим хүч хэмнэлтийн технологи Зуухан дээрх эрчим хүч хэмнэлт Эйр компрессор дээрх эрчим хүч хэмнэлт Салхилуур дээрх эрчим хүч хэмнэлт Гэрэлтүүлэг дэх эрчим хүч хэмнэлт. Япон дах эрчим хүч хэмнэлтийн бодлогын бодит жишээ.	

3

Гарчиг

1. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн байдлын тухай
 - 1-1. Эрчим хүч хэмнэлтийн хэрэгцээ шаардлагат байдал
 - 1-2. Японы эрчим хүч хэмнэлт
 - 1-2-1. Японы эрчим хүчний эх үүсвэрүүдийн хэрэглээний хэмжээний өсөлт өөрчлөлтүүд
 - 1-2-2. Японы эрчим хүчний эх үүсвэрүүдийн хэрэглээний бүтээмж
 - 1-2-3. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн үйл ажиллагаа
 - 1-2-4. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн арга барил
 - 1-2-5. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн Төв
 - 1-3. Эрчим хүч хэмнэлт хяналтын тогтолцоо
 - 1-4. Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх арга
2. Эрчим хүч хэмнэлтийн технологи
 - 2-1. Зуухан дээрх эрчим хүч хэмнэлт
 - 2-1-1. Зуухны төрөл
 - 2-1-2. Ууран зуух болон ууран системт зуухны эрчим хүч хэмнэлт дээр анхаарах зүйл
 - 2-1-3. Халаалтын зориулалттай халуун усан халаалтын болон халуун усан системт зуухны эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарах зүйл
 - 2-1-4. Зуухны бүтээмж
 - 2-1-5. Зуухнаас ялгарах утаа болон хүчлэтөрөгчийн концентраци болон хаягдал хийн температурыг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч
 - 2-1-6. Дулааны хоолойн дулааныг барснаар хэмнэх эрчим хүч
 - 2-1-6. Уур ус ялгагч төхөөрөмж Steam trap-ийг засварласнаар хэмнэх эрчим хүч

4

- 2-2. Эйр компрессор дээрх эрчим хүч хэмнэлт
 - 2-2-1. Эйр компрессорын төрөл
 - 2-2-2. Эйр компрессор дах эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарах зүйлүүд
 - 2-2-3. Эйр компрессорын гаралтын даралтыг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч
 - 2-2-4. Эйр компрессорын сорох агаарын хэмийг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч
 - 2-2-5. Агаар алдалтыг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч
 - 2-2-6. VDS компрессорыг хэрэглэснээр хэмнэх эрчим хүч
- 2-3. Салхилуур дээрх эрчим хүч хэмнэлт
 - 2-3-1. Салхилуурын төрөл
 - 2-3-2. Салхилуурын эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарвал зохих зүйл
 - 2-3-3. Салхилуур дээр эрчим хүч хэмнэх арга
 - 2-3-4. Салхилуур дээр эрчим хүч хэмнэх арга
- 2-4. Гэрэлтүүлэг дэх эрчим хүч хэмнэлт
 - 2-4-1. Гэрэлтүүлэг дээр эрчим хүч хэмнэхэд анхаарвал зохих зүйл
 - 2-4-2. Төлөөлөл болохуйц гэрэлтүүлгийн хэрэгслүүдийн төрөл
 - 2-4-3. Гэрэлтүүлэгт хэрэглэгдэх цахилгааны хэмжээний өсөлт өөрчлөлтүүд болон стандарт насжилт
 - 2-4-4. LED гэрэл
3. Япон дах эрчим хүч хэмнэлтийн бодлогын жишээ
 - 3-1. Эрчим хүч хэмнэлтийн бодлогын жишээ - 1 (Уурын хоолойн хавхлагт дулаан барих цамцгыг ашигласнаар дулааныг хадгалах)
 - 3-2. Эрчим хүч хэмнэлтийн бодлогын жишээ - 2 (Уур ус ялгагч төхөөрөмжийн хяналтыг чангатгах)
 - 3-3. Эрчим хүч хэмнэлтийн бодлогын жишээ - 2 (Бичил багийн үйл ажиллагааны дүнд эрчим хүчийг хэмнэх)

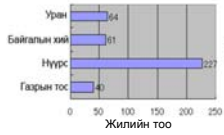
5

1. Япон эрчим хүч хэмнэлтийн нөхцөл байдал

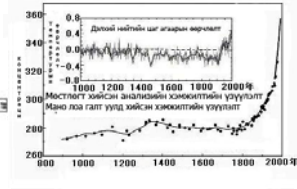
6

1-1 Эрчим хүч хэмнэлтийн хэрэгцээ шаардлагат байдал

- 1) Чулуужсан түлш гэх мэт хязгаарлагдмал байдал
- 2) Дэлхийн дулааралтай тэмцэх (CO₂ ялгаралтыг багасгах)
- 3) Эрчим хүч хэмнэлтээр дамжуулан эрчим хүчний хэрэглээг багасгах
- 4) (Тортгог, SOx, NOx)



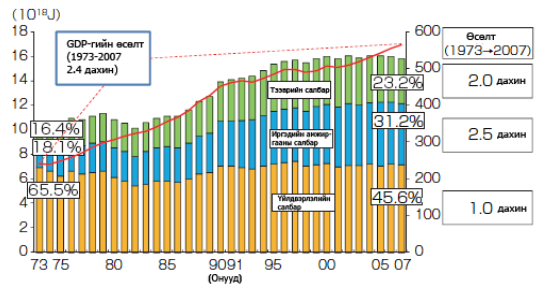
Зураг 1-1 Чулуужсан түлш гэх мэтийг олборлосон он



Зураг 1-2 CO₂ концентраци болон хөрсөн дээрх агварын хэмийн өөрчлөлт

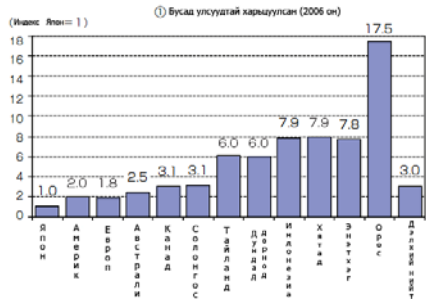
1-2. Японы эрчим хүч хэмнэлт

1-2-1. Японы эрчим хүчний эх үүсвэрийн хэрэглээний өөрчлөлтүүд



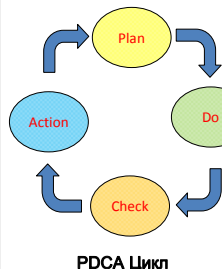
Зураг 1-3 Японы эрчим хүчний эх үүсвэрийн хэрэглээний өсөлт өөрчлөлт

1-2-2. Японы эрчим хүчний эх үүсвэрүүдийн хэрэглээний хэмжээний өөрчлөлтүүд



Зураг 1-4 Томоохон улсуудын GDP-д оноглох эрчим хүчний эх үүсвэрийн хэрэглээ (улсуудыг харьцуулсан)

PDCA Цикл ба QC түүх

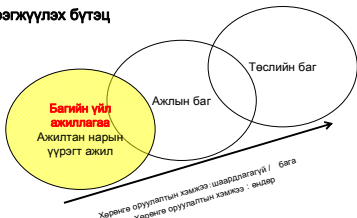


PDCA Цикл

Plan (Төлөвлөгөө) : Зорилгоо тодорхойлон, түүнийг бодит үйлдэл дээр хийх төлөвлөгөөг боловсруулах
Do (Үйлдэл) : Бүтэц зохион байгуулалт болон үүргийг нь тогтоон гишүүдийг хувиарлан гишүүдийн санаачлагатай ажиллах идэвх нөхцлийг тооцолсны үндсэн дээр бодит арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэх.
Check (Нөхцөл байдалд дүгнэлт өгөх) : Хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний үр дүнд үнэлэлт өгөх.
Action (Зохицуулалт / Сайжруулалт) : Нөхцөл байдалас шалтгаалан засвар оруулах. Мөн ирээдүйн төлөвлөгөөг гаргах.
 Цогц цикл дууссаны дараа эргэж дүгнэж цэгнээд, дахин үйл ажиллагаандаа орж, дахин шинэ P D C A циклийг үргэлжлүүлнэ. Энэхүү PDCA цикл дүнд үндэслэн үйл ажиллагааны үр дүн нь өрөмхийдөө "QC түүх"-ийн хэлбэрээр нэгтгэгддэг. Түүнчлэн "QC түүх" гэдэг нь асуудлыг шийдвэрлэхтэй холбоотойгоор "сэдэв", "гаргаж тавьсан шалтгаан", "одоогийн байдал дах дүгнэлт өгөх", "анализ", "бодлогын санал", "бодлогыг хэрэгжүүлэх", "үр дүнг нягтлах", "арга хэмжээ авах", "үлдсэн асуудлууд ба цаашид үргэлжлүүлэх арга" гэсэн бүтцийн элементэд үндэслэн үйл ажиллагаа, мөн илтгэлийн дарааллыг хэлнэ.

1-2-3. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн үйл ажиллагаа

1) Эрчим хүч хэмнэлтийн бодлого арга хэмжээг хэрэгжүүлэх бүтэц



Багийн үйл ажиллагаа гэдэг нь: "Ажлын хамт олны бичил баг дээр үндэслэн бүх гишүүдийг хамруулсан, өөрөө өөрсдөө тавих шаардлагын хэлбэр буюу ажлын байран дээрх сайжруулалтын үйл ажиллагааг хэлнэ. Өөрөөр хэлбэл хамт олны төлөөлөн гишүүд бичил багийн үүсгэн PDCA (Plan/Do/Check/Action) циклийн дагуу ажлын байр болон ажил үүрэгтэй сайжруулалт алхмыг хийж, ажиллахад таатай орчин болгон өөрчлөх үйл ажиллагаа юм. Удирдлага болон хамт олон бүгд нэг цогц болон ажил дээрх асуудлыг шийдвэрлэн, гэрэл гэгээтэй ажлын орчныг бий болгоноор зохион байгуулалтын идэвхитэй байдлыг хөгжүүлнэ. Өдгөө Японы олон байгууллагууд дээр "Эрчим хүч хэмнэлт" сэдвээр багийн үйл ажиллагааны бодлогыг хэрэгжүүлж байна.

1-2-4. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн Хууль

■ 1979 оноос хэрэгжиж эхэлсэн. 2010 онд шинэчлэгдсэн

■ Гол зорилго

- Хяналтын үйлдэлч хүрээ : Үйлдвэрлэл, тээвэрлэл, орон сууцны барилгын үйл ажиллагаа, машин техник
- Тусгай аж ахуйн нэгжүүд (Тогтоогдоон журамд нэрвэх заалтад хамрагдах ажлын нэгж)
 - : Жилд 3,000кВ (газрын тосонд шилжүүлэн тооцогдоноор) - оос дээш эрчим хүчний хэрэглээ бүхий
 - 2-р төрлийн эрчим хүч хэрэглэгч үйлдвэрүүд : Жилд 1,500кВ (газрын тосонд шилжүүлэн тооцогдоноор) - аас дээш эрчим хүчний хэрэглээ бүхий

Ажлаар : Сүлжээ үйл ажиллагааг нөхцөлд аж ахуйн нэгжийн хуанд салбаруудын хэрэглээний нийт дүнгээр дээр үзүүлэлтээр давсан томилолтод үндэс харагдана.

- Тусгай аж ахуйн нэгжүүдийн эрчим хүчний хэрэглээг хянах тогтоолоо

Үйл ажиллагаа эрхлэлтийг төлөвлөх хүн

```

    graph TD
      A[Эрчим хүчний өрөөнийг хянагч] --> B[Эрчим хүчний хяналтын төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэгч ажилтан]
      B --> C[A Үйлдвэр]
      B --> D[B Үйлдвэр]
      B --> E[C Үйлдвэр]
      B --> F[Дүрвэ ажиллагаа]
      B --> G[Ебараа бүтээгдэхүүний тээвэр]
      C --> H[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      D --> I[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      E --> J[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      F --> K[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      G --> L[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      H --> M[1-р төрлийн эрчим хүчний хяналт]
      I --> N[2-р төрлийн эрчим хүчний хяналт]
      J --> O[Тодорхой заагаар үйлдвэр г.м]
      K --> P[Тодорхой заагаар үйлдвэр г.м]
      L --> Q[Тодорхой заагаар үйлдвэр г.м]
      M --> R[Эрчим хүчний хяналт тавигч хүн]
      N --> R
      O --> R
      P --> R
      Q --> R
      R --> S[Эрчим хүчний хяналтын ажилтан]
      S --> T[Эрчим хүчний хяналтын гишүүн]
      S --> U[Эрчим хүчний хяналтын ажилтан, мөн эрчим хүчний хяналтын сургалт тусгагч]
      S --> V[Эрчим хүчний төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэгч гишүүн]
      S --> W[Хяналтын ажилтан, мөн эрчим хүчний хяналтын сургалт тусгагч хүн]
      T --> X[Байгууллага нэгж дэвсгээр эрчим хүчний хяналтыг хэрэгжүүлэх]
      T --> Y[Эрчим хүчний хэрэглээний стандарт хэмжээг жилд 1-ээс дээш хувиар бууруулж төлөв илэсн ажиллах]
      X --> Z[Эрчим хүчний хэрэглээг холбоотой тогтоол тавьсан болон дүнд болон үр хугацааны төлөвлөгөөг гаргах ( жил бүр )]
      Y --> Z
      Z --> S
  
```

Ажлаар : Эрчим хүчний хяналт тавигч хүн : Эрчим хүч хяналтын ажилтан

Эрчим хүчний хяналтын гишүүн : Эрчим хүчний хяналтын ажилтан, мөн эрчим хүчний хяналтын сургалт тусгагч

Эрчим хүчний төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэгч гишүүн : Хяналтын ажилтан, мөн эрчим хүчний хяналтын сургалт тусгагч хүн

- Байгууллага нэгж дэвсгээр эрчим хүчний хяналтыг хэрэгжүүлэх (Эрчим хүчний хэрэглээний стандарт хэмжээг жилд 1-ээс дээш хувиар бууруулж төлөв илэсн ажиллах)

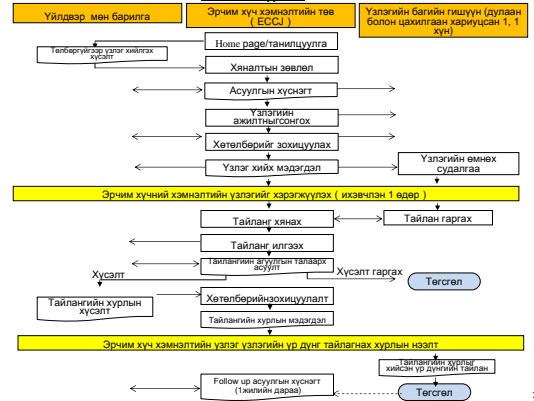
- Эрчим хүчний хэрэглээг холбоотой тогтоол тавьсан болон дүнд болон үр хугацааны төлөвлөгөөг гаргах (жил бүр)

1-2-5. Японы эрчим хүч хэмнэлтийн арга

- Нэр : Эрчим хүч хэмнэлтийн төв (Energy Conservation Center of Japan (ECCJ))
- Байгуулагдсан он : 1978он
- Харьяалагдах байгууллага : METI Японы Үйлдвэрлэл Эдийн засгийн Яам
- Токиогийн төв байгууллага болон 7 салбар
- Үндсэн ажилтаны тоо : 143 Гэрээт мэргэжлийн гишүүд : 500 гаруй
- Голлох үйл ажиллагаа
 - Үйлдвэр, барилга г.м аж үйлдвэрлэлийн эрчим хүч хэмнэлтийг хөгжүүлэх
 - (Эрчим хүч хэмнэлтийг дэмжих бодлогууд, эрчим хүч хэмнэлтийн төлбөргүй үзлэг, бусад)
 - Эрчим хүч хэмнэлтийн шилдэг оновчтой хэлбэрийг урамшуулах
 - Эрчим хүч хэмнэлтийн удирдамж
 - Эрчим хүч хэмнэлтийн хяналтын ажилтны шалгалт болон сургалт, хянал хийх зөвшөөрөл
 - Эрчим хүч хэмнэлтийн боловсон хүчнийг бэлтгэх сургалт (технологийн сургалт, дадлагын сургалт, баш илгээх г.м бусад)
 - Эрчим хүч хэмнэлтэй холбоотой сургалтын материалыг хэвлэн гаргах, (сар тутмын "Эрчим хүч хэмнэлт", "Эрчим хүч хэмнэлтийн ажилтны шалгалтын гарын авлага", Эрчим хүч хэмнэлтийн талаарх жагсаалт бусад)
 - Эрчим хүч хэмнэлттэй холбоотой олон улсын хамтын ажиллагаа

13

ECCJ-гийн эрчим хүч хэмнэлтийн 1 өдрийн төлбөргүй үзлэгийн зохион байгуулалт



14

1-3. Эрчим хүч хэмнэлтийн хяналтын тогтолцоо



15

1-4. Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээний хэрэгжүүлэх аргачлал



16

2. Эрчим хүч хэмнэлтийн технологи

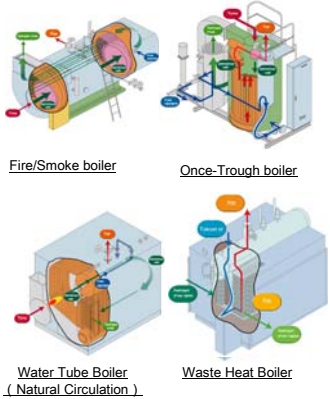
17

2-1. Зуухны эрчим хүч хэмнэлт

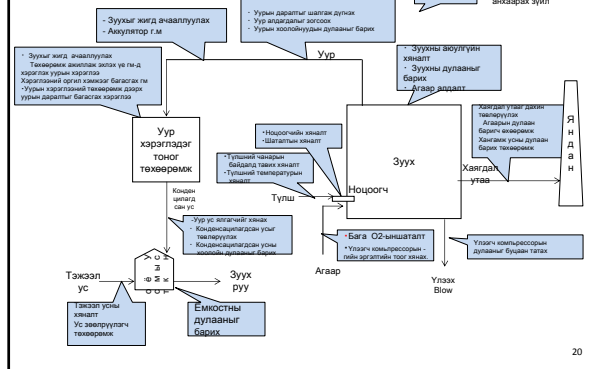
18

2-1-1. Зуухны төрөл

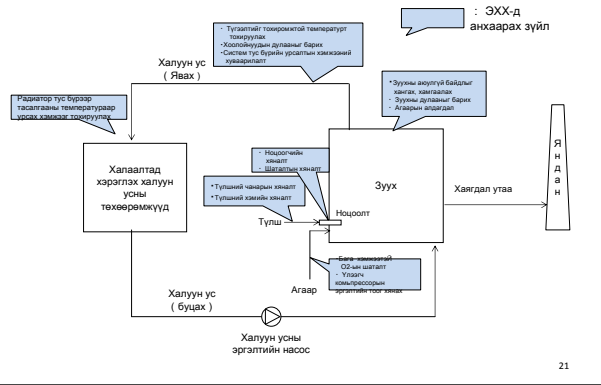
- Round Boiler Дугуй зуух
- 1) Vertical Boiler
 - 2) Fire Tube Boiler
 - 3) Smoke Tube Boiler
 - 4) Fire/Smoke Tube Boiler
- Water Tube Boiler Усны төмөр трубаттай зуух
- 1) Natural Circulation Boiler Байгалийн эргэлтэт зуух
 - 2) Forced Circulation Boiler Хүчтгэлт эргэлтийн зуух
 - 3) Once-Through Boiler
- Special Boiler Тусгай зориулалтын зуух
- 1) Special Fuel Boiler Тусгай түлшний зуух
 - 2) Special Fluid Boiler Тусгай зориулалтын зуух
 - 3) Fludal Bed Boiler Тоосруулсан системт зуух
 - 4) Waste Heat Boiler Утааг дахин ашигладаг зуух
 - 5) Cast Iron Boiler Ширмэн зуух



2-1-2. Уурын зуух болон ууран системт зуухны ЭХХ-д анхаарах зүйлүүд



2-1-3. Халаалтын халуун усан зуух болон усан системийн эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарах зүйл



2-1-4. Зуухны бүтээмж

- 1) Ууран зуухны бүтээмж
(1) Дулаан оролт / Дулаан ялгаруулалтын арга

$$\eta_1 = \frac{W(h_1 - h_0)}{GH_L} \times 100\%$$

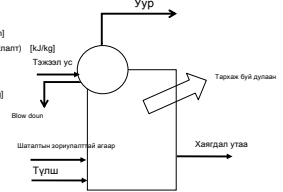
Энд, W : Зуухны дулаан үйлдвэрлэх хэмжээ [kJ/h]
 h_0 : Усан хамгаажийн энталпи (дулаан агуулалт) [kJ/kg]
 h_1 : Уурын энталпи [kJ/kg]
 G : Түлш зарцуулалтын хэмжээ [kg/h]
 H_L : Түлшний бүрэн шаталтын хэмжээ [kJ/kg]

- (2) Дулаан алдагддаг замууд

$$\eta_2 = (1 - \frac{L_1}{GH_L}) \times 100\%$$

$$L_1 = Q_e + Q_b + Q_v$$

Энд, L_1 : Дулаан алдагдлын нийт дүн [kJ/h] **УХЗ**
 Q_e : Утааны алдагдал [kJ/h]
 Q_b : Яндангаар дамжин алдагддаг дулаан [kJ/h]
 Q_v : Blow down-аас шалтгаалсан дулааны алдагдал [kJ/h]



2) Халуун усан зуухны бүтээмж

- (1) Дулаан оролт / дулаан ялгаруулалтын замууд

$$\eta_1 = \frac{W(h_1 - h_0)}{GH_L} \times 100\%$$

Үүнд, W : Халуун усны хэмжээ [kg/h]
 h_0 : Халуун ус оруулах энталпи [kJ/kg]
 h_1 : Халуун ус гаралтын энталпи [kJ/kg]
 G : Түлш зарцуулалтын хэмжээ [kg/h]
 H_L : Түлшээр дулаан үйлдвэрлэх минимум хэмжээ [kJ/kg]

- (2) Дулаан алдагддаг замууд

$$\eta_2 = (1 - \frac{L_1}{GH_L}) \times 100\%$$

$$L_1 = Q_e + Q_b$$

Үүнд, L_1 : Дулаан алдагдлын нийт дүн [kJ/h]
 Q_e : Утаагаар алдагддаг дулаан [kJ/h]
 Q_b : Яндангаар алдагддаг дулаан алдагдал [kJ/h]



2-1-5. Зуухны хаягдал утааны хүчилтөрөгчийн концентраци ба хаягдал утааны хэмийг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч

Зуухны хувьд хаягдал хийн хүчилтөрөгчийн концентраци (агаарын харьцаа) нь өндөр байгаа тохиолдолд, стандарт хэмжээнээс их шаталтын агаар орсноос шалтгаалан, шаталтад дамжжгүй агаар нь дулаан хуримтлуулж ашиггүйгээр агаарт тархдаг. Мөн, хаягдал утааны концентраци өндөр байгаа тохиолдолд хаягдал утаагаар агаарт хаягдах дулаан ч мөн ихэснэ. Тиймээс дутуу шаталт үүсгэхгүй хэмжээнд хаягдал утааны хүчилтөрөгчийн концентрацигаар, мөн утааны хэмийг бага хэмтэй байхаар зуухыг ажиллуулснаар зуухны бүтээмж нэмэгдэнэ.

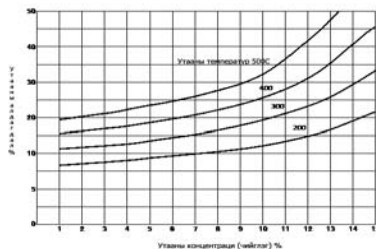


График 2-1-1 Хаягдал утааны алдагдал ба утааны хүчилтөрөгчийн концентраци Дулааны хэмийн хамраал

Хүснэгт 2-1-1 Японд хуулиар тогтоогдсон уурын агаарын хувь

Төрөл	Уурын ачаалал %	Стандарт агаарын хувь (Утааны хүчиртгэргчийн концентраци)					
		Хатуу туша		Шээсн туша	Хайн туша	Төмөр хайлуурдаг уурын ий болон флуорид ий	
		Хатуу бие	Тоосруулсан				
Цэцгийн үйлдвэрлэлч уур	75-100	-	-	1.05-1.2 (1.0-3.8)	1.05-1.1 (1.0-2.0)	1.2 (4.0)	
Б.У.С.В.Д.	SG > 30 t/h	50-100	1.3-1.45 (5.0-6.5)	1.2-1.45 (3.5-6.3)	1.1-1.25 (2.0-4.4)	1.1-1.2 (2.0-3.8)	1.2-1.3 (4.0-5.2)
	30t/h ≥ SG > 10t/h	50-100	1.3-1.45 (5.0-6.5)	1.2-1.45 (3.5-6.3)	1.15-1.3 (3.0-5.0)	1.15-1.3 (3.0-5.2)	-
	10t/h ≥ SG > 5t/h	50-100	-	-	1.2-1.3 (3.8-5.0)	1.2-1.3 (3.0-5.2)	-
	5t/h ≥ SG	50-100	-	-	1.2-1.3 (3.8-5.0)	1.2-1.3 (4.0-5.2)	-

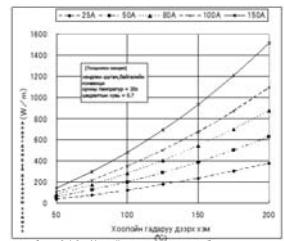
Notes: 1) SG : Үүсэх уурын хэмжээ
 2) (Хялгалд утааны хүчиртгэргчийн концентрацийг) ерөнхийлөн тооцх үзүүлэлт
 3) Агаарын хувийг дараах хэлбэрээр илэрхийлнэ.
 Агаарын хувь (м) = $\frac{\text{Бодит агаарын хэмжээ (A)}}{\text{Онцгойн Агаарын онцгойн хэмжээ (A₀)}}$

2-1-6. Хоолойн дулааныг хадгалснаар хэмнэх эрчим хүч

1) Дулаан баригчгүй өндөр хэмийн хоолойгоос алдагдах дулааны хэмжээ
 Хүснэгтэд үзүүлсэнчлэн дулаан баригчгүй өндөр хэмийн хоолойгоос алдагдах дулааны хэмжээ их байдаг.

2) Дулаан барилтын бүтээмж
 Дулаан баригчийн зузаанаас хамаарах боловч ерөнхийдөө 85 - 90% байдаг.

3) Дулаан барих арга
 - Дулаан баригчийн зузааныг эдийн засгийн үүднээс тооцоолон тогтоох.
 - Гадна байршилд хийх дулаан баригчийг хийх тохиолдолд борооны ус орохоос хамгаалсан байх.
 - Дотор байршилд хоолойны хавхлага, фланци г.мэтийн тухайд урьд нь хийсэн байгаа дулаан барих цамц (фотогоор үзүүлсэн) -ийг сайжруулан хэрэглэх нь үр дүнтэй.



Зураг 2-1-2. Хоолойн гадаргуу дээрхи хэмийн ялгаатай дулааныг хадгалснаар хэмнэх эрчим хүч



Зураг 2-1-3. Дулаан баригч цамц

2-1-7. Уур ус ялгагч Steam trap-ийг засварласнаар эрчим хүч хэмнэх

Хүснэгт 2-1-2. Бүх төрлийн уур ус ялгагч төхөөрөмж steam trap-ийн ажиллах зарчим (1)

Төрөл	Механик хэлбэрийн			Термо-Динамик Type
	Free Float Type	Lever Float type	Inverted Bucket Type	Диск хэлбэрийн
Зураг				
Ажиллах зарчим	Уур ус ялгагч төхөөрөмжид орсон конденсацилагдсан ус нь хөвүүр бөмбөлөгийг доош нь хөвүүлж, Valve seat ба хөвүүр бөмбөлөгийн хоорондох зайгаар конденсацилагдсан усыг гадагшуулан гаргана. Конденсацилагдсан ус гадагш гарч хөвүүр бөмбөлөг дооцшилоор valve seat-д сууж өгөхөд конденсацилагдсан усны ялгаралт зогсоно. Энэ нь давтагдана.	Уур ус ялгагч төхөөрөмжид орж ирсэн конденсацилагдсан ус нь хөвүүр бөмбөлөгийг доош хөвүүлж, бөмбөлөгтэй хөвүүргээр холбогдсон хавхлага нээгдэж, конденсацилагдсан усыг гадагшилна. Конденсацилагдсан ус гадагшилж, хөвүүр бөмбөлөг дооцсон хавхлага хаагдахад конденсацилагдсан усны гадагш ялгаралт зогсоно. Энэ нь давтагдана.	Конденсацилагдсан ус дууриад цилиндр дооноос, цилиндртэй нягтлуур холбогдсон хавхлага нээгдэж, конденсацилагдсан ус гадагшилна. Түүний дараа уур усны Bucket дотор орсон, давыг нээж хүү үйлчилж, bucket-ийг дахиу тулган хавхлага нээгдэж, конденсацилагдсан усны гадагшилна. Түүний дараа Bucket дотор уур нь, кутлак сууцгай (bleed hole)-оор дамжин гадагш ялгарна. Үүний өндөр дахь нээж хүү авчмаг аажмаар алдагдаж, bucket дахин дооцон, хавхлага нээгдэж конденсацилагдсан ус гадагшилна. Энэ нь давтагдана.	Өндөр хүчтэй уурын урсгал нь дискний доод гадаргуу нам даралтад, дахин уусгагдсан уур нь дискний доод Chamber-г өндөр ачаалалт нэмдэг. Тиймээс уур нь уур ус ялгагч төхөөрөмжид хүрэхэд дискийг дотор буулгаж хүү үйлчилж, диск нь шийтгийн гадаргууд цаахгаж, урсгал нь зогсодог. Түүний дараа дулааны тархалтаас шалтгаанч клапаныг ийн доголдог зарим ууж, диск өргөгдөн уурын ус гадагшилна. Энэ нь давтагддаг.

Хүснэгт 2-1-3. Бүх төрлийн уур ус ялгагч төхөөрөмж Steam trap-ийн ажиллах зарчим(2)

Төрөл	Bellovs Type	Bi-Metal Type	Balance Pressure Type
	Сильфон хэлбэрийн		
Зураг			
Ажиллах зарчим	Bellovs-ийн тохиргооны температурт хүрэхэд Bellovs нь сунаж, Bellovs-д холбогдсон хавхлагыг хааж, конденсацилагдсан усны ялгаралтыг зогсоодог. Түүний дараагаар дулаан тархалтын улмаас температур буурахад Bellovs агшиж, конденсацилагдсан усны ялгаралт уусна. Энэ нь давтагдана.	Bi-Metal-ийн тохиргооны температурт хүрэхэд Bi-Metal нь сунаж, Bi-Metal-д холбогдсон хавхлагыг хааж, конденсацилагдсан усны ялгаралтыг зогсоодог. Түүний дараагаар дулаан тархалтаар температур буурахад Bi-Metal агшиж, конденсацилагдсан усны ялгаралт уусна. Энэ нь давтагдана.	Термо capsule-ийн тохиргооны температурт хүрэхэд Термо Capsule-ийн дотор даралт өндөрж, thermo capsule зөвхө томрон, thermo capsule-д холбогдсон хавхлага хаагданаар конденсацилагдсан усны ялгаралт зогсоно. Түүний дараагаар дулаан тархалтаар температур буурахад, thermo capsule агшиж хавхлага нээгдэж, конденсацилагдсан ус гадагшилна. Энэ нь давтагдана.

Хүснэгт 2-1-4 Уур ус ялгагч төхөөрөмж Steam trap-ийг сонгох хүснэгт

Тохирох : ○ - △ - × ; Тохирохгүй

Байршуулах газар	Төрөл	Конд/ус	Mechanical Type		Термо-Динамик Type	Температур тохируулагч хэлбэрийн		
			Ball Float	Inverted Bucket	Диск	Bellovs	Bi-Metal	Balance Pressure
Хоолойн системд		Бага хэмжээтэй	×	×	○	×	○	○
		Их хэмжээтэй	○	○	△	×	×	×
Steam Trap (шаардлагатай цэг)		Бага хэмжээтэй	×	×	○	×	×	×
Steam Trap (ердийн цэг)		Бага хэмжээтэй	×	×	○	×	○	○
Дулаан солигдуур, хатаагч, бусад гадна		Бага хэмжээтэй	○	○	×	×	○	○
		Их хэмжээтэй	○	△	×	×	×	×
Уурын усыг буцаан цуглуулах		Бага хэмжээтэй	○	○	×	×	○	○
		Их хэмжээтэй	○	○	×	×	×	×
Дулааны зориулалттай радиатор		Бага хэмжээтэй	△	△	△	○	○	○
		Их хэмжээтэй	○	○	×	×	×	×

Уур ус ялгагч төхөөрөмж (Steam trap)-д шаардлагатай байгаа засварыг хийснээр гарах үр дүн

Тохирсон засвар арчилгаа хийдэггүй байгаа тохиолдолд Steam trap-ийн бүтээмж : 15 - 30% бууралттай байдаг.

Бүх уур ус ялгагч төхөөрөмжид жилд (2 эсвэл 1 удаа) үзлэг шалгалт хийж
 - Уур ус ялгагчийн жагсаалтыг гаргаж доголдолгүй ажиллагаатай байлгаж асуудалд анхарвалхас гадна үзлэгийн бүртгэлийг хөтлөх.
 - Үзлэг шалгалтыг үр дүнтэй аргачлалаар явуулах.
 - Үр дүнг нягтлан тоон үзүүлэлтээр илэрхийлэх.
 *Доголдолтой байгаа дараа уур ус ялгагч төхөөрөмжийг засварлах, солих
 ○ Дотоод хэсгийн алдагдлаас шалтгаалж уурын алдагдаж байгаа тохиолдолд
 ○ Бөглөрөл үүссэн
 ○ Chattering (Диск хэлбэрийнх дээр) Нээгдэх, хаагдах процесс нэг дор давтагдаж байгаа тохиолдолд
 ○ Уур ус ялгагч их биеийн гадна хэсгээс алдагдалтай байгаа тохиолдолд (хоолойнаас алдагдаж байгаа тохиолдолыг мөн хамруулна)

Тохирсон засварыг нь хийсэн тохиолдолд уур ус ялгагч төхөөрөмжийн бүтээмжийн доголдол 5 хувиас бага болно.

Уур ус ялгагч төхөөрөмж Steam trap үзлэг шалгалт хийх аргачлал

«Хүний 5 мэдрэхүйд тулгуурласан арга»

- 1) Харааны : Уурын алдагдал
- 2) Сонголын: Хэвийн бус дуу чимээ, хэвийн бус чичиргээ

«Багаж ашиглан хийх үзлэг шалгалт»

- 1) Сонох багаж Сонох багажийг ашиглан уур ус ялгагч төхөөрөмж хэвийн ажиллаж байгаа эсхийг оношлох. Мөн хэвийн бус байдлыг илрүүлнэ.

- 2) Гадаргуун температурыг хэмийгч
 - Terno соулг гадаргуун дулаан хэмийгч
 - Хэт ягаан туяаны цацрагаар температур хэмийгч

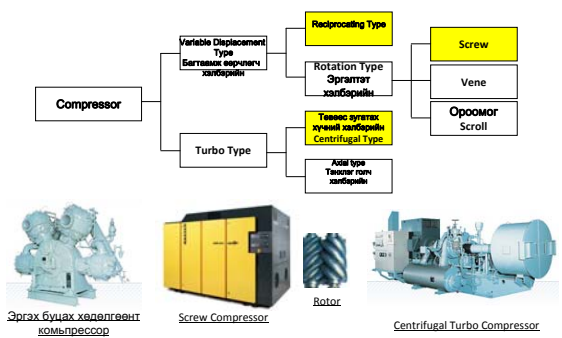
Уур ус ялгагч төхөөрөмжийн ойр орчмын гадаргуун хэмийг хэмийгч, steam trap-т ямар нэг доголдол байгаа үгүйг оношлоно.

- 3) Уур ус ялгагч төхөөрөмжийг шалгалч - Steam trap checker
Уур ус ялгагч төхөөрөмжийг шалгалч -Steam trap checker нь чичиргээний уузуултээр автоматаар уур ус ялгагч төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагаатай байгаа эсхийг оношлохын саад уурын агаарыг хэмийгч ч мөн тогоогдог. Хяналтын хүснэгтийг гаргадаг функцтэй ч мөн байх ба team trap-ийн хяналтад маш үр дүнтэй.

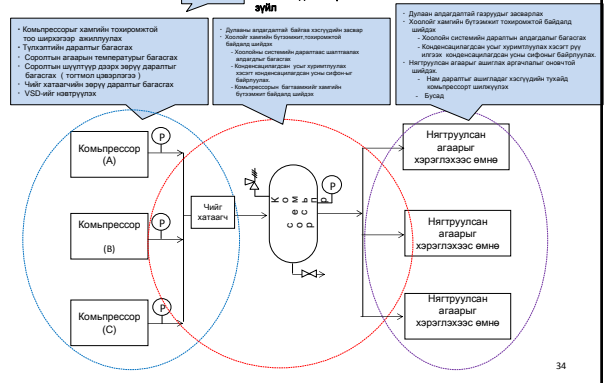


2-2. Эйр компрессор дээрх эрчим хүч хэмнэлт

2-2-1. Эйр компрессорын төрөл



2-2-2. Эйр компрессорын эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарах зүйл



2-2.3. Эйр компрессорын гаргалтын даралтын бууруулснаар хэмнэх эрчим хүч

Эйр компрессорын агаар нягтруулагчийн гаргалтын даралтыг бууруулснаар зарцуулах хүчийг багасгах боломжтой. 0.1MPa-ийн даралтыг бууруулснаар ойролцоогоор зарцуулах хүчийг 8%-аар хэмнэнэ.

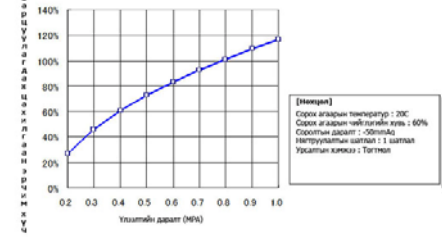


График2-2-1 Гаргалтын даралт ба зарцуулагдах хүчний харьцаа

2-2-4. Эйр компрессорын соролтын агаарын температурыг бууруулснаар хэмнэх эрчим хүч

Агаар нягтруулагч төхөөрөмжийн соролтын агаарын хувийн жин ихсэх учраас зарцуулагдах эрчим хүчийг хэмнэх боломжтой.

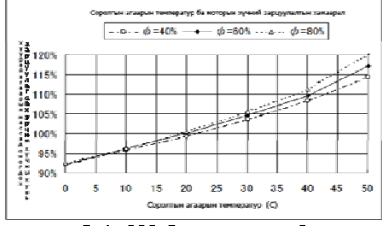
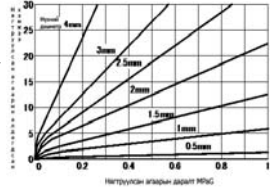


График 2-2-2 Соролтын агаарын хэм болон зарцуулагдах хүчний хувийн хамаарал

2-2-5. Нягтруулсан агаарын алдагдлыг багасгаснаар хэмнэх эрчим хүч

1) Алдагдаж буй хэмжээг урьдчилан тогтоох
 Хоолойны нээх хэсгээс алдагдаж нягтруулсан агаарын алдагдлын талаар график болон хүснэгтэд үзүүлэв.



Зураг 2-2-3. Нүүсний диаметэр ба алдагдах буй дугуйны хэмжээний харьцааг

2) Нягтруулсан агаарын алдагдлаас шалтгаалсан эрчим хүчний алдагдал
 Тухайн компрессороос шалтгаалан ялгаатай байх боловч 0,7MPaG 1Nm³ нягтруулсан агаар гаргахын тулд шаардлагатай хүч (цахилгааны хүч) нь 0.1кWh орчим байдаг.

Түүнчлэн, 1тмф-бүхий сүвээр агаар алдагдал гарч буй (сийгэх чимээ бага түвшинд) тохиолдолд ойролцоогоор 4Nm³/h байгаа учраас 0.5кWh-ийн цахилгааны алдагдал гарч байна гэсэн үг.

Оношлох	Шинж байдал	Алдагдах буй хэмжээг тооцоолох Nm ³ /h
30 ~ 50см-ийн зайнаас нүдээр харваад нягтлах боломжтой.	Үл мэдэг сийгэх Тасралтгүй сийгэх Хүчтэй сийгэх Сийгэх чимээ бага Сийгэх чимээ Хүчтэй сийгэх чимээ	0.5~1 1~2 2~3 3~5 5~10 10-аас дээш

3) Алдагдаж байгаа хэсгүүдийн үзлэг оношлогооны арга

Дараах аргууд байдаг ба ①-ийн хэт авианы долгионоор алдагдлыг тогтоох төхөөрөмжөөр тогтоох арга нь холын зай дах алдагдлыг ч сайтар илрүүлдэг учраас хамгийн тохиромжтой.



Зураг 2-2-4. Хэт авианаар алдагдлыг илрүүлэх багас

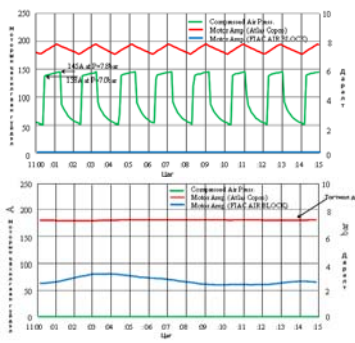
- ① хэт авианы долгионоор алдагдлыг тогтоох төхөөрөмжөөр тогтоох арга (фотогоор үзүүлэв)
- ② Алдагдаж буйг чимээгээр нь сонсож тогтоох арга
- ③ Савантай ус түрхэж түүний хөөсрөлтөөр тогтоож илрүүлэх



Зураг 2-2-5. Нягтруулсан агаар алдагдах байгаа хэсэг

2-2-6. VSD компрессор хэрэглэснээр эрчим хүч хэмнэх

Screw компрессорын даралтын асаагуураас шалтгаалах ачаалал/ачаалалгүй ажиллуулалт төхөөрөмж ба invertor төхөөрөмжийн цахилгаан гүйцэл болон даралтын хэмжилтийн өгөгдлүүд (тус бүр 1цихирхэгийг ажиллагаагаар ижил өдөрт, ижил цагт хэмжилт хийж).



Screw компрессорын даралтын асаагуураас шалтгаалах ачаалал/ачаалалгүй ажиллуулалт төхөөрөмж

Норматив салхины хэмжээ: 830.4 Nm³/h
 Норматив хүчдэл: 75 kW

Дундаж шалтгаан гүйцэл: 96.9 A
 Дундаж даралт: 7.42 bar

Screw компрессор VSD

Салхины норматив хэмжээ: 756.0 Nm³/h
 Норматив хүчдэл: 62 kW

Дундаж шалтгаан гүйцэл: 65.3 A
 Дундаж даралт: 7.21 bar

Хүснэгт 2-2-2 Onload /Unload төхөөрөмж ба VSD-гийн харьцуулалт

	Цахилгаан гүйдлийн үзүүлэлт (дундаж) A	Даралт (Дундаж) Bar	Тайлбар
Onload/unload төхөөрөмж	96.9 (100%)	7.42	Даралтын асаагуурын тохиргоо - Load~Unload : 7.8 Bar - Unload~Load : 7.0 BarL
VSD	65.3 (67%)	7.21	Нягтаршуулсан агаарын шаардлагатай минимум даралт нь 7.0 Bar учраас тохиргооны даралтыг дахин багасгах боломжтой. Энэ тохиолдолд цахилгаан гүйдлийн үзүүлэлт (цахилгаан эрчим хүч) ч мөн буурна.

2-3. Салхилуурын эрчим хүч хэмнэлт

2-3-1. Салхилуурын төрөл

Хүснэгт 2-4-1 Салхилуур төрөл, бүтээмж болон чухал ашиглалт

Төрөл	Бүтээмж (%)	Гол ашиглалт	
Төвөөс зугатах хүчний төрөл	Эсрэг цохилтот салхилуур	70 ~ 80	Ердийн салхилуур
	Турбин салхилуур, хугацаат ачаалалт салхилуур	70 ~ 85	
	Далбаан хэлбэрт салхилуур	60 ~ 75	Өндөр хурдны агаарын хоолойд
	Радиал салхилуур	60 ~ 70	Нам хурдны агаарын хоолой, хэсэгчилсэн цэгийн салхилуур
	Олон далбаачит салхилуур	60 ~ 75	Ердийн салхилуур, хэсэгчилсэн салхилуур
Тэнцлэг голт төрөл	Хоолойн тэнцлэг голт салхилуур	60 ~ 75	Том хөргөгч цамхаг, байршлын салхилуур
	Тэнцлэгийн салхилуур	75 ~ 85	Нам хурдны агаарын хоолой, хэсэгчилсэн, цэгийн салхилуур
	Агаар хувиарлагчтай далбаан салхилуур	50 ~ 60	Бага орон хөргөгч цамхаг, агааржуулагч
	Далбаан салхилуур	50 ~ 60	Бага орон хөргөгч цамхаг, агааржуулагч
Ташуу хэлбэрт	Ташуу урсгалт салхилуур	75 ~ 85	Байршлын салхилуур
	Хуйвруулах урсгалт салхилуур	40 ~ 50	
Бусад	Шугаман урсгалт салхилуур (тангenciал салхилуур, 40 ~ 50		Салхилуурын хөшиг Air curtain
	огтлолцсон урсгалт салхилуур)	40 ~ 50	Ороомог салхилуурийн холимог

2-3-2. Салхилуурын эрчим хүч хэмнэлтийн анхаарах зүйлс

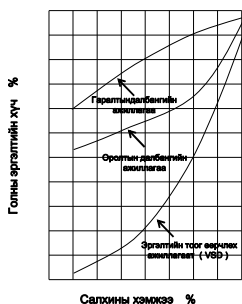
- 1) Ачаалал өөрчлөгдсөн үед тэр өөрчлөлтөнд тохируулан салхилуурын хэмжээг тохируулах аргачлалыг судлаж үзэх.
- 2) Зарцуулагдах хүчдэл нь салхилуурын хэмжээ болон даралтын үржвэрд порпорцлохын тулд процессын хэрэгцээт салхилуурын хэмжээ болон даралтын бууруулах оролдлого хийх.
- 3) Хэт ихэссэн утаа хэрэгцээгүй үеийн ажилуулах зэрэгт станц талд хэрэгцээт салхилуурын хэмжээг зөв цагт нь тохируулах удирдлагын системийг судлаж үзэх.
- 4) Өндөр бүтээмж бүхий станц талын техникийн тодорхойломжид тохирсон онцлог чанар байгаа эсхийг судлаж үзэх.
- 5) Чичирхийлэл, бусад дуу чимээ, гадна бүрхэвч болон далавчинд тоос, сорогдох хоолойны урсгалын туйлшрал нөлөөлснөөс сөрөлт нь муудсан эсэхийг нягтлах.
- 6) Голноос агаар алдаж байгаагаас чанар бүтээмж доошилсон эсэхийг нягтлаж үзэх.

43

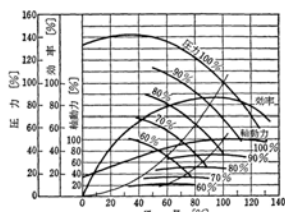
2-3-3. Салхилуурын эрчим хүч хэмнэлтийн аргачлал

- 1) Салхилуураас өгөх агаар тогтмол үед
 - ① Далавчны гадна диаметрийг хасах (Насостой адил)
 - ② Бага хүчин чадлын далавч руу шилжүүлэх
 - ③ Олон шатлалт урсгалыг цөөн шатлалд шилжүүлэн хэмнэх
 - ④ Тэнхлэг голт салхилуурын хэмжээг бууруулах (Угсралтын өнцөгийн өөрчлөлт)
- 2) Салхилуураас өгөх агаарын хэмжээ нь өөрчлөгдөх үед
 - ① Даралт бууруулалтын хяналт
 - ② Соруулах хүрээм хяналт
 - ③ Салхилуурын тоо ширхэгт тавих хяналт
 - ④ Далавчны өнцөгийн өөрчлөлтийн хяналт
 - ⑤ VSD буюу эргэлтийн тоог өөрчлөх ажиллагаат

44



Зураг 2-4-1 Салхины хэмжээнд тэнхлэг эргэлтийн хүч



Зураг 2-4-2 Салхилуурын эргэлтийн тоог тохируулах хяналтын жишээ

45

2-4. Гэрэлтүүлгийн эрчим хүч хэмнэлт

46

2-4-1. Гэрэлтүүлгийн эрчим хүч хэмнэлтэд анхаарах зүйлс

Хэрэгцээгүй гэрэлтүүлгийг унтраах

- Гэрэл хэрэглэх цагийг багасгах
- Өдрийн амралтаар гэрлээ унтраах
- Цонхны гэрэл орох боломжтой хэсгүүдийн гарлиг унтраах
- Хүнгүй газрын гэрлийг унтраах

Гэрэлтүүлгийн түвшин болон гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийн байрлалыг сайжруулах

- Гэрэлтүүлэлтийн түвшинг тохируулах
- Гэрэлтүүлэлтийн түвшинг судалж өөрчлөлт
- Байгалийн гэрэлтүүлгийг сайжруулах
- Гэрлийн нийцэлтийн тоог цагцлах
- Салбар хэсгийн гэрэлтүүлгийг сонгох

Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээ

- Тохирох лампаар солих
- Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийг тогтмол цэвэрлэх

Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийг цагцлах

- Бүтээмж өндөртэй лампийг сонгох
- Хүчдэл хэмнэдэг төрлийн лампаар солих
- Тусгал сайтай гэрэлтүүлэх төхөөрөмжөөр солих

47

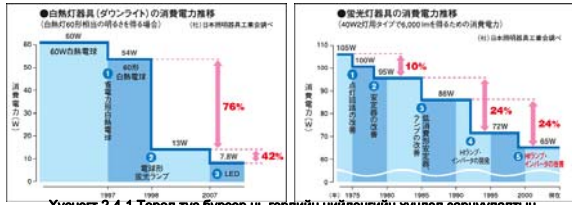
2-4-2. Төлөөлөл болох гэрлийн чийдэнгүүдийн төрөл

Хүснэгт 2-4-1 Төрөл болон онцлогууд

	Улайслаг чийдэн	Өдрийн гэрэл (Улайсдаггүй)	Өдрийн гэрэл (Бөмбөлөг хэлбэрийн)	HID төрлийн чийдэн
Хэлбэр				
Онцлог	Нийтлэг хэрэглээний ламп	Тойрог болон саваа хэлбэрийн ламп	Улайсдаг лампны оронд оронд өргөн хэрэглэдэг.	Хэмжээ томтой ватт өндөртэй
Зориулалт	Багц гэрэл, угалтын өрөө, ариун цэврийн өрөө г.м	Үйлдвэр, контор, зочны өрөө, унтлагын өрөөны гол гэрэлтүүлэгт	Улайсдаг лампны оронд оронд өргөн хэрэглэдэг	Үйлдвэр, спорт зал, авто замд
Бүтээмж	Муу	Сайн	Сайн	Сайн
Хэрэглэгдэх хугацаа	Богино	Урт	Урт	Урт

48

2-4-3. Гэрэлтүүлэгийн зарцуулах хүчдэлийн өөрчлөлт болон хэрэглэгдэх хугацаа



Хүснэгт 2-4-1 Төрөл тус бүрээр нь гэрлийн чийдэнгийн хүчдэл зарцуулалтын өөрчлөлт

Гэрлийн эх үүсвэрийн төрөл	Хэрэглэгдэх нормт хугацааТ
Улайсдаг гэрлийн чийдэн	1,000 – 2,000
Өдрийн гэрэл	6,000 – 8,000
Хоолон өдрийн гэрэл (Hf агуулсан)	12,000
Мөнгөн усан гэрэл	9,000 – 12,000
Металл гэрэл	6,000 – 12,000
Өндөр даралттай натрийн гэрэл	9,000 – 12,000
LED гэрэл	40,000

Хүснэгт 2-4-2 Төрөл тус бүрийн хэрэглэх хугацаа

2-4-4 LED-Гэрэлүүд

LED : Light Emitting Diode



Бөмбөлөг гэрэл

Доошоо шугаман

Цэгэн шугам

Үнэ : Ижил гэрэлтүүлэх хүчин чадал бүхий улайсдаг чийдэнгээс ойролцоогоор 20 дахин

Үнийн хувьд илүү үнэтэй ч, улайсдаг чийдэнгийн гэрэлтэй харьцуулахад 20 дахин илүү хэрэглэгдэх хугацаа урт, цахилгаан зарцуулалт ойролцоогоор 10 дахин бага зэрэг нэлээд ашигтай байна.

«LED гэрлийн онцлог»

Улайсдаг гэрлийн чийдэнтэй харьцуулахад 90% цахилгаан хэрэглээний хэмнэлттэй

Хэрэглэгдэх хугацаа : 40,000 цаг

- 1) Мөнгөн ус агуулаагүй
- 2) Асалт хурдантай
- 3) Шавьж үргээдэг
- 4) Нүүрстөрөгчийн хийг 90%-аар бага ялгаруулдаг.
- 5) Байн байн асааж унтаахад шаталт багатай
- 6) Хэт ягаан туяа багатай, хэт ягаан туяа бага ялгаруулдаг

3 . Япон дахь эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээний жишээ

- 3. Үр дүн
 - 1) Дулаалгагүй хавхлага (4ш)-т дулаан хадгалуулах арга хэмжээ авснаар гарах үр дүнг тооцов.

Хүснэгт 3-1 Дулаалгагүй хавхлаганы гадаргуунаас алдагдах дулааны хэмжээг тогтоож, тооцоолсон үр дүн

Хавхлаганы хэмжээ инч	Орчны температур °C	Гадаргууны температур °C		Алдагдах дулаан kJ/h		Дулаан хадгалсан бүтээмж %	
		Дулаан хадгалалчгүй	Дулаан хадгалалч	Дулаан хадгалалчгүй А	Дулаан хадгалалч В	Бодит (1-B/A)x100	Онол
2	26	185.2	45.5	2,569	210	91.8	90.0
3	26	185.2	45.5	4,455	313	93.0	90.5
4	26	185.2	45.5	5,560	391	93.0	90.7

- Дулаан баригч хийхээс өмнөх дулаан алдагдлын хэмжээ: 18,100 kJ/h
- Дулаан баригч хийсний дараах дулаан алдагдлын хэмжээ: 1,300 kJ/h
- Дулаан алдагдлын бууралтын хэмжээ: 16, 800kJ/h
- 2) Зуухны түлшний (мазут) хэрэглээний хэмжээний бууралт : 4.0 ton/жил

- 4. Оруулсан хөрөнгө нөхөн төлөгдөх хугацаа Хагас жил дотор
- 5. Тайлбар
 - Өндөр дулааны дулаалгагүй хавхлага, фланец зэрэгт дулаан хадгалалч хийхэд оруулсан хөрөнгө оруулалт нөхөн төлөгдөх хугацаа богино, үр дүн сайтай эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээ байлаа.

3-1. Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээний жишээ-1

Дулаалгын цамц хийж уурын хоолойн хавхлагын халууныг барих

- 1. Бодит байдал
 - 1) Уурын даралт / Температур: 10.5 bar / 185 °C (Ханасан уусмал)
 - 2) Хавхлага, фланцанд халуун баригчгүй
- 2. Арга хэмжээ
 - Доорхи уурын толгой хэсгийн хавхлагад дулаан баригч цамц хийж дулаан бариулсан
 - Фланецны бээлий хавхлага (4 инч JIS20K) x 2
 - Фланецны бээлий хавхлага (3 инч JIS20K) x 1
 - Фланецны бээлий хавхлага (2 инч JIS20K) x 1



Өмнө



Дараа

Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээ жишээ-2

Уур ялгагчийн хяналтыг бэхжүүлэх

- Өнөөгийн байдал
 - Тогтмол хугацааны уур ялгагчын үзлэг болон түүний засвар үйлчилгээ хийгдээгүй.
 - Өндөр давтамжит мэдрэгч төхөөрөмж болон доргион мэдрэгчээр савхаар хэсэгчилсэн үзлэг хийхэд, уур ус ялгагч төхөөрөмжийн бүтээмжийн алдагдал 30% байлаа. (зурагт үзүүлэв)
 - Уур ус ялгагч төхөөрөмжийн тоо : 40ш (Үүнээс 12 нь доголдолтой ажиллаж байгаа гэж тооцоолж байна.)
- Арга хэмжээ

Жилд 1-ээс дээш удаа, тогтмол хугацаанд уур ялгагчид үзлэг хийж шаардлага хангахгүйг солих
- Үр дүн
 - Уур ялгагчийн доголдол буурч : Ойролцоогоор 30% → 5%-аас доош
 - Уурын алдалтын бууралт: Ойролцоогоор 770 ton/year
 - Зуухны түлш (мазут) хэрэглээний хэмжээний бууралт: 56 ton/жил
- Хөрөнгө оруулалт нөхөн төлөгдөх хугацаа

Ойролцоогоор хагас жил (Эхний жилдээ)

Үзлэгийн савх



Өндөр давтамжит мэдрэгч төхөөрөмж

55

Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээ жишээ-3

Баг бүлгийн үйл ажиллагаагаар эрчим хүч хэмнэх "Түлхүүр үг бол хайран"

Nippon Hard Metal Co.LTD
Кююшюү үйлдвэр

- 2008 оны эрчим хүч хэмнэлтийн шилдэг нэгжээр шалгарсан, түүний бодит жишээ
- QC түүхэд үндэслэсэн эрчим хүч хэмнэлтийн үйл ажиллагааны загвар жишээ

56

Сэдвийн агуулга

Байгууллагын хариуцаагын хувьд ISO14001 Байгаль орчны стандартын нөхцлийг зайлшгүй хангаж зөвшөөрөл авсан байх шаардлагатай бөгөөд "Олон бичиг цаас үйлдэж, албан ёсны тоо, туйлширсан удирдлага" гэсэн байдлаар хандвал алдаа гардаг. Иймд эрчим хүч хэмнэлтийн ISO-г авах бэлтгэл үйл ажиллагаа явуулж, удирдлагын хувьд хангалттай бүрэлдсэн байдал шаардлагатай.

Үйлдвэрийн агуулга

- Бүтээгдэхүүний нэр Хатуу хайлш
- Ажиллагсад 150
- эрчим хүч хэрэглээний хэмжээ Түлшний тоо : 848 kl/y
Хүчдэл : 2,130 Mwh
Нийт : 1,372 COE kl/y

Үйл ажиллагааны хугацаа

- Төлөвлөлт төлөвлөгөөг гаргах хугацаа 2005 он 4-н сар 1 өдөр-7-р сар 31 (нийт 4 сар)
- Хэрэгжүүлэх ажиллагааны хугацаа 2006 он 7-н сар 1 өдөр-2006 он 3 сар 31 (нийт 9 сар)
- Үр дүнгийн хяналтын хугацаа 2005 он 8-н сар 1 өдөр 2006 он 7-р сар 31 (Нийт 12 сар)

57

1. Сэдэв сонголтын шалтгаан

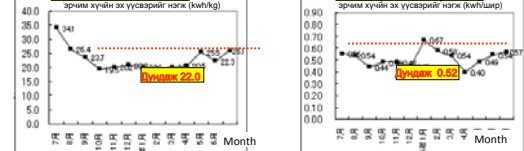
Агуулгад дурьдсанчлан манай компани нь 2007 оны ISO-н эрхийг авахад чиглэсэн эрчимжүүлсэн бэлтгэл үйл ажиллагааг өрнүүлэх төлөвлөгөөтэй бөгөөд нийт гишүүдийг хамруулсан үйл ажиллагаа болгон зохион байгуулмаар байна. Ухамсарын шинэтгэл хийхийн тулд үр дүнг үзүүлэлтээр тодорхой байдлаар гаргаж танилцуулан тайлагнаж, бодитойгоор эдийн засгийн үр дүнг дээшлүүлж, удирдлагын шатанд үр ашигтай байдлыг мэдрэх.

2. Бодит байдлыг тодорхойлох

эрчим хүчин эх үүсвэрийг нэгжээр хянах

Үйлдвэрлэлийн шугам-1 (Нийт өртөгийн үйлдвэрлэлийн шугам) kwh/kg

Үйлдвэрлэлийн шугам-2 (Нийт өртөгийн зарцуулах шугам) kwh/ширхэг



58

3. Үйл ажиллагааны явц

3.1 арга хэмжээний тогтолцоо

Баруун талын зурагт үзүүлэв

3.2 Зорилтоо тогтох

Эхний жилдээ нагжид зарцуулах хувийг 3%-аар бууруулах зорилго тавих

3.3 Асуудлууд болон түүнийг шийдвэрлэх

- Багууд үйл ажиллагааны туршилта багатай
- Бодитой сайжруулах ёстой асуудал байгаагүй
- Тодруулж тэмдэглэсэн өнгөдөлгүй
- Хэмжээний тоо үзүүлэлт гарч ирээгүй

Яаралтай хэрэгжүүлсэн агуулга
Гол байгууламжуудад хүчдэл хэмийг суурилуулах
- Нийт 35-н байгууламж
- Нийт зардал: 1.6 сая иен

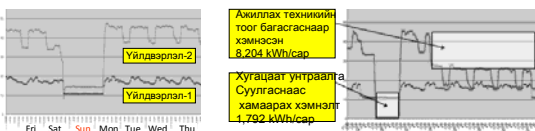
4. Үйл ажиллагааны агуулга

- Суурилуулсан хүчдэл хэмийгчээр хүчдлийн зарцуулалтыг тодорхойлох, дүн шинжилгээ хийх
- Хэрэгцээгүй хүчдлийн зарцуулалтыг багасгахын тулд, арга хэмжээ бодлогын 20-н сэдвийг сонгож гаргах
- Ерөнхий хяналтын хүснэгтийг гаргаж ба сэдэв тус бүрийн хариуцагч-төсөв, явцын байдал- үр дүнгийн таамаглал- сайжралт зэргийг ойлгомжтойгоор гаргасан тухайн хүснэгт ийн дагуу үйл ажиллагааг өрнүүлнэ.

59

4.4 Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх жишээ (1)

Хийн компрессорын ажиллагааны сайжралт



Компрессорын ачааллын муруй (сайжруулахын өмнө)

Компрессорын ачааллын муруй (сайжруулсны дараа)

Ажиллах техникийн тоог багасгаснаар хэмнэсэн 8,204 kWh/сар

Хугацаат унтраалга Суулгаснаас хамаарах хэмнэлт 1,792 kWh/сар

Сайжруулах зүйлс

Арга хэмжээ

Сайжруулсан үр дүн

- Ням гаргарт компрессор -ыг зогсоох
- Компрессорын ажиллуулах тоог багасгах (2-ыг 1нд)
- Компрессорын даралтын тохируулгыг багасгах (0.7MPa-наас 0.55MPa)

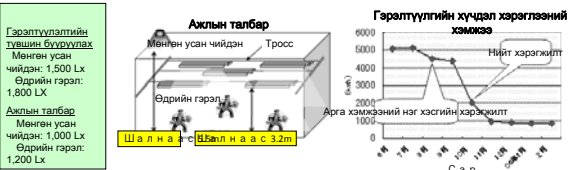
- Автомат унтраалга
- Компрессорын алдалтыг шалгах болон доголдолтой газрыг засварлах
- Компрессорын хэрэгцээт даралт руу шилжүүлэхэд Урьдчилан шалгасан байх

- Хэмнэсэн хүчдэл: 195Mwh
- Хэмнэсэн зардал: 2.5MM¥/y
- Хөрөнгө оруулалт эргэн нөхөх хугацаа: 1.0 сар

60

4.4 Арга хэмжээ хэрэгжүүлэх жишээ (2)

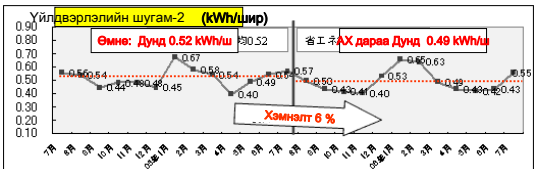
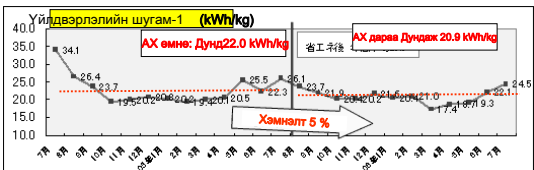
Гэрэлтүүлэгийн байршлийг өөрчилснөөр мөн төрлийг өөрчилснөөр цахилгаан хэмнэлт



Сайжруулах зүйлс	Арга хэмжээ	Сайжруулсан үр дүн
<ul style="list-style-type: none"> Гэрэлтүүлгийн төрөл өөрчлөлт Хэсэгчлэн гэрэлтүүлэх аргачлалыг сонгох (Наланхуйдах гэрэл – хэсэгчлэн гэрэлтүүлэх) Хэсэгчлэн гэрэлтүүлэх байрлал өөрчлөх боломжит байгууламж 	<ul style="list-style-type: none"> Мөнгөн усан гэрэл – Никель тоглол бүхий айлттой өдрийн гэрэл 32-ш мөнгөн усны гэрлийг 53ш өдрийн гэрлээр солих Өдрийн гэрлийн унжуулж буулгахаар, зөөхөөр суурилуулж 	<ul style="list-style-type: none"> Хэмнэсэн хүчдэл: 51MWh/жил Хэмнэсэн өртөг: 665.000/жил Хөрөнгө оруулалтыг эргэн нөхөх хугацаа: 1.3жил

61

5. Үр дүнгийн магадалгаа



62

6. Дүгнэлт

- Зорилгоо хангалттай биелүүлж чадаж, багийн гишүүд маш их сэтгэл хангалуун байна.
- Энэ ажиллагаа нь амжилттайгаар өрнөсөн шалтгаан нь дараах хүчин зүйл юм.
 - Эхлэлтийн хурал, дунд үеийн тайлан, үр дүнгийн хурал зэргийн үйл ажиллагаа явуулж байгууллагын гишүүдэд ухамсарлуулах, мэдрүүлэх болон тэдний шинэ санааг цуглуулж байгааг
 - «Харамч бол хамгийн муу, хэмнэлт бол хамгийн сайн сонголт» гэсэн ойлголтоор хэрэгцээт үйл ажиллагааг шууд эхлүүсэн явдал
- Үйл ажиллагаагаар нийт эдийн засгийн үр ашиг (хөрөнгө оруулалт эргэн нөхөх хугацаа 2 жил дотор байх)
 - Жилийн үр дүнгийн өртөг : 5,700,000 иен
 - Хөрөнгө оруулалтын дүн : 4,000,000 иен
 - Хөрөнгө оруулалт эргэн нөхгөх хугацаа : 1 жилийн дотор
- Үйл ажиллагааны хэрэгжилтээр бий болгосон ашгийн тухайд байгууллагын гишүүдэд урамшуулал байдлаар буцаан олгох байдлаар өгхийн тулд нийт сайжруулах багийг байгууллага дотор сайжруулах санал зөвөлгөөний тогтолцоонд үйлдүүлсэн. Ингэснээр гишүүдийн сайжруулах асуудалд хандах хандлага ихэссэн.

7. Цаашдын төлөвлөгөө

- Шинэ сайжруулах багийг идэвхитэй оролцуулах арга хэмжээ авах
- Хамаарал бүхий компаниуд дээр тухайн үйл ажиллагааг идэвхитэйгээр өрнүүлэх, мөн орон нутгийн ажиллагааг идэвхижүүлэхийн тулд ойролцоох компаниуддаа идэвхитэй үйл ажиллагааг танилцуулж, санал болгох.

64

Анхаарал тавьсанд
баярлалаа

Хавсралт 2.4-12 Эрчим хүч хэмнэлтийн оношлогооны төлөвлөгөө (АПУ)

Эрчим Хүч Хэмнэлтийн Үзлэг оношлогоог гүйцэтгэх төлөвлөгөө (АПУ үйлдвэр)

Эрчим Хүч хэмнэлтийн энэхүү үзлэг оношлогоог Жайка байгууллагаас хэрэгжүүлж буй УБ хотын Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний хүрээнд дараах зорилгоор зохион байгуулж байна.

- 1) Монгол талын Хамтрагч Талын мэргэжилтэнд эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоог хийх болон эрчим хүч хэмнэлтийн багаж төхөөрөмжийг ажиллуулж ашиглах технологийг дамжуулан өвлүүлэх
- 2) Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоог хийснээр эрчим хүчийг тодорхой хэмжээгээр хэмнэх бодит бололцооны талаарх үнэлэлт дүгнэлтийг хийх.
- 3) Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоог хийлгэсэн үйлдвэрүүдэд хандан, үр дүнгээ өгөх эрчим хүч хэмнэлтүүд, арга хэмжээний саналуудыг санал болгон зөвлөх.

Үзлэг оношлогоог дараах байдлаар гүйцэтгэнэ.

1. Үйлдвэрийн нэр : АПУ үйлдвэр
2. Хэрэгжүүлэх өдөр : 2011оны 3 сарын 16, 17-ны өдрүүд
3. Үзлэг оношлогоог гүйцэтгэгч япон мэргэжилтнүүд болон Монгол талаас эрчим хүч хэмнэлтийн дадлагад оролцогчид
 - 1) JICA-гийн мэргэжилтэн : Такахаши Сүсүмү(Цахилгаан хариуцсан мэргэжилтэн), Хигаки Садао (Дулаан хариуцсан мэргэжилтэн)
 - 2) Монгол талаас эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоонд дадлагажигч : 3-аас 5 орчим хүний бүрэлдэхүүнтэйгээр оролцуулах.
4. Хөтөлбөр (Тухайн нөхцөл байдлаас шалтгаалан бага зэрэг өөрчлөгдөж болно)
 - 1) Эхний өдөр

9:30 ~ 11:00 : 1) Мэндчилгээ танилцуулга
2) Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны урьдчилсан судалгааны маягтад үндэслэн дараах зүйлсийг урьдчилан тодруулах.

 - Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны ажлын агуулга болон төлөвлөгөөг нягтлах.
 - Үйлдвэрлэлийн эрчим хүчний тоног төхөөрөмжийн байдал болон үйлдвэрлэлийн эрчим хүчний хэрэглээний байдал.

11:00 ~ 13:00 : Тасралтгүй тоо өгөгдлүүдийг цуглуулахад шаардлагатай хэмжилтийн багаж төхөөрөмжүүдийг суурилуулах, хэмжигчүүдийг ажиллуулж эхлэх.

13:00 ~ 15:30 : Үйлдвэр дээрх судалгааны ажил (Үдийн хоол, Амралтын цагийг оруулах)

2) Дараагийн өдөр

- 10:00 ~ 13:00 : Үйлдвэр дээрх хэмжилт судалгаа
(тасралтгүй үргэлжлүүлэх) (Үдийн хоол, завсарлагыг цагийг оруулаад)
- 13:00 ~ 14:30 : Хэмжилтийг дуусгах
Хэмжилтийн тоног төхөөрөмжүүдийг хурааж цэгцлэх
- 14:30 ~ 15:30 : Үйлдвэр дээрх үзлэг оношлогоог хийж дууссаны дараа дараах агуулгаар ярилцлага зохион байгуулах.
- Үйлдвэр дээрх үзлэг оношлогооны талаар судалгаа товч тайлан
 - Цаашдын төлөвлөгөө (Үзлэг оношлогооны тайланг гаргах тайланг гаргах цаг хугацаа) -г нягтлах.

5. Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоог хийх үед дагаж Мөрдөх ёстой зүйлүүд:

- 1) Ажлыг гүйцэтгэхэд үйлдвэрийн хариуцах ажилтан заавал хамт байлцана.
- 2) Үзлэг оношлогоог гүйцэтгэгч гишүүд болон оролцогчид нь үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхүйц үйл ажиллагааг огтхон ч явуулж болохгүй. Мөн үзлэг оношлогоог гүйцэтгэгч болон оролцогчид нь орчин тойрныхоо аюулгүй байдалд сайтар анхааран, бэртэж гэмтэхээс болон гал түймэр гаргахаас сайтар сэргийлэн ажиллана.
- 3) Хэмжилтийн багаж болон Сенсоруудыг үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжид суурилуулах үед үйлдвэрийн хариуцан дагалдагч ажилтанд төхөөрөмжийг байрлуулах аргачлалыг тайлбарлаж өгсний үндсэн дээр суурилуулалтыг үйлдвэрийн ажилтанаар гүйцэтгүүлнэ.
- 4) Фото зураг авахдаа үйлдвэрийн ажилтнаас зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр зураг авна.

6. Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны ажлын агуулга

- 1) Тасралтгүйгээр тоо өгөгдлийг цуглуулж авах
 - I. Air Compressor-ийг ажиллуулах, тоо өгөгдлүүдийг авах.
 - II. үйлдвэрт Air Compressor (Пивоны үйлдвэр, архины үйлдвэрт)-ийн цахилгаан гүйдэл хэмжигч болон даралт хэмжигч төхөөрөмж (Data Logger 2 ширхэгийг хэрэглэнэ)-ийг 24 цагийн турш ашиглаж хэмжинэ. Гагцхүү архины үйлдвэрт Даралт хэмжигч хошуу байхгүй учраас даралтыг энгийн нүдээр ашиглаж нягтална.

2) Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогоонд хамрагдах төхөөрөмж болон шалгах зүйлсүүд

Хамрагдах төхөөрөмж	Шалгах агуулга	Ашиглах төхөөрөмжүүд	Тайлбар
Уурын төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> - Хоолойнуудын байрлал - Хоолойнуудын дулаанаа барих байдал (төхөөрөмж, хавхлага, фланци зэргийг оруулна) - Уурын Тгар –ын марк моделийг сонгох байдал - Уурын Тгар-ын хөдлөх хэсгийн ажиллагааны байдал - Бусад 	Гадаргуун температур хэмжигч, термометр	Товч Схем бүдүүвч зургийг хийх Хүрэлцэж доргион хэмжигчийн ажиллагаа доголдолтой байгаа учраас хэт авианы мэдрэгчтэй оношлогооны төхөөрөмжийг хэрэглэнэ. Үүнээс гадна сайжруулах шаардлагатай зүйл байвал
Халуун усны төхөөрөмжүүд	<ul style="list-style-type: none"> - Хоолойнуудын байрласан байдал - Хоолойнуудын халуунаа барих байдал (төхөөрөмж, хавхлага, фланц зэргийг оруулна) - Тухайн байран дах пар дулааны төхөөрөмжийн байдал - Тасалгаан доторх дулааны хяналтын байдал - Халуун усны эргэлтийн насосны үйл ажиллагааг хянах (1ширхэгийг) - Бусад 	Гадаргуун температурыг хэмжигч, термометр Хэт авианы долгионоор урсалт хэмжигч, цахилгаан гүйдэл хэмжигч	Товч схем бүдүүвч зургийг хийх Урсалтын хэмжээ болон оролт гаралтын амын даралтаар насосны ажиллагааны чадавхийг нягтлах Түүнээс гадна сайжруулах шаардлагатай зүйл байвал

Хамрагдах төхөөрөмж	Шалгах агуулга	Ашиглах төхөөрөмжүүд	Тайлбар
Air Compressor	<ul style="list-style-type: none"> - Хоолойнуудын байрласан байдал - Ажиллагааны тоон өгөгдлүүдийг авах (5-1. заалт) -ийн үр дүнд тулгуурласан ажиллагааны байдал - Нягтруулсан агаар алдагдаж буй байгаа байдал. (хэрэглэгч тоног төхөөрөмжүүдийг мөн хамруулна) - Сорох агаарын сорогдон орж буй оролтын байдал - Хөргөлтийн төхөөрөмжөөс гарах агаарыг хааш нь гадагшлуулдаг эсэхийг - Бусад 	Data Logger, Цахилгаан гүйдлийн Clamp Meter, on Tester, даралтын Трансметр Хэт авианы долгионы мэдрэгч болон Clamp type-ийн цахилгаан гүйдэл хэмжигч	Товч Схем бүдүүвч зургийг хийх Бусад сайжруулах шаардлагатай зүйлс байвал
Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> - Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн байдал - Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг хянаж буй байдал - Бусад 		Бусад сайжруулах шаардлагатай зүйл байвал
Агааржуулалтын төхөөрөмжүүд	<ul style="list-style-type: none"> - Агааржуулалтын төхөөрөмжүүд (Кондишнёр болон халаалт) ын төхөөрөмжийн байдал - Тасалгааны доторх температурыг хянах байдал - Бусад 	Дулаан цахилгаантай харьцах температур хэмжигч	Бусад сайжруулах шаардлагатай зүйл байвал
Бусад			Бусад сайжруулах шаардлагатай зүйл байвал

7. Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны тайланг бэлтгэж гаргах.

- 1) Үзлэг оношлогоог гүйцэтгэгч мэргэжилтэн нар аль болох хурдан хугацаанд нэгтгэж гаргана. (Зорилт : 2 долоо хоногийн дотор)
- 2) Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны тайланд дараах зүйлүүдийг хамруулан тусгана.
 - Одоогийн нөхцөл байдал дээрх хүндрэлтэй асуудлууд
 - Эрчим хүч хэмнэлтийн арга хэмжээ болгон Санал болгох саналууд (бүхий л боломжит хувилбараар, тодорхой хэмжээгээр эрчим хүч хэмнэх хэмнэлтийн үр дүн болон оруулах хөрөнгө оруулалтын нөхөн төлөгдөлтийн хугацаа зэргийг

бичнэ)

8. Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны үр дүнгийн тайлан
 - 1) Үйлдвэр дээр очиж, үйлдвэрийн холбогдох ажилтан нарт эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг оношлогооны үр дүн(үзлэг оношлогооны тайлан)гийн талаар танилцуулна.
 - 2) Тайланг 1 сарын хугацаанд гаргахаар зорьж төлөвлөж байгаа ба монголоор орчуулах шаардлагатай байгаагийн дээр үйлдвэрийн удирдлага болон үзлэг оношлогоонд оролцогчдод өгөх тайлбарын тухайд үзлэг оношлогооны мэргэжилтэн нар дахин монголд ирэх үед зохион байгуулахаар төлөвлөж байна.

Хавсралт2.4-13 Эрчим хүчний хэмнэлтийн оношлогооны дүнгийн тайлан

“Говь” Үйлдвэр дээр зохион байгуулагдсан
Эрчим Хүч- Дулаан Хэмнэлтийн үзлэг
хэмжилтийн ажлын тайлан

2011 оны 3-сар

Монгол Улс. Улаанбаатар хотын

“Агаарын бохирдлыг бууруулах хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл”
Эрчим хүч-Дулаан хэмнэлтийн баг

0

1. Эрчим хүч Дулааны хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын үр дүнгийн товч.

1-1. Эрчим хүч, Дулаан хэмнэлтийн талаар дэвшүүлж буй санал

Хүснэгт 1-1 Эрчим хүч-Дулаан хэмнэлтийн талаар дэвшүүлж буй санал

№	Гарчиг	Эрчим хүчний төрөл	Хэмнэх Эрчим хүчний хэмжээ /жилд	Үр дүн Сая төг/жилд	Хөрөнгө Оруулалтын дүн сая төг/жилд	Хөрөнгө оруулалтын нөхөн төлөгдөх хугацаа/жил	Тайлбар
1	Дулаалгагүй уурын хоолойн дулаалга	Уур		8,427	11,000	1.3	
2	Уурын трапуудыг шалгах, тоноглох	Уур		----	----	----	Ууранд конденсацлагдсан ус их байгаагаас Үр дүнг тооцоолох боломжгүй
3	Оролт дээрх урсалт хэмжигчийн урд талд сеператор суурилуулах	Уур		----	-----	----	Одоогийн байдлаар авч байгаа уур нь конденсацлагдсан ус ихтэй байгаагаас дулааны хэмжээг тооцоологч алдаатай ажилладаг гэж үзэж байна. - Энэ арга хэмжээ нь агуулагдах конденсацлагдсан ус багасахтай холбоотойгоор хүлээн авч буй уурын дулааны хэмжээг зөв заалт, тооцоог гаргах зорилготой.
4	Уурын даралтыг бууруулагч сав суурилуулж, даралтыг	Уур		----	----	----	Одоогийн нөхцөлд бууруулж буй даралт болон бууруулах боломжтой даралт нь тодорхойгүй байгаагаас үр

	өөрчилснөөр үйлдвэр рүү дамжуулах уурын даралтыг бууруулах						дүнг тооцоолон гаргах боломжгүй.
5	Хийн компрессорын ажиллагааны байдал	Нягтрүүлсан агаар	Нягтрүүлсан агаар	---	---	---	1 компрессорын тухайд тусгайлан сайжруулах боломжгүй.
6	Нягтруулсан агаар алдагдалтаас сэргийлэх	Цахилгаан	Цахилгаан	---	---	1.872	1квт-г 130 төг-өөр тооцоолов.
7	Хийн компрессороос ялгарах халуун агаарыг үр дүнтэй ашиглах	Цахилгаан	Цахилгаан	---	---	10.400	Дээрхийн адил
8	Хийн компрессорын сорох агаарын температурыг бууруулах	Цахилгаан	Цахилгаан	---	---	104	Дээрхийн адил
9	Нягтруулсан агаарын шахалт өгөлтийн даралтыг багасгах	Цахилгаан	Цахилгаан	---	---	---	Цаашдаа энэ тал дээр судалж үзнэ гэдэгт найдаж байна.
10	Гэрэлтүүлэгийн төхөөрөмж	Цахилгаан	Цахилгаан	---	---	---	Хэмжилт үзлэгийн явцад тохиромжтой байдлаар шийдсэн байна гэж үзсэн.

1-2. Эрчим хүч-Дулаан хэмнэлтийг гаргах нөөц бололцоо

1-2 хүснэгтэд доорх заалтуудаар авч үзэж эрчим хүч, дулаан хэмнэлтийг гаргах нөөц бололцоог тооцоолсон ба эдгээрээс гадна бусад зүйлүүд дээр ч хэмнэлт гаргах бололцоотой учир нийт илүү их хэмнэлт гаргах бололцоотой.

Table-1-2 : Үйлдвэрт эрчим хүчний хэмнэлтийг хийж болох нөөц бололцоо

Эрчим хүчний төрөл	Жилийн хэрэглээний хэмжээ	Хэмнэх хэмжээ	Хэрэглээг бууруулах хувь %	Эрчим хүчний хэрэглээг хэмнэх мөнгөн дүн сая төг	Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ Сая төг	Хөрөнгө оруулалт нөхөн төлөгдөх хугацаа жилээр	Тайлбар
Цахилгаан			2,0	12,376	Шаардлагагүй	0	Авч байгаа уур нь конденсаци ихтэй байгаагаас хэмжигч бодит үзүүлэлтийг заахгүй, алдаатай илүү зааж байгаа гэж үзэж байна.
Уур			8,3	8,247	11,000	1,3	
Дулаан (халуун ус)			--	--	--	--	
Нийт дүн			4,7	20,623	11,000	0,5	

2. Үйлдвэрийн талаар товч

2-1. Үйлдвэрийн талаар товч

- 1) Компаний нэр **Говь корпораци**
- 2) Компаний эзэмшлийн хэлбэр. **Хувийн**
- 3) Хааяг **Чингисийн өргөн чөлөө, Үйлдвэрлэлийн гудамж УБ 17062**
- 4) Гол бүтээгдэхүүн:

Ноолууран хувцас, бүтээгдэхүүн

5) Ажиллагсдын тоо 1,100 хүн

6) Energy Consumption

- (1) Цахилгаан **кВт**
- (2) Уур **GJ**
- (3) Дулаан (халуун ус) **GJ**

2.2 Үйлдвэрийн Lay-out буюу байршиллын зураг



2-3. Үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийн талаар товч

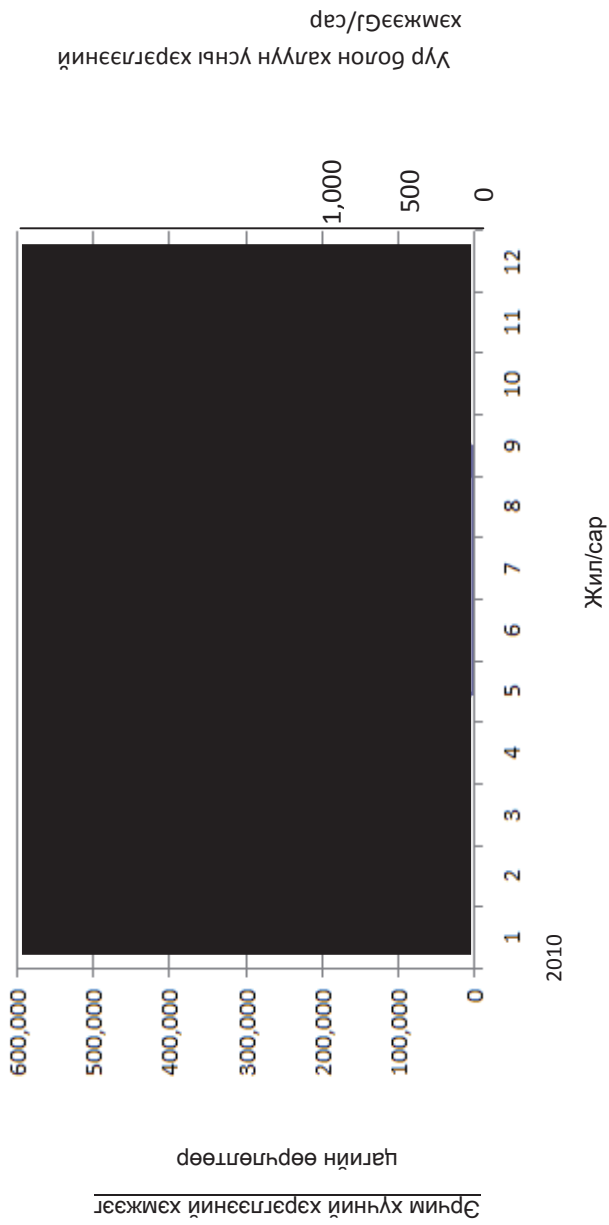
Utility байгууламж	Уурын байгууламж								
	Уур хаанаас авч байгаа	ТЭЦ-3							
	Уурын даралт (үзлэг хэмжилтийн үеийн)	5,8							
	Уур ирж байгаа температур (үзлэг хэмжилтийн үеийн)	163 (дээд тал нь)							
	Халаалтын байгууламж								
	Дулаан хаанаас авдаг	ТЭЦ-3							
	Авч буй дулааны даралт (хэмжилтийн үед)	4,6							
	Авч буй дулааны температур (хэмжилтийн үед)	90							
	Дулаан дамжуулах температур (хэмжилтийн үе)	50							
	Хийн компрессор	1							
	Ямар фирмийн төхөөрөмж болох, загвар	KAESER ASD-57T	KAESER ASD-57T						
	Агаарын хэмжээ Nm ³ /h	264	264						
	Даралт	11	11						
	Норматив чадал	30	30						
	Цахилгааны трансформатор	1	2	3	4				
	Эхний / 2-р шатны цахилгааны хүчдэл	6,300/400	6,300/400	6,300/400	6,300/400				
	Хүчин чадал	1,500	1,500	1,500	1,500				
	Суурилуулагдсан он	1981	1981	1981	1981				
Гэрэлтүүлэг	Гэрэлтүүлгийн хэлбэр	Uncandescent	Fluorescent cca	Fluorescent (HF)	HID	Hg			
	Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийн тоо								
	Дундаж эрчим хүч W								
Эрчим хүч ихээр хэрэглэдэг бусад байгууламж									

2-4. Эрчим хүчний үнэ

- Цахилгаан [REDACTED] Төг/квт
- Уур [REDACTED] Төг/Gcal
- Дулаан [REDACTED] Төг/Gcal
- Хаягдал ус ялгаруулалтын төлбөр [REDACTED] Төг/м3 (Жишээ болгон)

2-5. Эрчим хүч хэрэглээний хэмжээ болон Эрчим хүчний эх үүсвэрийн нэгж

Жил/сар	Цахилгааны хэрэглээний хэмжээ		Уурын хэрэглээний хэмжээ	Халаалтын зориулалттай халуун усны хэрэгжээ лээний хэмжээ	Усны хэрэглээний хэмжээ		Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/Борлуулалтын дүн		Энергийн эх үүсвэрийн нэгж				
	Худалдан авч буй цахилгаан	Оргил цахилгаан эрчим хүч			Гүйцэтгэлийн хэмжээ	Сүлжээний ус	Гүний ус	Борлуулалтын дүн	Борлуулалтын дүн	Уур			
										Цахилгаан эрчим хүч	Борлуу лалтын дүн base	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ base	Борлуулалтын дүн base
2010	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
Нийт дүн		-											-



3. Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын агуулга

3-1. Ерөнхий агуулга

- 1) Хэрэгжүүлэх өдөр : 2011 оны 3 сарын 10, 11-ны өдөр
- 2) Үзлэг Хэмжилтийг хийх баг : Такахаши Сүсүму
Хигаки Садоо
- 3) Оролцогч НАЧА –ны ажилтан Цолмон
Отгонбаяр
БЭХХ Төв Билгүүн

3-2. Уурын төхөөрөмж

- 1) Төхөөрөмжүүдийн байдалтай танилцаж судлах
- 2) Байгууламжийн бүдүүвч зургийг гаргах
- 3) Ажиллагааны байдлыг үзэж, танилцах
- 4) Хоолойнуудын дулаалгын байдалтай танилцах
- 5) Уурын трап-ыг шалгах (сонгон авч)

3-4. Халаалтын байгууламж

- 1) Байгууламж болон ажиллагааны байдлыг нягтлах.
- 2) Халаалтын төхөөрөмжүүд (пар) болон түүнийг хэрэглэж буй байдалд хяналт тавих.

3-3. Нягтруулсан Агаарын төхөөрөмж буюу Хийн компрессор

- 1) Нягтруулсан агаарын төхөөрөмжийн цахилгаан гүйдэл, даралтад 24 цагийн хэмжилт хийх.
- 2) Төхөөрөмжүүдийн бүдүүвч зургийг гаргах.
- 3) Төхөөрөмжийн байдал болон ажиллагааны байдлыг нягтлах.
- 4) Нягтруулсан агаар алдагдаж байдлыг шалгаж үзэх.

3-5. Гэрэлтүүлэгийн төхөөрөмж

- 1) Байгууламжийн байдлыг нягталж үзэх.

2) Байгууламжид хэрэглэж байгаа гэрэлтүүлэгт хяналт шалгалт хийх.

4. Монгол талын оролцогч нарт Эрчим Хүч, Дулаан хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийг хийх, хэмжилтийн багажийг ажиллуулж эзэмших технологийн зааварчилгааг өгөх.

НАЦА-ны 2 мэргэжилтэн, Барилгын Эрчим Хүч Хэмнэлтийн Төвийн 1 ажилтан, говь үйлдвэрийн ажилтан нарт Эрчим хүч Дулаан хэмнэлтийн хэмжилт үзлэгийг хийх технологи болон хэмжилтийн төхөөрөмжийг ажиллуулах технологийн зааварчилгааг өгч ажиллав. Үзлэг хэмжилтэд оролцогчид идэвх чармайлттай оролцож, тэмдэглэл хийхийн сацуу, асуулт олноор тавьж байсан бөгөөд уг технологийн зааварчилгаа нь нэлээд үр дүнтэй болсон гэж үзэж байгаа. Ажлын явцыг дараах зургаар үзүүлэв.



Зураг 4-1-1: Data Logger-ийг ажиллуулах зааварчилгаа өгч буй байдал



Зураг 4-1-2: Тохиргоо хийгээд хэмжилт хийж буй Data Logger-ийн фото зураг



4-1-3: Slamp Цахилгаан гүйдлийн
сенсорыг суурилуулсан байдал.



Зураг 4-1-4: Үйлдвэрийн ажилтан Даралтын
сенсорыг суурьлуулж байгаа нь



Зураг 4-1-5: Термо хэрэглэх аргыг тайлбарлаж
буй байдал



Зураг 4-1-6: Термо камерыг хэрэглэх аргыг
тайлбарлаж буй байдал



Зураг 4-1-7: Уурын трап дээр авиагаар оношлогчийг хэрэглэхийг зааж буй байдал



Зураг 4-1-7: Уурын трапын хэмжилт үзлэгээр сонсож оношлогчийг ажиллуулж үзэж буй байдал



Зураг 4-1-8: Температур хэмжигчээр Хэмжилт хийж буй байдал



Зураг 4-1-9: Хэт авианы долгионоор урсгалтыг хэмжигчийг хэрэглэх талаарх зааварчилгаа.

5. Эрчим Хүч Дулаан Хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын үр дүн

5-1. Уурын төхөөрөмж

Уурыг ТЭЦ-3 дулааны станцаас авч хэрэглэж байгаа. (Хавсралт-1-ын Схемийг үзнэ үү) ТЭЦ-3 аас ирж байгаа уурын хоолой болон үйлдвэрийн доторх уурын хоолойнууд дотор үүссэн конденсацлагдсан усыг дийлэнх тохиолдолд гадагшлуулдаггүй байдалтай байгаа бөгөөд Д, уур хүлээн авах заалтын тоолуур (температур, даралтаар дулааны хэмжээг тооцоолон гаргах тоолуур) алдаатай зааж байх магадлалтай байгаа (заалт илүү зааж байгаа) бөгөөд үүнийг нэлээд томоохон асуудал гэж үзэж байна.

Уурын тоног төхөөрөмж дээр дараах байдлаар сайжруулах боломжтой гэж үзлээ.

5-1-1 Дулаалга хийгдээгүй хоолойнд дулаалга хийх

1) Одоогийн байдал

Уурын хоолойн хаалт, фланцууд бүгд дулаан баригч хийгдээгүй байснаар зогсохгүй, уурын хоолойд ихэнхэд нь дулаалга хийгдээгүй байна.

Тиймээс эдгээр дулаалгагүй хэсгүүдээс их хэмжээний дулаан, эрчим хүчний алдагдал гарч байна.

2) Дулаан баригч хийгдээгүй хэсгүүд дээрээс алдагдаж буй дулааны хэмжээг тооцоолох Дулаан баригч хийгдээгүй хэсгүүд дээрээс алдагдаж буй дулааны хэмжээг тооцоолох

Хүснэгт 5-1-д уур хүлээн авах үзелийн хэсэг болон бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн сүүлийн дамжлага индүүнийцехийн дулаан баригч үй хэсгүүдээс алдагдаж буй дулааны хэмжээ

Хүснэгт 5-1 : Уур хүлээн авах узелийн дулаан баригч хийгээгүй хэсгүүдээс алдагдаж буй дулааны хэмжээ

Хэмжээ	Байрлал	Уурын даралт	Уурын температур	Тасалгааны температур	Уурын хоолойнуудын урт	1м тутамд алдагдаж буй дулааны хэмжээ	Цэгийн тоо болон урт	Алдагдаж буй дулааны нийт хэмжээ
		bar	°C	°C	m	kcal/m·h		kcal/h
5"	Globe Valve	5.8	163	27	1.70	851	8 цэгт	11,574
8"	Globe Valve	5.8	163	27	1.90	1,468	4 цэгт	11,157
5"	Press. Reducing Valve	5.8	163	27	1.71	851	2 цэгт	2,910
5"	Strainer	5.8	163	27	1.50	851	2 цэгт	2,553
4"	Flange	5.8	163	27	0.50	710	1 цэгт	355
12"	Flange	5.8	163	27	0.60	1,795	2 цэгт	2,154
1-1/2"	Pipe	5.8	163	27	1.00	332	15 m	4,980
8"	Pipe	5.8	163	27	1.00	1,468	5 m	7,340
Нийт								43,023

Хүснэгт 5-2 : Бүтээгдэхүүний эцсийн дамжлага дах уурын дулаалгагүй хоолойноос алдагдаж буй дулааны хэмжээ

Хэмжээ	Байршил	Уурын даралт	Уурын температур	Тасалгааны температур	Хоолойн урт	1м тутамд алдагдаж буй дулааны хэмжээ	Урт	Алдагдаж буй дулааны нийт хэмжээ
		bar	°C	°C	m	kcal/m·h		kcal/h
3/4"	Pipe	3.8	150	28	20	171	30 m	5,130
1"	Pipe	3.8	150	28	25	208	25 m	5,200
Дүн								10,330
Нийт дүн								53,353

3) Дулаалгагүй цэгүүд дээр дулаалга, дулаан баригч хийснээр хэмнэх эрчим

хүч хэмнэлтийн тооцоо

«Урьдчилсан нөхцөл»

- Дулаан хадгалах, дулаанаа барих бүтээмж нэмэгдэх

- Нийт үйлдвэрийн хэмжээнд алдагдаж буйдулааны хэмжээг дээрхээс

2 дахин их гэж үзэв.

- Ашиглагдах цаг : 8, 7 60 цаг

- Дулаан баригч хийх ажлын зардал Японоос 2 дахин бага

«Авах арга хэмжээний агуулга»

Зураг 5-1-ээр дулаан баригч цамцыг үзүүлэв.

Энэ дулаалга нь ажилбар багатай, дулаан барих чадвар, үр дүн өндөртэй байдаг.

Дулаан баригч цамц нь Японд төдийгүй бусад улсуудад үйлвэрлэгдэж бүтээгдэхүүн.

«Агаар орчинд алдагдаж буй дулааныг бууруулах хэмжээ»

53,353*2*8760*0.85/1,000,000 795GJ/ жилд

«Бүтэн жилд хэмнэлт давуу тал»

795*10,600/1,000= 8,427 (Нийт үйлдвэрийн тохиолдолд нийтэд нь тооцсон үзүүлэлт)

«Хөрөнгө оруулалт тооцолсон нийт дүн»

11,000,000 (Нийт үйлдвэрийн хувьд гэж ерөнхийлөн)

«Хөрөнгө оруулалтын эргэн төлөгдөх хугацаа»

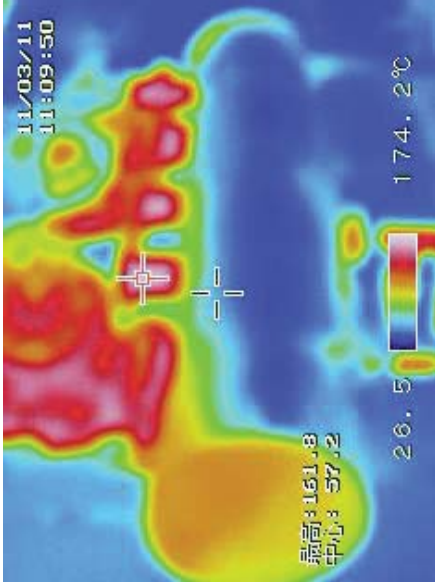
11,000/8,427= 1.3 жил



йХүснэгт 5-1 : Уурын хавхлагад дулаан баригчийг хийсэн байдал



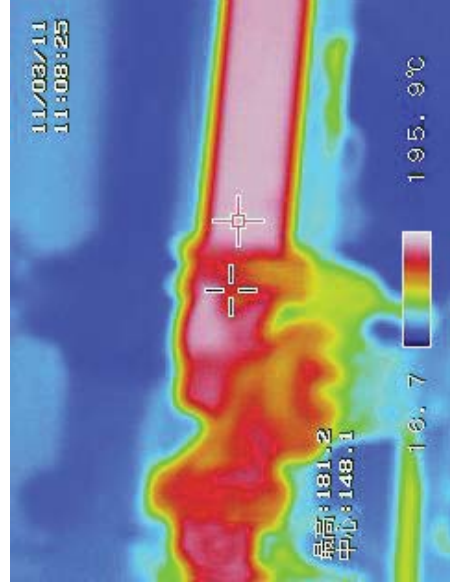
Зураг : Уур хүлээн авах үзелийн header



Зураг5-2-1 : Зүүн гар талын хэсгийг термо камераар авсан зураг



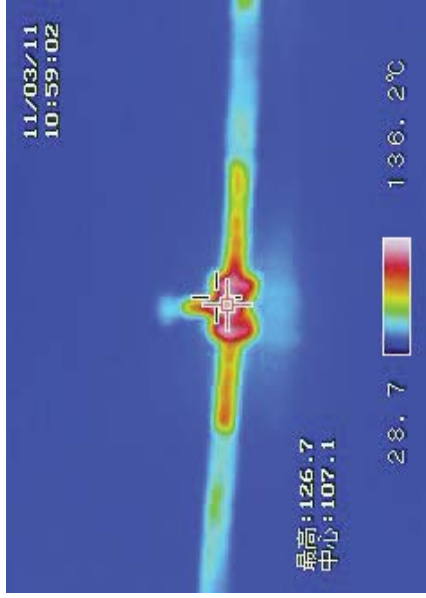
Зураг 5-2-3 : Уурын үзелийн өрөөн дэх уурын хоолойн даралт



Зураг 5-2-4 : Зүүн гар талын хэсгийг термо камераар авсан байдал



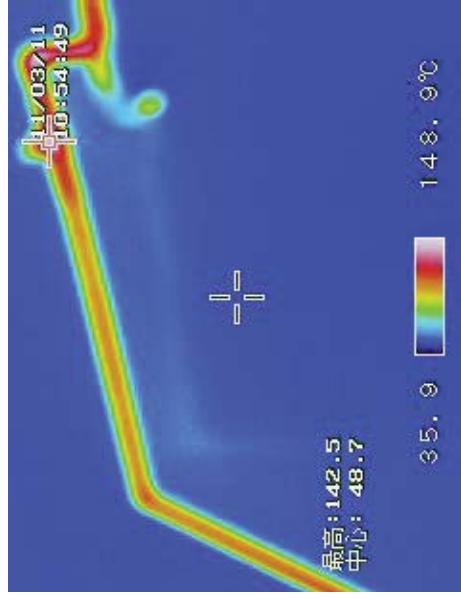
Зураг 5-2-5 Үйлдвэрлэлийн эцсийн дамжлагын ерөөний дулаалаггүй хавхлагууд болон дулаалгыг бүрэн байдлаар хийгээгүй хэсгүүд



Зураг 5-2-6 Зүүн гар талын хэсгийг термо камераар авсан байдал



Зурагт 5-2-6: Үйлдвэрлэлийн эцсийн дамжлагын цехийн дулаан баригч хийгдээгүй хавхлага болон **ХООЛОЙНУУД**



Зураг 5-2-6 Зүүн гар талын хэсгийн хэсгийн зургийг термо камераар авсан байдал

5-1-2. Уурын трапны үзлэг үйлчилгээ

Бүтээгдэхүүн боловсруулах хэсэгт байрлаж буй 2 ширхэг уурын трапанд үзлэг явуулахад доголдол илэрсэнгүй.

Гэхдээ уурын хоолойд үүссэн уур ус зайлуулах хоолой байхгүйн улмаас уурын трапаар нилээд хэмжээний уур ус ялгарах нөхцөл байдалтай гэж үзэж байна

Үүнээс үүдээд уурын трапанд ямар нэгэн өөрчлөлт үзүүлэх эсэх талаар дүгнэлт хийх боломжгүй боловч тогтмол хугацаанд үзлэг үйлчилгээ хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Уур ус их хэмжээгээр ялгарч байгаа тул эрчим хүчийг тодорхой хэмжээнд хэмнэх ашиг тусыг тооцоолох боломжгүй.

Улмаар ийм байдлаар ирж буй ууранд уур ус их хэмжээгээр агуулагдах нөхцөл байдал (өндөр даралттай уурын чийгний хэмжээ)-р уур халаах төхөөрөмжийн чадал нь харагдахгүй байж болно.

5-1-3. Орох талын зарцуулалт хэмжигчийн өмнө талд уур ус ялгагч суурьлуулах

Уурын орох зарцуулалтыг хэмжигчийн өмнө талд уур ус ялгагч байхгүй байгаа бөгөөд зарцуулалт хэмжигчээр дамжин өнгөрч буй ууранд нилээдгүй чийг агуулагдаж байгаа гэж таамаглаж байна.

Үйлдвэрт авч буй уурын зардалыг дулааны хэмжээн дээр үндэслэн гаргадаг боловч хэмжилт хийхэд бодит зарцуулалтаас их хэмжээтэй зарцуулалт гарсан бөгөөд нэгж жинд хамаарах уурын дулааны хэмжээ бага байгаагаас бодитоор авах дулааны хэмжээнээс давсан дулааны хэмжээтэй гэж таамаглаж байна. Ийм тохиолдолд ихэвчилэн хүлээн авах зарцуулалт хэмжигчийн өмнө нь уур ус ялгагчийг суурьлуулдаг.

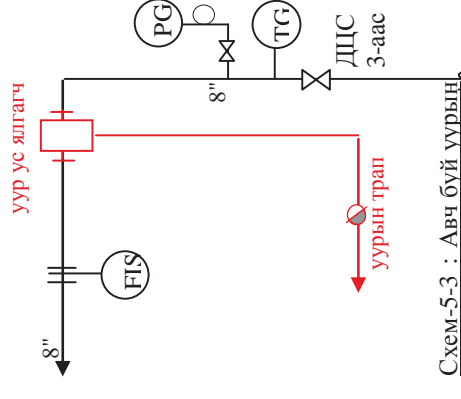
Гэхдээ ууранд агуулагдаж буй уур усны хэмжээ (Уурын чийгний хэмжээ) нь тодорхой бус тул энэ аргыг хэрэгжүүлснээр бодит хүлээн авах дулааны өөрчлөлтийг тооцоолох боломжгүй.

5-1-4. Уурын даралт бууруулагч вентиль суурьлуулж даралтыг өөрчилснөөр үйлдвэрт өгөх уурын даралтыг бууруулах

ДЦС 3-с ирж буй уурын даралтыг 2 шугамтай уурын хоолойд суурьлагдсан даралт бууруулагч вентильээр бууруулж үйлдвэрт түгээдэг. (Хавсралт 1. Уурын дамжлагны схем)-г харна уу

Тус тусын шугаманд хэр зэрэг уурын даралт багассаныг шалгаж чадаагүй боловч төхөөрөмжийн ажиллагаанд асуудал үүсгэхээргүй хэмжээнд даралтыг бууруулснаар уурын температур буурч хоолойноос сарьних дулааны хэмжээ багасах учраас тэр эмжээгээр уур зарцуулалт багасна.

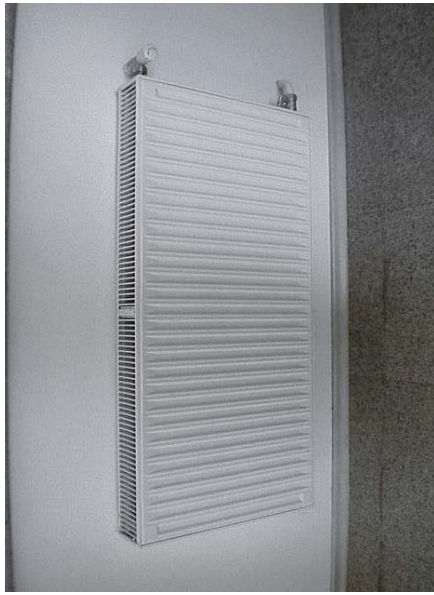
Гэвч одоогийн байдлаар даралт бууруулсны дараах даралт мөн бууруулах боломжтой даралт зэрэг нь тодорхой бус байгаа тул үр ашгийн тухайд тооцоолох боломжгүй.



Схем-5-3 : Авч буй уурын зарцуулалт хэмжигчийн өгөх талд уур ус ялгагч суурьлуулах

5-2. Дулааны тоног төхөөрөмж

Халаалт дулааны тоног төхөөрөмж зориулалттай халуун усыг ДЦС-3-аас авч хэрэглэдэг ба үзлэг хэмжилтийн үед хүлээн авч буй халуун усны ирэх температур нь 90°C, буцах температур нь 50°C байлаа.



Зурагт 5-4-1: Халаалтын пар
(температур тохируулагчтай)



Зураг 5-4-2: Халаалтын пар (температур
(температур тохируулагчтай)



Зураг 5-4-3: ажлын өрөөн доторх халаалтын
пар (температур тохируулагчгүй)

5-3. Нягтруулсан Агаарын Төхөөрөмж буюу Хийн компрессор

Хийн компрессорын ажиллагааны одоогийн байдал болон дэвшүүлж буй саналыг хүснэгт 5-5-аар үзүүлэв. Түүнчлэн хийн компрессорууд дээр хэмжилт хийж авсан тоон өгөгдлүүд (цахилгаан гүйдэл болог хүчдэл)-д анализын үр дүнг Хавсралт 3-аас үзнэ үү.

Хүснэгт 5-5 Нягтруулсан агаарын төхөөрөмж буюу Хийн компрессор дээр Эрчим хүч хэмнэх санал

Д/д	Гарчиг	Өнөөгийн байдал	Дэвшүүлж буй санал	Тоон илэрхийлэлийн утга
1	Ажиллагааны байдал	1 компрессор дээр Onload болон Unload горимын ажиллагааны давтамжтай байна.	Data logger -т бичигдсэн өгөгдлүүдтэй танилцсаны дараа судалж үзэх ба 2009 онд буюу суурилуулагдаад удаагүй байгаа учраас тусгайлан асуудал байхгүй болов уу гэж үзэж байна.	-----
2	Хийн даралт	7. 5 Bar	Ноцтой асуудал байхгүй байгаа боловч, 0.5Bar-аар бууруулах боломж байгаа боловч хэтдээ сайжруулалт хийх явцад даралтыг бууруулна гэдэгт найдаж байна.	-----
3	Хий алдалт	①Хийн компрессорын өрөөн дэх гол хоолойнуудын холболтын хэсгүүд болон хаалт вентель дээрээс хий алдаж байна. ② Машин цэвэрлэгээний зориулалттай үлээгч хошуунууд дээр хийн алдагдал байна.	1.Даруйхан засах 2.Хийгээр үлээгч бүх хошуунуудыг шалгаж, шаардлага хангахгүй үлээгчнүүдийг засах. 3. Хийн компрессорын зогсолтын үед хий алдагдаж буйг хэрхэн шалгах аргыг заах	①0.4kwh/h ②0.2kwh/h (0,4+0,2*10)*6,000Hr= 14, 400kwh/Ү
4	Хийн компрессороос ялгарч буй халуун агаарыг үр дүнтэйгээр	1.Хийн компрессороос ялгарч буй халуун агаарыг тэр чигээр нь бүгдийг агааржуулагч хоолойгоор гадагшлуулж байгаа. 2, Хийн компрессор болон халуун агаар	1.Хийн компрессороос ялгарч буй халуун агаарыг үйлдвэрийн дотоод дулаалгад хэрэглэх арга замыг судалж үзэх. 2.Хийн алдагдаж байгаа хэсгүүдийг засах, хийн компрессорын өрөөний температурыг	①25kw*0.8* 4000Hr= 80.000kwh/Ү ② Тоон утгаар илэрхийлэх боломжгүй.

	ашиглах	гадагшлуулагч хоолой 2-ын хооронд зай завсартай байгаа нь хийн компрессорын сорох агаарын температурыг ихэсгэх шалтгаан болж байна.	бууруулах.	
5	Хийн компрессорын сорох агаарын температур	<p>① Хийн компрессорын агаар сорох хэсгийн яг харалдаа байрлалд халаалтын пар байгаа нь сорох агаарын температурыг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл болж байна.</p> <p>② Хийн компрессорын ерөөнд агааржуулагч салхин сэнс ажиллуулж байгаа нь сорох агаарын температурыг нэмэгдүүлэх бас нэгэн шалтгаан болж байна.</p>	<p>1. Хийн компрессорыг байрлуулж ажиллуулж байгаа ерөөний халаалтын парны халаалтыг хаах.</p> <p>2. Хийн компрессорын ерөөний агааржуулагч салхин сэнсийг ажиллуулахгүй байх. Гэвч энэ тохиолдолд хийн компрессорын зогсолтын үеийг ашиглан сорох агаарын шүүлтүүрийг цэвэрлэх, шалгах давтамжийг нэмэгдүүлэх зэрэг арга хэмжээ шаардлагатай.</p>	<p>Сорох агаарын температурыг 10 градусаар бууруулсанаар эрчим хүчийг 3%-аар бууруулах боломжтой байдаг ба дээрх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлснээр эрчим хүчийг 2%-ээр бууруулах боломжтой гэж найдаж байна. Бодит байдал дээр 5 градусаар бууруулна гэж тооцоолон эрчим хүчийг 1% орчмоор хэмнэх гэж үзээд тооцоолоход тус бүр 4 заалтын 1% 800kWh/Ү болж байна.</p>

АПУ Үйлдвэр дээр зохион байгуулагдсан Эрчим
хүч-Дулаан хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын тайлан

2011 оны 3сар

Монгол Улс Улаанбаатар хотын
Агаарын бохирдлыг бууруулах хяналтын чадавхийг бэхж
үүлэх төсөл
Эрчим хүч хэмнэлтийн багзалруулг

1. Эрчим хүч-Дулаан хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн үр дүнгийн талаар

1-1. Эрчим хүч-дулаан хэмнэлтийн талаар дэвшүүлж буй санал

Хүснэгт 1-2 : Эрчим хүч-дулаан хэмнэлтийн талаар дэвшүүлж буй санал

Д/д	Гарчиг	Эрчим хүчний төрөл	Эрчим хүч хэрэглээний хэмжээг багасгах	Үр дүн	Хөрөнгө оруулалтын дүн	Хөрөнгө оруулалтын эргэн төлөгдөх хугацаа	Тайлбар
			/жил			сая төг/жил	
1	Дулаага хийгдээгүй уурын хоолойг дулаалснаар	Уур	Gcal	3,297	7,000	2.1	
2	Уурын трапыг үзэж шалгаж, тоноглох	Уур		-	-	-	Хяналт сайн байсан.
3	Уурын header конденсацын шугамд уурын трап суурилуулах	Уур		-	-	-	Уурын трапууд ирэхээр суурилуулах төлөвлөгөөт Өнөөгийн байдлаар, авч байгаа ууранд конденсацы ихтэй байгаа учраас тоолуураар үнэн бодит мэдээлэл гарахгүй байх магадлалтай.
4	Уур хүлээн авах хоолой дээр конденсацы гадагшлуулагч суурилуулах	Уур		-	-	-	Түүнчлэн, гэрээлсэн нөхцлийн уураа авч чадахгүй байх асуудалтай. Тогтоосон тоон утгаар үр дүнг тооцоолох боломжг Төхөөрөмжийн тал дээр нэлээд их ахицтай байгаа ба, хяналт сайтай байна.
5	Халуун усны төхөөрөмж	Халуун ус		-	-	-	Онцгойлох асуудал байгаагүй
6	Хийн компрессорын ажиллагааны байдал	Нягтруулсан агаар		-	-	-	
7	Нягтруулсан агаар алдагдахаас хамгаалах	Цахилгаан	kWh	4,680	-	-	
8	Нягтруулсан агаарыг дамжуулах үеийн даралтыг бууруулах	Цахилгаан		-	-	-	Цаашид шийдвэрлэх асуудал
9	Нийт үйлдвэрүүдийн улайсдаг шааргэрлүүдийг шалгаж солих	Цахилгаан	kWh	1,170	-	-	

1-2. Эрчим хүч хэмнэх боломжтой нөөц бололцоо (Үр дүн нь тоон утгаар илэрхийлэгдэх зүйлийг л хамруулав)

Хүс 1-2-т үйлдвэрийн эрчим хүч хэмнэлтийн нөөц бололцоог үзүүлсэн ба тоон утгаар илэрхийлэгдээгүй зүйлс болон бусад хамрагдуулаагүй зүйлс байгаа учраас, энэхүү тоон үзүүлэлтээс илүү их хэмжээгээр хэмнэх нөөц бололцоо байгаа болно.

Хүснэгт 1-2 : Үйлдвэрийн эрчим хүч хэмнэх нөөц бололцоо

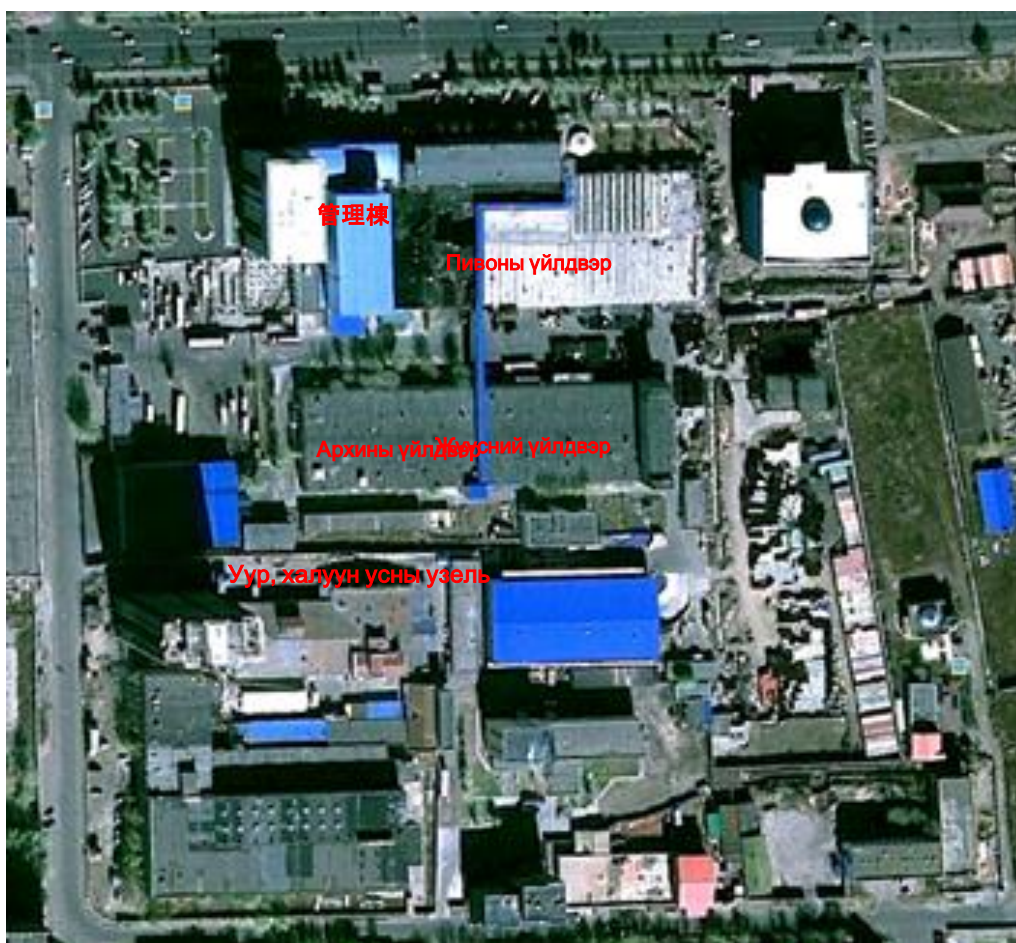
Энергийн төрөл	Жилийн хэрэглэний хэмжээ	Хэмнэх хэмжээ	Хэмнэлт хувиар	Хэмнэлт мөнгөн дүнгээр	Хөрөнгө оруулалтын мөнгөн дүн	Хөрөнгө оруулалтын нөхөн төлөгдөх хугацаа	Тайлбар
			%	Сая төг	Сая төг	жил	
Уур	Gcal	Gcal	2.2	3,297	0	0.0	Авч байгаа ууранд конденсацилагдсан усны хэмжээ их байгаагаас тооцоолох хэмжүүрийн заалт алдаатай (бодит байдлаас өндөр заалт зааж) байх магадлалтай.
Цахилгаан	kWh	kWh	0.6	4,680	шаардлагагүй	0	
	Gcal	Gcal					
Халуун ус	Gcal	Gcal	-	-	-	-	
Нийт	Gcal	Gcal	0.4	4,680	0	0.0	

2. Үйлдвэрийн талаарх товч мэдээлэл

2-1. Үйлдвэрийн талаарх товч мэдээлэл

- 1) Компаний нэр APU Joint Stock Company
- 2) Эзэмшил Хувийн
- 3) Хаяг Chingis Khaan Avenue-14, Ulaanbaatar-36
- 4) Үйлдвэрлэлийн гол бүтээгдэхүүн
 - Шар айраг
 - Архи
 - Ундаа, жүүс
 - Сүү
- 5) Energy Consumption
 - (1) Цахилгаан (2010он) [redacted] kWh
 - (2) Уур (2010 жил) [redacted] GJ (Хэт өндөр тоо бөгөөд, бодит байдал дээр 10-20% орчим гэж үзэж байна.)
 - (3) Халуун ус (2010 жил) [redacted] GJ

2-2. Үйлдвэрийн байршлын схем



2-3. Үйлдвэрийн байгууламжийн талаар товч

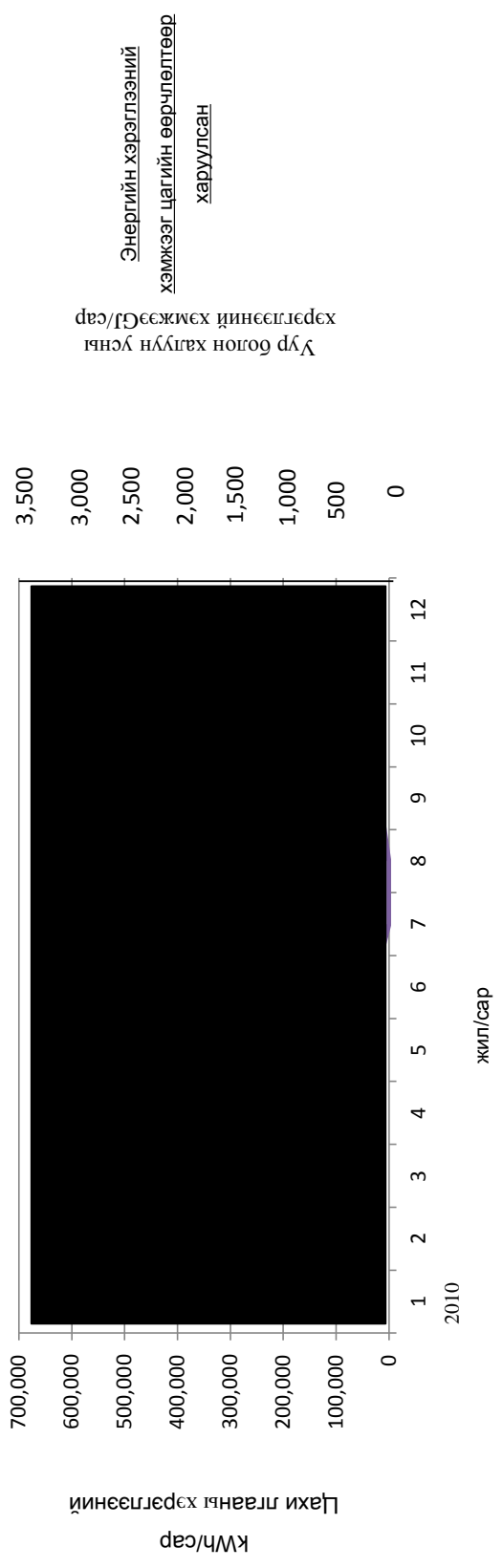
Utility байгууламж	Уурын байгууламж					
	Хаанаас авдаг	ТЭЦ-3				
	Уурын даралт (Үзлэг хэмжилтийн үед)	5.8				
	Авах уурын температур (хэмжилт үзлэгийн үед)	163 (дээд тал нь)				
	Халуун усны байгууламж					
	Хаанаас авдаг	ТЭЦ-3				
	Авч буй даралт (хэмжилт үзлэгийн үеийн)	4.6				
	Авч буй температур (хэмжилт үзлэгийн үеийн)	90				
	Буцаалтын температур (хэмжилтийн үеийн)	50				
	Хийн компрессор (Пивоны үйлдвэр)	1	2	3		
	Ямар фирмийнх, загвар	KAESER ASD-7 2 T	Atlas Copco ZT-22FF	Atlas Copco ZT-22		
	Агаарын хэмжээ	420	210	210		
	Даралт	7.5	7.5	7.5		
	Норматив чадал	37	22	22		
	Хийн компрессор (Архины үйлдвэр)	1	2			
	Ямар фирмийнх, ямар загварынх	KAESER SM11	Atlas Copco SF8			
	Агаарын хэмжээ	72	40			
	Даралт	7.5	7.5			
	Норматив чадал	7.5	7.5			
	Хөргүүр					
Марк						
Техникийн хүчин чадал						
Норматив хүчин чадал						
Трансформатор	1	2	3	4		
Эхний/ 2-р шатны хүчдэл	6, 0 00/400	6, 0 00/400	6, 0 00/400	6, 0 00/400		
Чадал	1,000	1,000	1,000	1,000		
Суурилуулсан он	1,972	1,972	1,990	1,990		
Трансформатор	5					
Эхний/2-р шатны хүчдэл	6, 0 00/400					
Чадал	1,000					
Суурилуулсан он	1,990					
Гэрэлтүүлэг	Гэрэлтүүлэгийн хэлбэр	Incandescent	Fluorescent (HF)	HID	Hg	
	Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийн					
	Дундаж цахилгааны чадал					
Бусад эрчим хүч ихээр хэрэглэдэг байгууламжууд						

3-4. Энергийн үнэ

- 1) Цахилгаан Tg/kWh
- 2) Уур Tg/Gcal
- 3) Халуун ус Tg/Gcal
- 4) Ус Tg/m³ (Жишээ болгон)
- 5) Хаягдал усны төлбөр Tg/m³ (Жишээ болгон)

2-4. Энергийн хэрэглээний хэмжээ болон энергийн эх үүсвэрийн нэгж

Жил/сар	Цахилгааны хэрэглээний хэмжээ		Уурын хэрэглээний хэмжээ	Халаалтын зориулалттай халуун усны хэрэглээний хэмжээ	Усны хэрэглээний хэмжээ		Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/Борлуулалтын дүн		Энергийн эх үүсвэрийн нэгж							
	Худалдан авч буй цахилгаан	Оргил цахилгаан эрчим хүч			Сүлжээний ус	Гүний ус	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Борлуулалтын дүн	Цахилгаан эрчим хүч		Уур					
									Уйдвэрлэлийн хэмжээ base	Борлуулалтын дүн	Уйдвэрлэлийн хэмжээ base	Борлуулалтын дүн				
1	577,844	577,844	м3	Gcal	м3	м3										
2	569,760	569,760														
3	592,274	592,274														
4	592,470	592,470														
5	551,352	551,352														
6	612,282	612,282														
7	630,824	630,824														
8	659,976	659,976														
9	607,998	607,998														
10	659,976	659,976														
11	639,018	639,018														
12	659,922	659,922														
Нийт	-	-														



Жич : Жилд хэрэглэх уурын хэмжээг АПУ-гаас материалаар гаргаж өгсөн ба тэр тоо нь арай их тоо гэж бодогдож байгаа ба бодит байдал дээр үүний 10 ~ 20% орчим гэж үзэж байна. Энэ тохиолдолд хэмнэлтийн хувь нь ч нэмэгдэнэ.

3. Эрчим хүч-Дулаан хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын агуулга

3-1. Ерөнхий

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) Хэрэгжүүлсэн өдөр | 2011оны 3сарын 10-ны өдрөөс~3сарын 11өдөр |
| 2) Үзлэг хэмжилийн мэргэжилтэн нар | Такахаши Сүсүмү
Хигаки Садао |
| 3) Оролцогчид | AQDCC Ms. Цолмон
Mr. Отгонбаяр
BEEC Ms. Билгүүн |

3-2. Уурын төхөөрөмж

- 1) Байгууламжийн байдлыг үзэж нягтлах
- 2) Байгууламжийн схем зургийг гаргах
- 3) Ажиллагааны байдлыг үзэж нягтлах
- 4) Хоолойны дулаалга хийсэн байдлыг нягтлах
- 5) Уурын трапуудад үзлэг шалгалт хийх (сонгон авч)

3-3. Халуун усны төхөөрөмж

- 1) Байгууламж болон ажиллагааны байдлыг үзэж нягтлах
- 2) Халаалтын төхөөрөмжүүд (пар) болон түүнийг хэрэглэх байдалд нягтлалт хийх

3-4. Хийн компрессорын төхөөрөмж

- 1) Хийг нягтаршуулах төхөөрөмжийн цахилгаан гүйдэл, даралтыг 24 цагийн туршид хэмжих
- 2) Байгууламжийн схем зургийг гаргах
- 3) Байгууламжийн байдал болон ажиллагааны байдалд нягталгаа хийх
- 4) Нягтруулсан агаар алдагдалтын байдалд нягтлалт шалгалт хийх

3-5. Гэрэлтүүлэгийн төхөөрөмж

- 1) Байгууламжийн байдалд нягтлалт шалгалт хийх
- 2) Байгууламжийн хэрэглээний байдалд тавих хяналтыг нягтлах

4. Монгол талын оролцогч нарт Эрчим Хүч, Дулаан хэмнэлтийн үзлэг оношлогоог хийх болон хэмжилтийн багажийг ажиллуулж эзэмших технологийн зааварчилгааг өгөх. НАЧА-ны 2 мэргэжилтэн, Барилгын Эрчим Хүч Хэмнэлтийн Төвийн 1 ажилтан, АПУ үйлдвэрийн ажилтанажилтан нарт Эрчим хүч Дулаан хэмнэлтийн хэмжилт үзлэгийг хийх технологи болон хэмжилтийн төхөөрөмжийг ажиллуулах технологийн зааварчилгааг өгч ажиллав. Үзлэг хэмжилтэд оролцогчид идэвх чармайлттай тэмдэглэл хийхийн сацуу, асуулт олноор тавьж байсан бөгөөд уг технологийн зааварчилгаа нь нэлээд үр дүнтэй болсон гэж үзэж байгаа



Зураг 4-1-1 : Хэт авианы долгионоор мэдрэгчийн суурилуулалтын зааварчилгааг өгч байгаа нь



Зураг 4-1-2 : Data Logger-ийн тохиргоог хийх зааварчилгааг өгч байгаа нь

5. Эрчим хүч хэмнэлтийн үзлэг хэмжилтийн ажлын үр дүн

5-1. Уурын байгууламж

Уурын ТЭЦ-3-аас авч хэрэглэдэг.

ТЭЦ-3-аас авч байгаа уурын хоолой болон үйлдвэрийн доторх уурын хоолойд үүссэн конденсацийг ихэнхдээ гадагшлуулаггүй байдалтай байгаа бөгөөд уурын хэмжүүр (температур, даралтаас тооцоолдог)

заалт зааж байх магадлалтай ба энэ нь томоохон асуудал гэж үзэж байна.

Уурын төхөөрөмжийг сайжруулах заалтуудыг доор дурдав.

5-1-1. Дулаалгагүй халуун усны хоолойг дулаалснаар

1) Одоогийн байдал

Уурын хоолойнуудыг сайтар дулаалсан байгаа боловч, уурын хоолойн хавхлага, фланцууд дулаалгагүй байгаа төдийгүй хоолойнуудын дулаалга хийгдээгүй хэсгүүд байна.

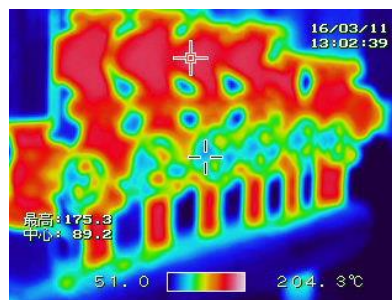
(Хавсралт 1-ийг үзнэ үү)

Дээрх хэсгүүдээс их хэмжээний дулаан алдагдаж байна.

(Хүснэгт 5-1-ийн термо камераар авсан зургийг үзнэ үү)



Зураг-5-1-1 : Уур хүлээн авах header



Зураг-5-1-1 : Зүүн гар талын хэсгийг термо камераар авсан нь



Зураг-5-1-3 : Уур хүлээн авах үзелийн уурын хоолойн даралт бууруулагч



Зураг-5-1-4 : Зүүн гар талын хэсгийн термо камераар авсан байдал

2) Дулаалгагүй хэсгүүдээс алдагдаж буй дулааны хэмжээг тооцоолох

Хүснэгт 5-1 уур хүлээн авах хэсгийн хэмжүүрээс орж ирсэн дулаалгагүй хэсгүүдээс алдагдаж буй дулааныг тооцоолсныг үзүүлэв.

Түүнчлэн уурын хэрэглээг багасгах асуудалтай шууд холбогдолгүй боловч уур хүлээн узелийн хэсгийг жишээ болгон тооцоолов.

Уур орж ирж байгаа дээд талын хэсгээс алдагдаж буй дулааны хэмжээг тооцоолсон дүнг Хүснэгт 5-2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 5-1 : Уурын дулаалга хийгдээгүй хэсгээс алдагдаж байгаа дулааны хэмжээ

(Уур хүлээн авагч хэмжүүрийн үрсалтын доод хэсэг)

Хэмжээ inch	Цэг	Уурын даралт bar	Уурын температур °C	Тасалгааны температур °C	Хоолойн урт m	1 м тутмаас алдагдаж буй дулааны хэмжээ kcal/m·h	Цэгийн тоо урт	Алдагдаж буй дулааны нийт хэмжээ kcal/h
1	Globe Valve	5.3	160	28	1.21	233	2 цэг	564
1-1/4	"	5.3	160	28	1.20	280	1 цэг	336
1-1/2	"	5.3	160	28	1.20	319	4 цэг	1,531
2	"	5.3	160	28	1.28	387	5 цэг	2,477
2/1/2	"	5.3	160	28	1.50	476	5 цэг	3,570
3	"	5.3	160	28	1.56	547	5 цэг	4,267
5	"	5.3	160	28	1.70	819	5 цэг	6,962
3	Press. Reducing Valve	5.3	160	28	1.56	547	1 цэг	853
2	Strainer	5.3	160	28	1.15	387	1 цэг	445
2/1/2	"	5.3	160	28	1.35	476	3 цэг	1,928
3	"	5.3	160	28	1.40	547	2 цэг	1,536
1-1/2	Flange	5.3	160	28	0.47	319	1 цэг	150
5	"	5.3	160	28	0.44	819	1 цэг	360
6	"	5.3	160	28	0.45	952	1 цэг	428
3	Pipe	5.3	160	28	-	547	5 m	2,735
Нийт								28,142

Хүснэгт : Уурын хоолойн дулаалгагүй хэсгүүдээс алдагдаж буй дулааны хэмжээ

(Уурын хэмжүүрийн дээд талын хэсгээс)

Хэмжээ inch	Цэг	Уурын даралт bar	Уурын температур °C	Тасалгааны температур °C	Хоолойн урт m	1 м тутмаас алдагдаж буй дулааны хэмжээ kcal/m·h	Цэгийн тоо болон урт	Алдагдаж буй дулааны нийт хэмжээ kcal/h
6	Valve	5.3	160	28	1.78	952	3 цэг	5,084
6	Pipe	5.3	160	28	-	952	5 m	4,760
Нийт								9,844

3) Дулаалгагүй хэсгүүдийг дулаалснаар эрчим хүч хэмнэх тооцоо

«Урьдчилсан нөхцөл»

- Дулаан хадгалах чадвар : 85%
- Хэмжүүрийн доод талын хэсэг дээрх тооцоо
- Нийт үйлдвэрийн хэмжээнд дээрх хэмжээг 2 дахин үржүүлсэнтэй тэнцэхүйц дулаан алдагдалтай гэж үзэв.
- Ашиглагдах хугацаа : 8,760 цаг
- Дулаалга хийх ажлын зардалын тухайд Японоос 2 дахин бага гэж үзэв.
- Бусад хэсгүүд дээр ч мөн дулаалга сайжруулалт хийх шаардлагатай хэсгүүд байгаа зэргээс, бодит байдал дээрх дулааны алдагдал нь хүснэгт 5-1-ийн хэсгүүд дээрх алдагдлаас 1.5 дахин их байна.

«Авах арга хэмжээний агуулга»

Зураг 5-1-т үзүүлсэнчлэн хавхлагын хувьд Дулаан хадгалагч цамц өмсүүлэх энэ арга хэмжээ нь ажиллагаа багатай, дулаанаа хадгалах үр дүн өндөртэй японд өргөн хэрэглэгддэг энэ аргыг санал болгож байна.



Зураг 5-2 : Уурын хаалтыг дулаан баригчаар дулаалсан байдал

Энэхүү дулаан баригч цамцыг японд төдийгүй бусад олон улс орнуудад үйлдвэрлэдэг.

«Дулаан алдагдлыг багасгах хэмжээ»
 $28,142 * 1.5 * 8,760 * 0.85 / 1,000,000 = 314 \text{ GJ/жилд}$

«Жилийн хэмнэлт»
 $314 * 10,500 / 1,000 = 3,297 \text{ 000 төг}$ (Нийт үйлдвэрийн хэмжээнд тооцоолсон хэмжээ)

«Хөрөнгө оруулалтын тооцоо»
7 сая төг (Нийт үйлдвэрийн хэмжээнд тооцоолсон тооцоо)

«Хөрөнгө оруулалтын нөхөн төлөгдөх хугацаа»
 $7 \text{ сая} / 3,297 = 2.1 \text{ жил}$

5-2. Уурын трапын үзлэг шалгалтыг хийх, тоноглох, засах

Шар айрагны үйлдвэрийн 2 ширхэг уурын трапыг үзэж шалгасан ба хэвийн бус байдал илрээгүй. Уурын трапын үзлэг шалгалтыг жилд 2 удаа хийддэг ба тоноглол хэвийн сайн байдалтай байна. Гэвч уурын хоолой дотор үүсдэг конденсацилагдсан усыг дийлэнхдээ гадагшлуулдаггүй байдалтай байгаагаас, уурын трап дотор конденсацилагдсан ус нэлээд хуримтлагдсан байдалтай байгаа гэж үзэж байна.

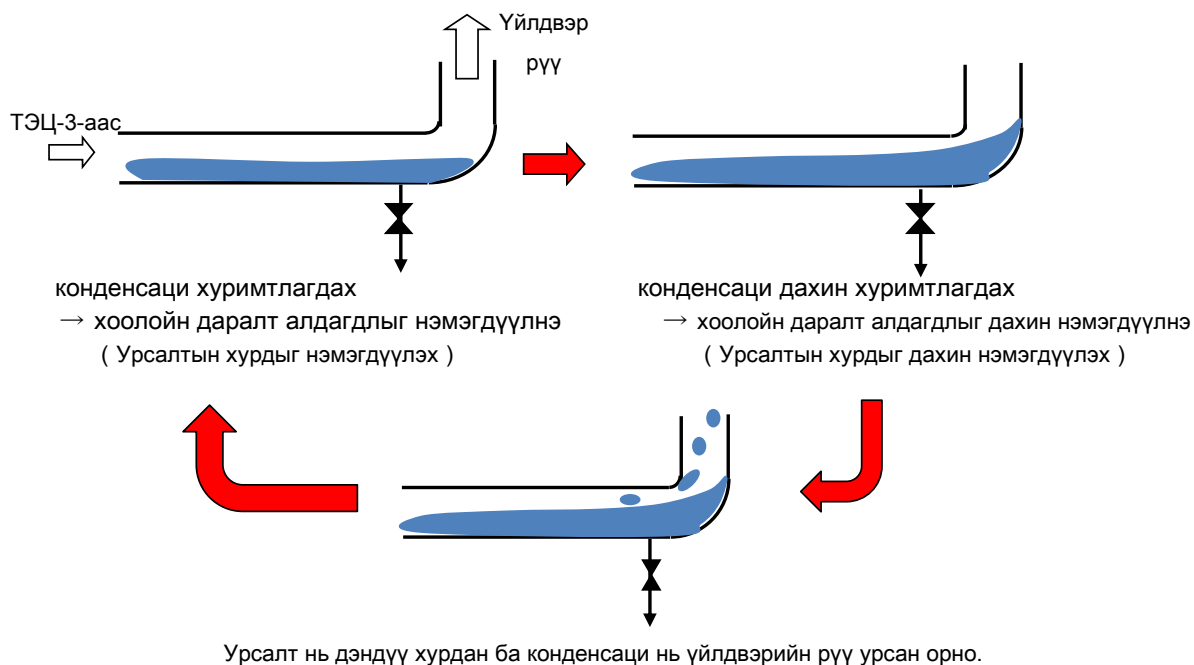
5-3. Уурын header конденсацилагдсан усны шугамд нь уурын трап суурилуулах

Үйлдвэрт хэрэглэх уур нь конденсацилагдсан ус нэлээд агуулагдаж байгаа магадлалтай бөгөөд одоогийн байдлаар гар ажиллагаатай вентиль ашиглан конденсацилагдсан усыг гадагшлуулж байгаа ба ууранд конденсаци ихээр агуулагдаж байгаа тохиолдолд төхөөрөмжүүдийн бүрэн ажиллагаанд сөрөгөөр нөлөөлөх асуудал байдаг учраас уурын header-ийн конденсацийн шугамд уурын трапыг суурилуулах байдлаар цаашид сайжруулалт хийх шаардлагатай.

5-4. Уур хүлээн авах хоолойн конденсаци ялгагч төхөөрөмж суурилуулах

АПУ үйлдвэрт ТЭЦ-3-аас ирж байгаа уурын хоолойн төгсгөл хэсгээр уурыг хүлээн авч байгаа ба уур ирэх замд ууранд их хэмжээний конденсацилагдсан ус үүсч, уурын хоолойн ёроол хэсэгт хуримтлагдсан байдаг гэж үзэж байна.

Ялангуяа эрс хүйтрэх өвлийн улиралд дээрх үзэгдэл их бөгөөд түүнчлэн хүлээн авах уурын хоолойн төгсгөлийн дээшээ өгссөн хэсэг дээр ч конденсацилагдсан усыг гадагшлуулдаггүйн улмаас доорх схемд үзүүлсэн нөхцөл байдал үүсэн гэж үзэж байна

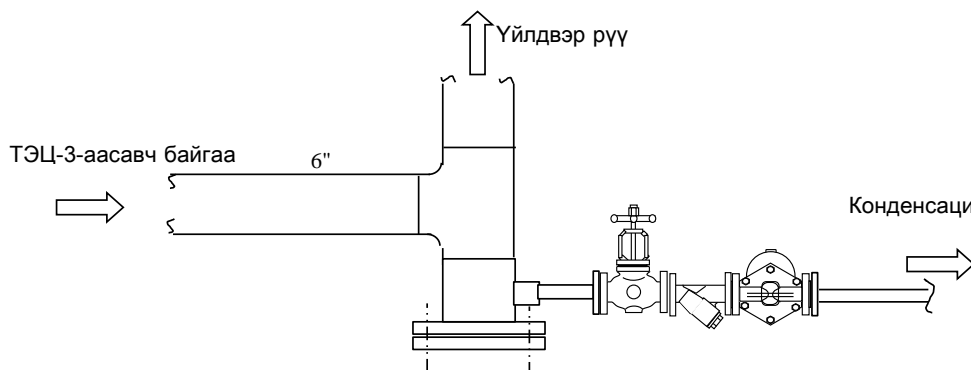


Зураг 5-3 : ТЭЦ-3-аас авч байгаа уурын хоолойн төгсгөлийн дээш өгссөн хэсгийн байдал

Ийм нөхцөл байдалд дараах асуудлууд үүснэ.

- 1) ТЭЦ-3-аас авч байгаа уурын уурын хоолойн доторх урсгалтын тайлбай нь багасах учраас даралтын алдагдал нэмэгдэх учраас уур хүлээн авах хэсгийн даралт буурахын сацуу даралтын өөрчлөлт үүснэ.
- 2) Ууран дотор уураас калори бага агуулах конденсацилагдсан ус агуулагдаж байгаа учраас бодитоор авч байгаа калори -оос ихээр тоологдож байх магадлалтай гэж үзэж байна.

Энэхүү асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд схем 5-4-т үзүүлсэнчлэн уурын хоолойн дээшээ өгссөн хэсэг дээр конденсацийг хаях төхөөрөмжийг суурилуулах шаардлагатай.



Жич : Энэ хэсэгт алдалт байж хэрхэвч байж болохгүй хэсэг бөгөөд фланцийн gasket-д дээд зэргийн чанартай материал (Spiral Wounded Type) -ийг хэрэглэх шаардлагатай.

Схем 5-4: ТЭЦ-3-аас авч байгаа уурын хоолойн дээшээ өгссөн хэсэгт конденсаци гадагшлуулагч байрлуулсан жишээ

5-5. Шар айрагны үйлдвэрийн уурын даралт бууруулагч сав суурилуулж даралтын хяналтаар дамжуулан уурын даралтыг бууруулах

ТЭЦ-3-аас авсан уурыг шар айрагны үйлдвэрийн Header-ийн оролт дээр суурилуулсан даралт бууруулагч саваар даралтыг бууруулан үйлдвэр рүү өгдөг. (Хавсралт 1-ийг үзнэ үү)
Контур тус бүр дээр даралт бууруулагдсны дараах даралтыг нягталж үзээгүй боловч, төхөөрөмжийн үйл ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлэхээргүй хэмжээнд даралтыг бууруулснаар, уурын температур буурч, хоолойноос алдагдах калорийн хэмжээ буурах учраас, төдий хэмжээгээр уурын хэрэглээний хэмжээ буурна.

Гэвч яг одоогоор даралт бууруулагдсаны дараах даралт тодорхойгүй байгаагийн улмаас үр дүнг тодорхой тоон үзүүлэлтээр тооцоолон дүгнэх боломжгүй.

5-6. ТЭЦ-3-аас авч байгаа уурын уурын хоолойн дамжуулах хүчин чадлыг нягтлах

Дараах нөхцөл байдлаас уурын хоолойн доторх урсгалтын хурдыг туршилтаар тооцоолон гаргана.

«Тооцоолох нөхцөл»

- Уурын даралт : 5.3 bar
- Уурын нягтарш : 0.307 m³/kg (Saturated Dry Steam)

«1t/h-ийн тохиолдолд хоолойн доторх урсгалтын хурдыг тооцоолох»

$$0.307 * 1,000 / (0.15^2 * 3.14 / 4) / 3,600 = 4.8 \text{ m/s}$$

«Уурын жилийн дундаж хэрэглээний хэмжээ (3.2ton/h-ийн тохиолдолд уурын хоолойн доторх урсгалтын хурдыг тооцоолох»

$$4.8 * 3.2 = 15.4 \text{ m/s} \quad \text{Уурын урсгалын тохиромжтой хурд нь } 30 \sim 60 \text{ m/s}$$

(уурын даралт нь 5 ~ 7bar байгаа тохиолдолд)

→ зөв зүйтэй байдал

5-2. Халуун усны төхөөрөмж

5-2-1. Халуун ус хүлээн авах узелийн хэсэг

Халаалтын халуун усыг Дулааны шугам сүлжээнээс авдаг ба дулаан солилцуураар дулааныг солилцуулсан халуун усыг үйлдвэр рүү өгдөг Cascade system-тэй (Хавсралт 2-ыг үзнэ үү) байгаа нь технологийн сүүлийн үеийн тоноглолтой байна.

Хүйтний температураас шалтгаалан Дулааны шугам сүлжээнээс авах халуун усны температур нь зохицуулагдан өөрчлөгдөх ба, үйлдвэр рүү өгдөг халуун усны температур нь ч заалтаар тэмдэглэгдсэн үзүүлэлтүүд дээр үндэслэн нарийн зохицуулагдсан байдаг.

5-2-2. Халуун усны эргэлтийн насос

Халуун усны эргэлтийн насост насосны эргэлтийн тоог тохируулагч инвертерээр тоноглогдсон байгаа бөгөөд хэмжилт үзлэгийн үед эргэлтийн тоо нь 2700 ~ 1200 rpm-ийн эрчим хүч хэмнэлттэй ажиллагаатай байгаа нь тогтоогдлоо.

5-2-3. Халуун усыг хаана хэрэглэдэг

Доорх зурагт үзүүлсэнчлэн бүх парнууд халаалт тохируулагч хаалттай байхын сацуу температурыг нарийвчлалтай тохируулах байдалтай байгаа төдийгүй параар гүйх усыг шаардлагагүй үед хааж болохуйц тоноглолтой зэрэг нэлээд сайн шийдэгдсэн байна.



Зураг 5-5-1 : Халаалтын пар
(Үйлдвэрийн дотор)



Зураг 5-5-2 : Халаалтын пар

5-3. Нягтруулсан агаарын төхөөрөмж

Хийн компрессорын төхөөрөмжийн өнөөгийн байдлын талаар болон дэвшүүлж буй саналын талаар Хүснэгт-5-3-т үзүүлэв.

Мөн, дараагийн хуудасаар Хийн компрессорын ажиллагааны байдлын хэмжилтийн дүнг үзүүлэв.

Хүснэгт 5-3 "АПУ-гийн хэмжилт үзлэг"

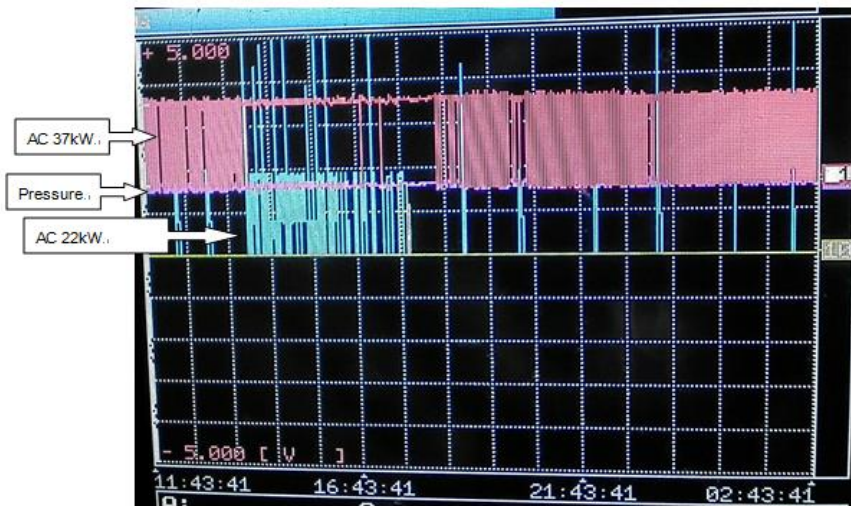
Хийн компрессорын төхөөрөмжийн үзүүлэлтүүд

No	Гарчиг	Өнөөгийн байдал	Дэвшүүлж буй санал	Тоон утга илэрхийлэл
1	Архины үйлдвэрийн хийн компрессорын ажиллагааны байдал	7.5kW-ын 1 ширхэг хийн компрессор Onload ажиллагааг үргэлжлүүлэн ажиллаж, богино хугацаанд Unload ажиллагаагаар ажиллаж байна.	Одоогийн ажиллагаанд нь тухайлан онцлох зүйл байхгүй байна. Гэхдээ шар айрагны үйлдвэрээс нягтруулсан агаар авах хоолойг суурилуулах юм бол хийн компрессорын шаардлага байхгүй.	—
2	Шар айрагны үйлдвэрийн Хийн компрессорын ажиллагааны байдал	37kW-ын 1 ширхэг компрессор нь ON-Unload ажиллагааг давтсаар байна. Үйлдвэрийн ачаалал нэмэгдэх үе (3/16 14:15 ~ 18:30) цагийн хооронд тасралтгүй ажиллагаатай байгаа бөгөөд 22kW-ын компрессор нь нөхөлт ажиллагаатай байна.	Одоогийн ажиллагаанд нь тухайлан онцлох зүйл байхгүй байна.	—
3	Хий алдагдаж байгааг багасгах	① Шар айрагны үйлдвэрийн хийн ёмкостын хаалтын хавхлага дээр хий алдалттай байсан. ② Шар айрагны үйлдвэр, архины, ундааны хий ашигладаг төхөөрөмжүүдэд хийн алдагдал байгаа нь илрэв.	① Даруйхан засах ② Хийн алдагдал илэрсэн хэсгүүдийг засварлахын сацуу хэт авианы долгионоор илрүүлэгч багаж худалдан авч хийн алдагдлыг илрүүлэх тогтмол шалгалт хийж илрүүлэн, засварлахыг санал болгож байна.	Урьдчилан тооцоололтын тоон утга ① 1.2kWh/h ② 1 цэг тутамд 0.4kWh/h хийн алдагдлын тооцоололт 20 цэгт хий алдагдаж байгаа гэж үзэхэд $(1.2+0.4 \times 20) \times 6,000\text{Hr} = 36,000\text{kWh/жилд}$
4	Хийн даралт	7.5Bar	Том асуудал байхгүй боловч, 0.5 Bar-аар бууруулах боломжтой бөгөөд нэн тэргүүнд тавих дарааллын хувьд цаашдаа зохион байгуулалт хийнэ гэдэгт найддаж байна.	—

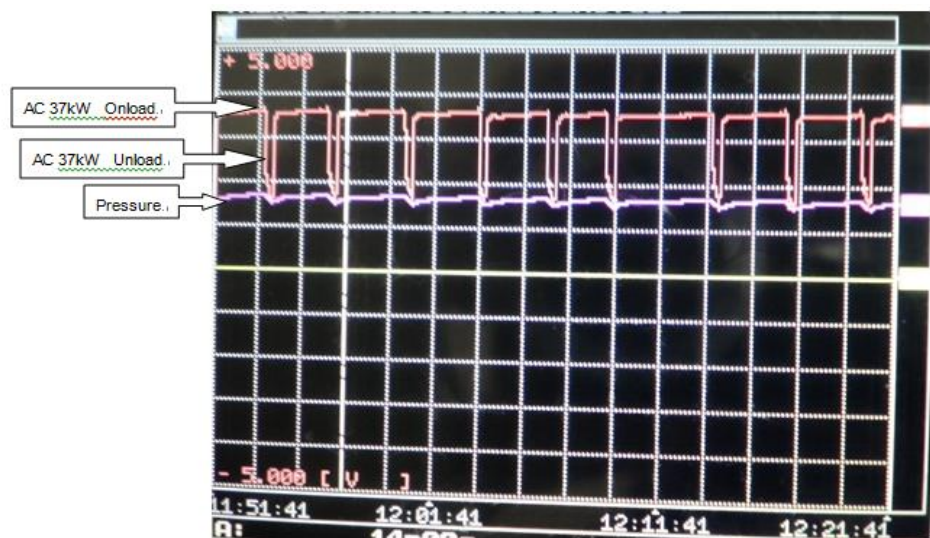
5	Халуун усны насос суурилуулах	Халуун усны эргэлтийн насост насосны эргэлтийг зохицуулагч инверторыг ажиллуулж байгаа ба үзлэг хэмжилтийн үеийн эргэлтийн тоо нь 2700 ~ 1200 rpm-байгаа нь эрчим хүч хэмнэлттэй ажиллагаатайг харуулж байлаа.	Маш сайн ажиллагаатай байлаа.	—
---	-------------------------------	--	-------------------------------	---

АПУ үйлдвэрийн хийн компрессорын ажиллагааны хэмжилтийн тоон өгөгдлүүд

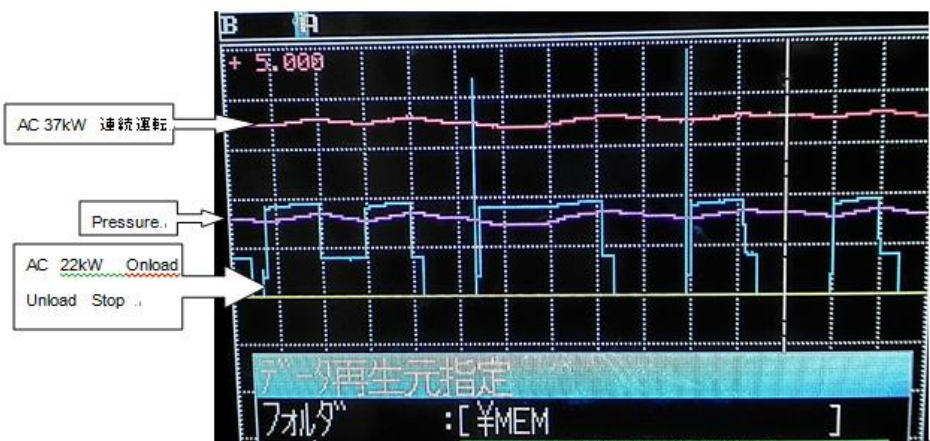
Хэмжилтийг эхлүүлснээс хойш дараагийн өдрийн 14 цаг 43 мин хүртэл (24 цагийн туршид14)



Хэмжилтийг дөнгөж эхлүүлсэний дараах 37kW-ын Air Compressor -ын Onload болон Unload ажиллагаа давтагдаж байсан.



14цаг 15 минутаас 18 цаг 30 мин хүртэлх ажиллагааны байдал
 37kW-ын хийн комьпрессор нь тасралтгүй Onload ажиллагаатай, 22 kW-ын хийн комьпрессор
 нь Onload болон Unload ажиллагаа болон зогсолтын давтамжтай байсан.



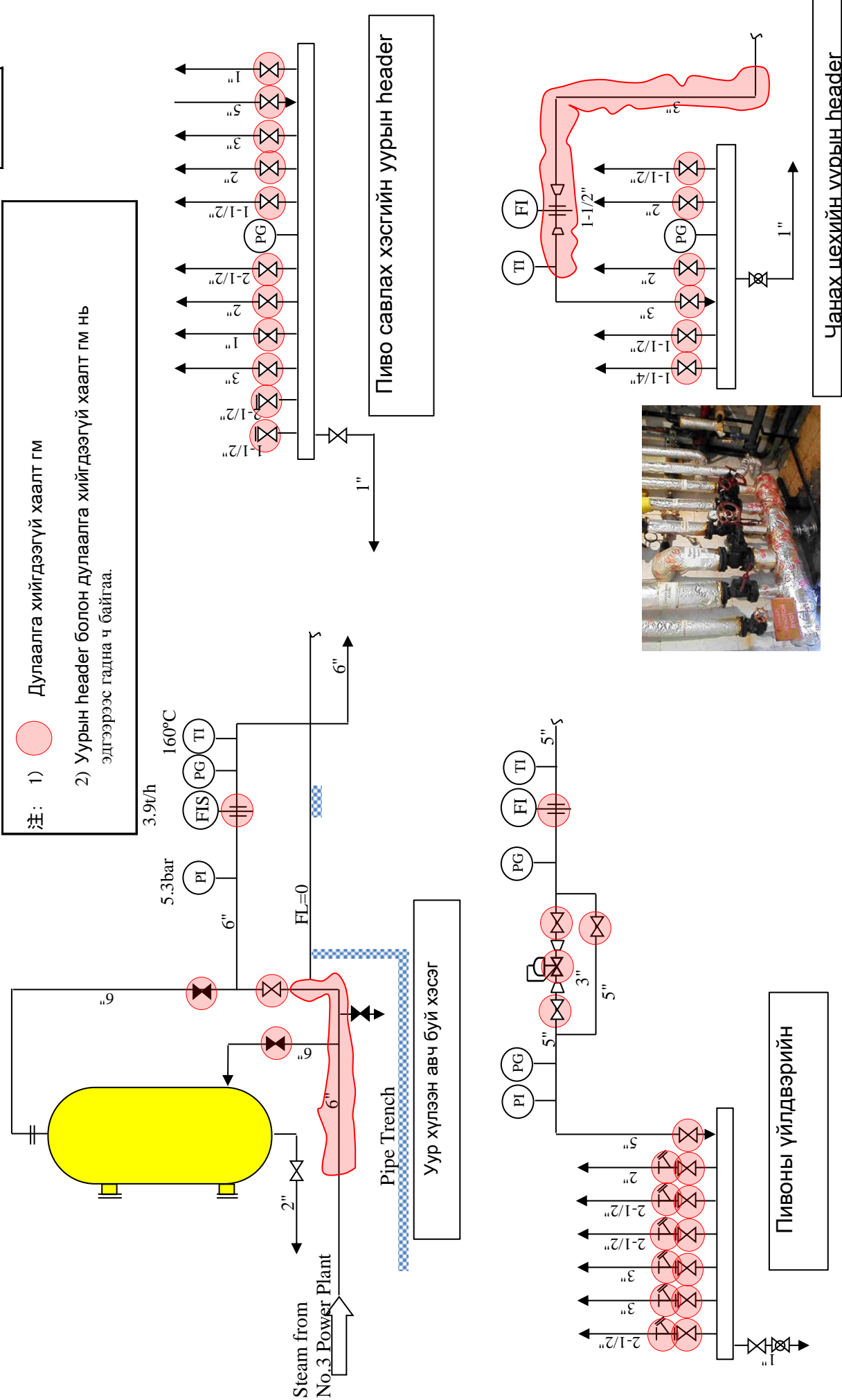
5-4. Гэрэлтүүлэгийн төхөөрөмж

Гэрэлтүүлэгийн төхөөрөмжүүдийн өнөөгийн байдал болон дэвшүүлж буй саналын талаар Хүснэгт 5-4-г үзүүлэв.

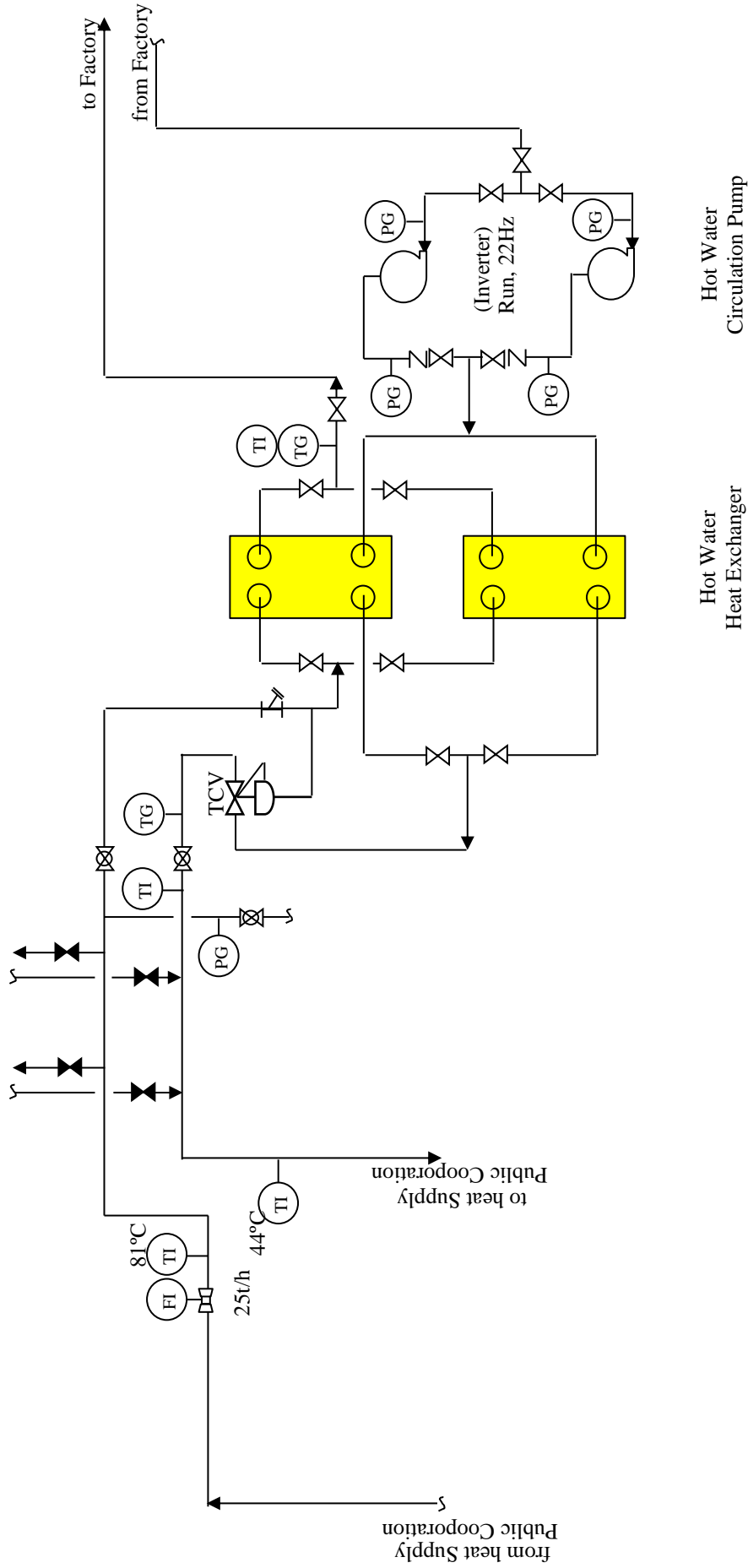
Хүснэгт 5-4 "АПУ үйлдвэрийн хэмжилт үзлэг"-ээр тодорхойлсон зүйлүүд

No	Гарчиг	Өнөөгийн байдал	Дэвшүүлж буй санал	Илэрхийлэх тоон утга
1	Галлерейн гэрэлтүүлэг	Мэдрэгчтэй гэрлүүдийг суурилуулсан байсан ба өдрийн цагаар тэдгээр гэрлүүд ашиглагддаггүй.	Өнөөг хүртэл гадаад улс орнуудад хийж ирсэн хэмжилт үзлэг хийж байсан үйлдвэрүүдийн дотроос энэ тогтолцоог хэрэгжүүлсэн үйлдвэр АПУ-гаас өөр газар байгаагүй. Энэ арга хэмжээ нь эрчим хүчийг хэмнэх хамгийн сайн шийдлүүдийн нэг байдаг.	—
2	Үйлдвэр тус бүрийн улайсдаг шар гэрэл	Архины үйлдвэрийн савалгааны цех болон шар айрагны үйлдвэрийн агуулахын улайсдаг гэрлүүдийн дотор хэрэгцээгүй хэсгүүд дээр ч асаалттай байсан.	Гэрлийн асаагуур дээр гэрэлтүүлэх хэсгүүдийн байршлыг бичиж, шаардлагагүй тохиолдолд гэрлийг унтрааж болохуйц байдлыг хэрэгжүүлж, өдөр тутмын үйл ажиллагаандаа эрчим хүчийг хэмнэлтийг хэвшүүлэхийг санал болгож байна.	Урьдчилан тооцоолох тоон утга Унтраах боломжтой улайсдаг шар гэрлийг 10 байгаа гэж үзвэл, $10 \times 0.3\text{kW} \times 3000\text{hr} = 9,000\text{kWh/жилд}$
3	Сүүн гэрлээр солих	8 жилийн туршид хэрэглэж байсан 40W-ын 2 гэрэлтэй өдрийн гэрлийг шинээр солих ажил хийгдэж байсан.	Ерөнхийдөө сүүн гэрэл 15-аас дээш жил хэрэглэгддэг. Шинэчилж солих тохиолдолд удаан хэрэглэгдэх байдалд нь ач холбогдол өгч сайтар чанартай бүтээгдэхүүнийг сонгон хэрэглэхийг санал болгож байна.	—

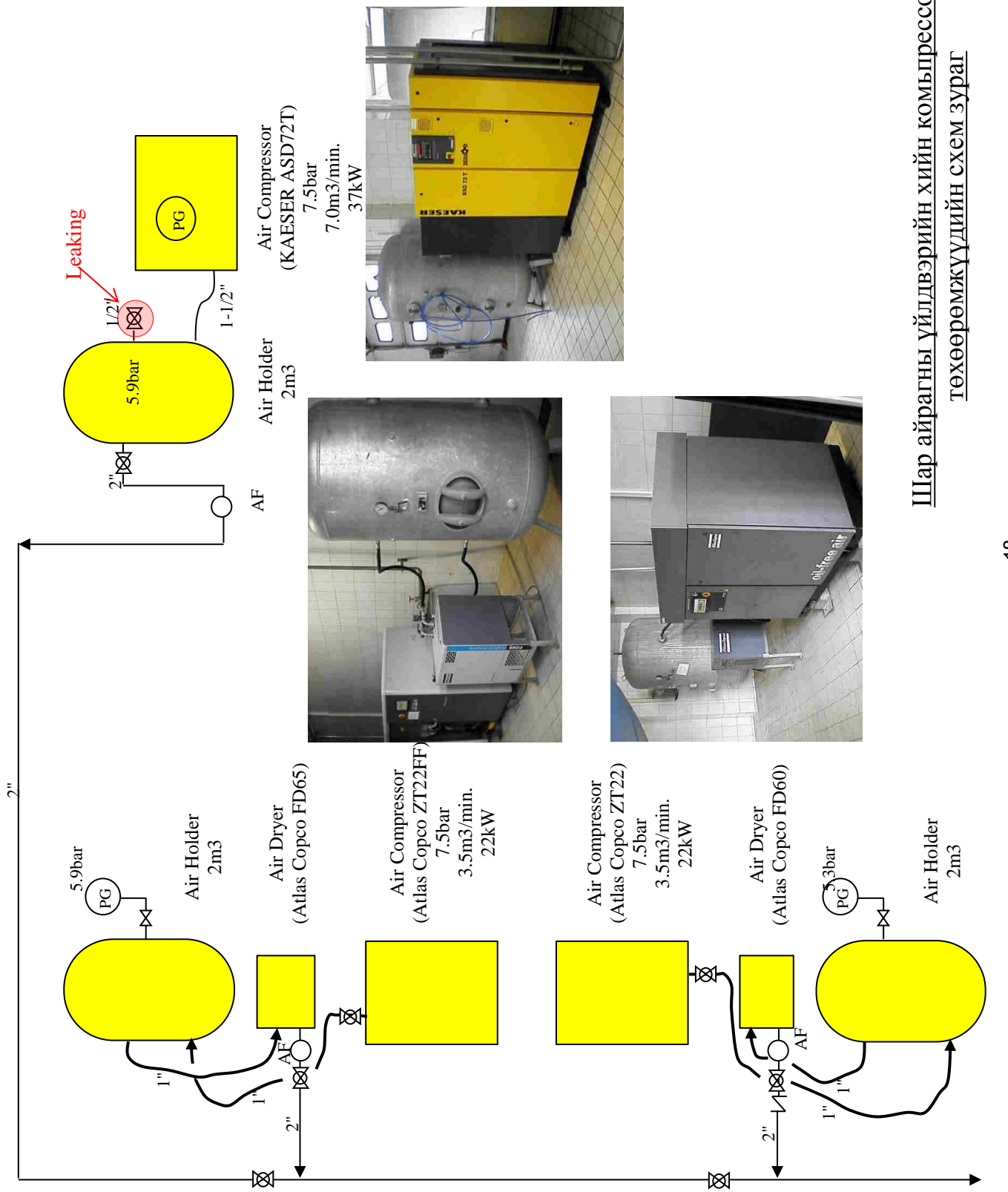
Хавсралт-1



АПУ Үйлдвэрийн уур авах узелийн схем болон уурын header-

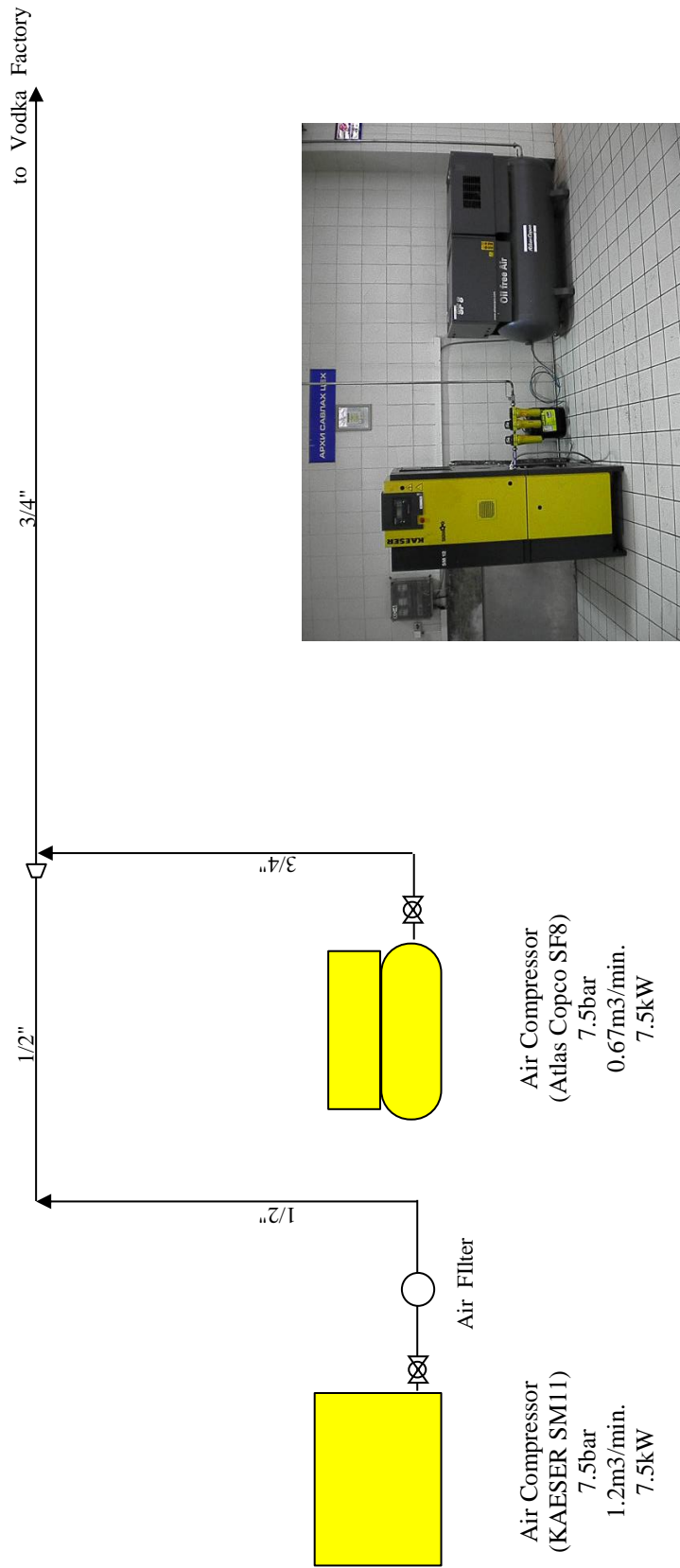


АПУ үйлдвэрийн Халуун ус хүлээн авах узелийн схем зураг



to Beer Factory

Шар айрагны үйлдвэрийн хийн компрессорын төхөөрөмжүүдийн схем зураг



Архины үйлдвэрийн нягтруулсан агаарын
төхөөрөмжийн схем зураг

Milk JSC Үйлдвэрийн эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн оношилгооны дүнгийн тайлан

2011 он 6 сар

Монгол улс Улаанбаатар хот
Агаарын бохирдол бууруулах хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч хэмнэлтийн баг

1. Эрчим хүч хэмнэлтийн оношилгооны дүнгийн дүгнэлт

1-1. Эрчим хүч хэмнэлтийн агуулга

Хүснэгт-1-1: Эрчим хүч хэмнэлтийн агуулга

№	Үзүүлэлт	ЭХ-ний төрөл	ЭХ-ний зарцуулалтыг багасгах /жил	Үр ашиг 1000төг/ж	Хөрөнгө оруулалтын дүн 1000төг	Хөрөнгө оруулалтын эргэн жил	Тайлбар
1	Уурын шугамны дулаалга сайжруулах	Уур		Gcal	7,473	10,000	1.3
2	Уур алдалтыг засварлах	Уур		Gcal	8,970	-	-
3	Уурын трапын үзлэг засвар	Уур		Gcal	224	300	1.3
4	Хоолойн доод хэсгийг дээш өргөн уурын усны урсгалыг хаах төхөөрөмж суурилуулах (steam trap)	Уур		-	-	-	Үр ашигийг үнэлэх боломжгүй
5	Уур хүлээн авах тоолуурын өмнө уурын ус гадагшлуулагч суурилуулах	Уур		-	-	-	Үр ашигийг үнэлэх боломжгүй
6	Уурын даралтын хавхлаг аар үйлдвэр рүү өгөх уурын даралтыг буулгах	Уур		-	-	-	Цаашид байгууламжийг сайжруулсны дараа сайжирсан эв ESA25(18.5kW)-г хэрэглэвэл сайн
7	Хийн шахагч(компрессор)-ийн ажиллагааг сайжруулах	Цахилгаан		kWh	5,456	-	-
8	Шахагдсан хий алдаж байгаа газруудыг янзлах	Цахилгаан		kWh	1,056	-	-
9	Шахагдсан хийн даралтыг буулгах	Цахилгаан		-	-	-	Цаашид авч үзэх асуудал
10	Улайсдаг гэрлийг өдрийн гэрлээр солих	Цахилгаан		-	-	-	Үйлдвэрийн хэмжээнд сайжруулах зүйл учраас үнэлээгүй

1-2. Эрчим хүч хэмнэх боломжит нөөц (Үр дүн тоон утгаар илэрхийлэгдэх зүйлийг зөвхөн хамруулав)

Хүснэгт-1-2. -д үйлдвэрийн ЭХХ-ийн нөөц бололцоог үзүүлсэн бөгөөд тоон утгаар илэрхийлэгдээгүй зүйлс байгаа учраас тэр хэмжээгээр илүү их нөөц байгаа гэж үзэх ба цаашид үйлдвэрийг бүхэлд нь ЭХХ-ийн үйл ажиллагааг эрчимжүүлнэ гэж найдаж байна.

Хүснэгт-1-2: Үйлдвэрийн ЭХХ-ийн нөөц боломж

Энергийн төрөл	Жилийн зарцуулалтын хэмжээ	Хэмнэх хэмжээ	Хэмнэлт хувь %	Хэмнэлт мөнгөн дүнгээр мян. Төг	Хөрөнгө оруулалт мян. Төг	Хөрөнгө оруулалт нөхөн төлөгдөх хугацаа жил	Тайлбар
Уур		Gcal	18.2	16,667	10,300	0.6	Авч байгаа ууранд уурын ус их байгаа учраас дулаан хэмжээнээс цуглуулсан утгал зөрүү их гэж үзсэн
Цахилгаан		kWh	1.7	6,512	-	0	
		Gcal					
Нийт		Gcal	4.7	23,179	10,300	0.4	

2. Үйлдвэрийн талаархи товч мэдээлэл

2-1. Үйлдвэрийн талаархи товч мэдээлэл

- 1) Компаний нэр "MILK" Joint Stock Company
- 2) Эзэмшилийн байдал Хувь
- 3) Хаяг Songinokhairkhan District Labor Street - 37, Ulaanbaatar
- 4) Үйлдвэрийн гол бүтээгдэхүүн
 - Milk
 - Yogurt
 - Ice Cream
 - etc.
- 5) Energy Consumption
 - (1) Цахилгаан (2010 он) 4,474 MWh/жил
 - (2) Уур (2010 он) 8,623 Gcal/жил
 - (3) Халуун ус (2010 он) - Gcal/жил (Зарцуулалтын хэмжээ тодорхойгүй)

2-2. Үйлдвэрийн байрлалын зураг

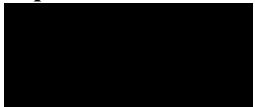








from Google Earth

2-3. Үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийн байдал

Хэрэглээний тоног төхөөрөмж	Уурын тоног төхөөрөмж				
	Хаанаас авдаг	ДЦС-4			
	Уурын даралт(Оношлогооны үед) bar				
	Уурын темп (Оношлогооны үед) °C				
	Халуун усны тоног төхөөрөмж				
	Хаанаас авдаг	ДЦС-4			
	Уурын даралт(Оношлогооны үед) bar				
	Уурын темп (Оношлогооны үед)				
	Буцаах үеийн темп (Оношлогооны үед)				
	Хийн компрессор	1	2	3	
	Үйлдвэрлэгч, загвар	MOY AIR Juguar ES60	MOY AIR Juguar ES40	MOY AIR Juguar ES25	
	Агаарын хэмжээ Nm ³ /min	8.0	4.0	2.5	
	Даралт MPaG	7.0	7.0	7.0	
	Норматив чадал kW	45	30	18.5	
	Сэрүүцүүлэгч төхөөрөмж				
	Төрөл				
	Үйлдвэрийн хүчин чадал				
	Норматив чадал				
	Цахилгаан хүлээн авах трансформатор	1	2	3	
	Анхдагч/2дагч талын хүчдэл	10,000/380	10,000/380	10,000/380	
	Чадал kVA	1,000	1,000	1,000	
	Суурилуулсан он	1,984	1,984	1,985	
Гэрэлтүүлэг	Гэрэлтүүлэх хэлбэр	Incandescent	Fluorescent t cca	Fluorescent (HF)	HID
	Гэрэлтүүлэх тоноглолын тоо		1,870		
	Цахилгааны дундаж гүйдэл W				
Бусад эрчим хүчний хэрэглээ ихтэй тоног төхөөрөмж					

2-4. Эрчим хүчний үнэ

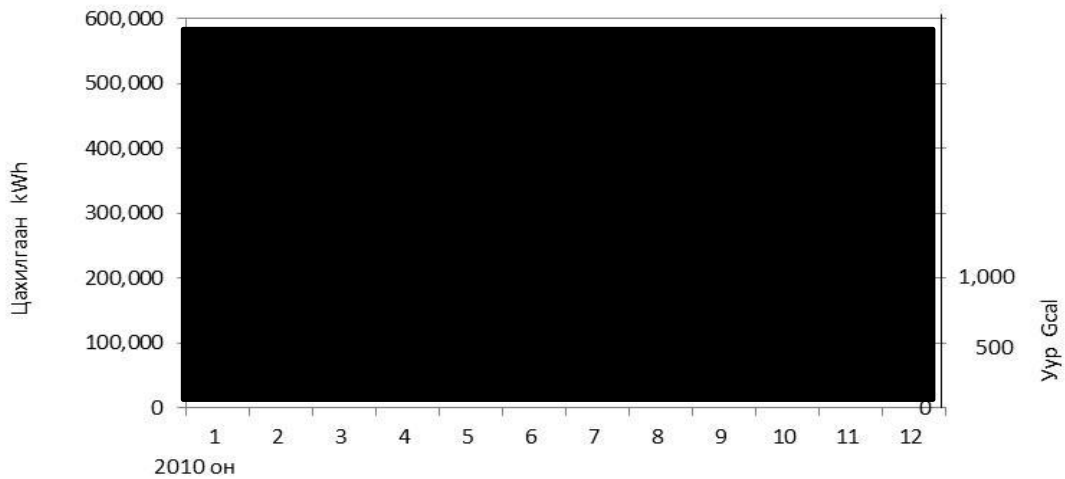
- 1) Цахилгаан  Tg/kWh } Харьцуулсан дундаж
 Tg/kWh }
 Tg/kWh }
- 2) Уур  Tg/Mcal
- 3) Халуун ус  Tg/Mcal
- 4) Ус  Tg/m³ (Санаа авах)
- 5) Хаягдал усны төлб  Tg/m³ (Санаа авах)

2-5. ЭХХ-ний хэрэглээний хэмжээ болон ЭХХ-ний эх үүсвэрийн нэгж

Он/Сар	Цахилгааны зарцуулалт		Уурын зарцуулалт Gcal	Халаалтын зориулалттай халуун усны зарцуулалт Gcal	Усны зарцуулалт		Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/ Борлуулалтын дүн		ЭХХ-ний эх үүсвэрийн нэгж				
	Худалдаж авах цахилгаан				Шугамын ус m3	Гүний ус m3	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Борлуулалтын дүн	Цахилгаан		Уур		
	Оргил үеийн ЭХХ kW	kWh							Үйлдвэрлэлийн суурь	Борлуулагч суурь	Үйлдвэрлэлийн суурь	Борлуулагч суурь	
2010	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	Нийт	-							-	-	-	-	-

Уурын тооцоолсон дундаж

■ t/h



Зураг-2-1: Цахилгаан гүйдэл, уурын зарцуулалтын сар бүрийн байдал

3. ЭХХ- Дулаан хэмнэлтийн оношлогооны ажлын агуулга

3-1. Ерөнхий

- 1) Хэрэгжүү: 2011/6/8
- 2) Оношлогч Такахаши Сүсүми
Хигаки Садао
- 3) Оролцогч НАЧА Цолмон

3-2. Уурын тоног төхөөрөмж

- 1) Тоног төхөөрөмжийн байдлыг үзэж нягтлах
- 2) Тоног төхөөрөмжийн схем зураг гаргах
- 3) Ажиллагааны байдлыг үзэх нягтлах
- 4) Шугам хоолойн дулаалгын байдлыг нягтлах
- 5) Уурын трапны үзлэг шалгалт (Сонгох)
- 6) Бусад

3-3. Хийн компрессор

- 1) Хийн компрессорын цахилгаан гүйдэл, даралтыг 24 цаг хэмжих
- 2) Төхөөрөмжийн схем зураг гаргах
- 3) Төхөөрөмж болон ажиллагааны байдлыг магадлах шалгах
- 4) Шахагдсан хийн алдалтын байдалд шалгалт хийх

3-4. Гэрэлтүүлэг

- 1) Тоноглолын байдлыг нягталж үзэх
- 2) Тоноглолын ашиглалт хяналтын байдлыг шалгаж үзэх

4. Монголын оролцогч нарт ЭХХ-Дулаан хэмнэлтийн оношлогоо болон хэмжилтийн багаж ашиглалтын зааварчилгаа

НАЧА-ны 1 мэргэжилтэн болон үйлдвэрийн ажилтанд ЭХХ-ийн оношлогооны технологи болон ЭХХ-ний оношилгооны хэмжилтийн багаж ашиглах зааварчилгаа өгч ажилласан.

Хэмжилтийн багаж ашиглалтыг аль болох монгол талын оролцогч нараар хийлгэхийн зэрэгцээ үйлдвэр талын мэдрэгч сэнсорт болгоожтой харьцахыг хүссэн.

Дараах байдлаар технологийн зааварчилгаа үзүүлж байсныг зургаар үзүүлэв.



Зураг-4-1: Хэт авианы хий алдалт хайгчаар хэмжилтхийж байгаа нь



Зураг-4-2: Шахагдсан хийний тасралгүй хэмжилт

5. ЭХХ хэмнэлтийн оношлогооны үр дүн

5-1. Уурын төхөөрөмж

Уурыг ДЦС-4-өөс авч хэрэглэдэг. (Хавсралт-1 схем зурагт үзүүлэв)

Уурын төхөөрөмжийн талаар ЭХХ-ийн хувьд дараах доголдолтой асуудлууд байна.

- 1) Шугам хоолойн дулаалгын байдал сайнгүй тул нэлээд их дулаан алдаж байна.
 - Хаах хавхлага, фланц залгаас, хоолой зэрэг хэсэгт
 - Дулаалга муудсан байгаа хэсэг
 - Дулаалгын зузаан хангалтгүй, дулаалах арга буруу
- 2) Уурын хоолойгоор уур алдалттай
 - Хувиарлагч хоолойн аюулгүй хавхлагын дотор талаас алдаж байгаагаас агаарт уур х аягдаж байна
 - Фланц, хөрсөн доорх хавхлагуудаас агаарт уур алдагдаж байна.
- 3) Уурын трапны ажиллагаа доголдолтой (сүү савалгааны хэсэгт 1 газарт)
- 4) Даралт бууруулагч регулятор нь горимын дагуу ажиллахгүй байгаа
- 5) Уурын шугам хоолой холбоосны шаардлагатай хэсэгт уурын усыг гаргах (уурын трап) с уурилуулаагүй.
- 6) Уурын хүлээн авалт зарцуулалтын тоолуурын заалт зөрүүтэй байх магадлалтай
- 7) Уурын шугам хоолойн хэмжээ зэрэгт тохиргоо хийх шаардлагатай

5-1-1. Уурын шугам хоолойн дулаалгыг сайжруулах

1) Өнөөгийн байдал

Уурын шугам хоолой хавхлага, фланцууд нийтдээ дулаалаагүй, мөн хоолойнууд ч бас дулаалгагүй хэсэг байгаа нь эдгээрээс алдагдах дулаан алдалт үүсдэг.

Мөн дулаалгын зузаан хангалтгүйн дээр муудсан хэсгүүдийг ч үзэж харах хэрэгтэй.



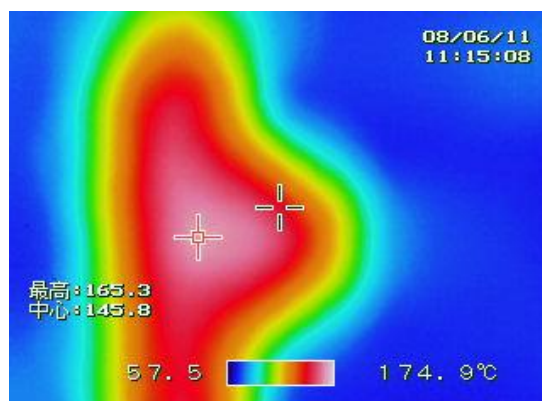
Зураг-5-1: Уурын шугам хоолой (Хувиарлах хоолойн орчим)



Зураг-5-2: Уур хүлээн авах өрөөний дулаалга муутай хэсэг



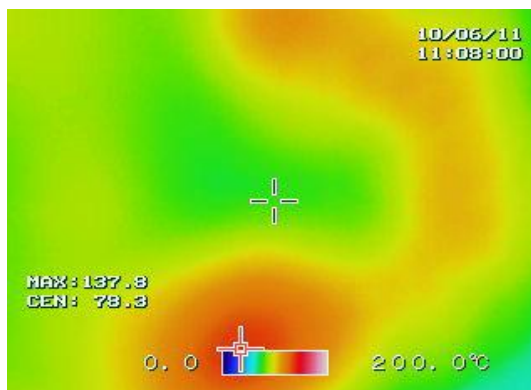
Зураг-5-3-1: Уур хүлээн авах хавхлага



Зураг-5-3-2: Термо камерын зураг



Зураг-5-4-1: Уурын хувиарлагчийн орчим



Зураг-5-4-2: Термо камерын зураг

2) Дулаан алдах хэсгээс алдагдах дулааны тооцоолол

Хүснэгт-5-1: Дулаалгагүй уурын шугам хоолойны шугам алдах хэмжээ

Хэмжээ	Хэсэг	Уурын даралт MPaG	Уурын температур °C	Тасалгааны хэм °C	Хоолойн урт m	1м тутмын дуллан kcal/m·h	Хэсэгийн тоо болон урт	Дулаан алдлын нийт kcal/h
2"	Gate Valve	8.7	178	15	1.53	736	1 хэсэг	1,126
4"	Gate Valve	8.7	178	15	1.50	1,266	1 хэсэг	1,899
6"	Gate Valve	8.7	178	15	1.92	1,738	6 хэсэг	20,022
8"	Gate Valve	8.7	178	15	2.10	2,194	1 хэсэг	4,607
3"	Press. Reducing Valve	8.7	178	15	1.56	851	2 хэсэг	2,655
6"	Press. Reducing Valve	8.7	178	15	1.78	1,738	1 хэсэг	3,094
4"	Flange	8.7	178	15	0.46	1,266	3 хэсэг	1,747
8"	Flange	8.7	178	15	0.51	1,795	2 хэсэг	1,831
3"	Cap	8.7	178	15	0.30	1,023	3 хэсэг	921
5"	Cap	8.7	178	15	0.30	1,205	2 хэсэг	723
3"	Pipe	8.7	178	15	1.00	851	1 м	851
4"	Pipe	8.7	178	15	1.00	1,266	10 м	12,660
8"	Pipe	8.7	178	15	1.00	2,194	5 м	10,970
Нийт								63,106

3) Дулаалгагүй хэсгийг дулаалснаар гарах ЭХХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

«Урьдчилсан нөхцөл»

- Дулаан хадгалах чадвар
- Нийт үйлдвэрийн хэмжээнд дээрхи алдагдлыг 1.5 дахин
- Ажиллах хугацаа: 8760 цаг
- Дулаалгын ажлын хөлс Японоос 2 дахин бага

«Авах арга хэмжээний агуулга»

Зураг-5-1-д үзүүлсэн хавхлаганы дулаалган цамцнаас гарах үр дүн ихтэй хийхэд хялбар дулаалга.

Уг аргыг санал болгож байна.

Энэ дулаалгын аргыг Япон төдийгүй өөр бусад оронд ч энэ дулаан баригч цамцыг үйлдвэрлэдэг.



Зураг-5-5: Уурын хавхлага дулаалсан жишээ

«Дулаан алдалтыг бууруулах хэмжээ»

$$63,106 * 1.5 * 8760 * 0.85 / 1,000,000 = 705 \text{ Gcal/ж}$$

Энэ бууралтын хэмжээний хувьд уур хүлээн авах хэмжээ 8.2% ($705 / 8,623 * 100 = 8.2$) тай тэнцүү

«Бүтэн жилийн хэмнэлт»

$$705 * 10,600 / 1,000 = 7,473 \text{ мян. Төг (нийт үйлдвэрийн хэмжээгээр тооцсон дүн)}$$

«Хөрөнгө оруулалтын тооцооны дүн»

$$10,000 \text{ мян. Төг (нийт үйлдвэрийн хэмжээгээр тооцсон дүн)}$$

«Хөрөнгө оруулалтын эргэн төлөгдөх хугацаа»

$$10,000/7,473 = 1.3 \text{ жил}$$

4) Бусад

- Уурын шугамны хоолойн тухайд шинэчлэхээр төлөвлөж байгаа бөгөөд (одоогоор төсөв батлуулах шатандаа) тэр ажил хэрэгжих үед авч үзэх нь зүйтэй.
- Уурын шугам хоолой нийтдээ нимгэн дулаалгатай байгаагаас алдагдах дулаан (уурын алдагдал) ихтэй тул цаашид тохиромжтой зузааныг бодож үзэж хийх ёстой байна.

5-1-2. Уурын алдалт

1) Бодит байдал

Аюулгүй хавхлага дотор талаас алдаж, хавхлага фланц, хөрсний хавхлагаас уур алдагдаж байгааг илрүүлсэн.

Ялангуяа аюулгүй хавхлагаас алдагдаж байгаа нь нүдэн баримжаагаар 200кг/ц орчим уурын алдагдал байгаа гэж харагдсан.

Аюулгүйн хавхлагаас агаарт хаягдаж байгаа уур



Уур алдагдаж байна.

Зураг-5-6: Аюулгүй хавхлагаас алдагдаж байгаа уур

Зураг-5-7: Уур хүлээн авах хэсгийн фланцаас алдагдаж байна.

2) Уурын алдалтаас гарах алдагдал

Алдагдах уурын хэмжээг 200кг/ц гэвэл 846Gcal/ж болох үеийн алдагдлыг мөнгөн дүнд

$$200*(663-180)*8,760/1,000,000*10,600 = 8,970 \text{ мян. Төг/ж}$$

3) Авах арга хэмжээ

Аль болох шуурхайлан тэдгээр алдагдаж байгаа хэсгийг янзлах.

5-1-3. Уурын трапийн үзлэг засвар

1) Бодит байдал

Сүү савалаагны цехийн дотор байгаа уурын 2 трапийг нягтлаж үзсэн бөгөөд (бөмбөлгөн хөвүүрийн төрлийн) гэмтэлтэй байсан.

2) Уурын алдалтын хэмжээ болон алдагдал

Алдагдах уурын хэмжээ ойролцоогоор 1кг/ц гэж үзэх бөгөөд Уурын алдагдал дүн нь ажиллагааны цагийн 50% гэвэл дараахи тооцоо гарна.

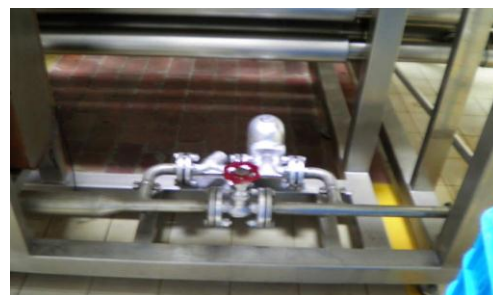
$$10*(663-180)*8,760*0.5/1,000,000*10,600 = 224 \text{ мян.төг /ж}$$

3) Авах арга хэмжээ

Энэ уурын трапийг засварлах эсвэл солих хэрэгтэй.

Хөрөнгө оруулалт болон хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөлт

- Хөрөнгө оруулалт 300 мян.төг
- Эргэн нөхөгдөх х
- угацаа $300/224= 1.3$ жил



Зураг-5-8: Ажиллагааны доголдолтой уурын трап

4) Бусад

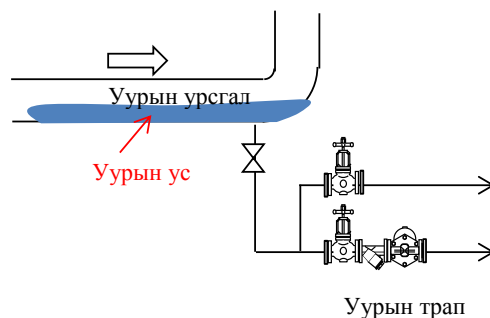
Мөн уурын трапийг тогтмол жилд 1-2 удаа үзлэг хийх хэрэгтэй.

5-1-4. Шугам хоолойн доороос дээшилж байгаа хэсгийн уурын ус гадагшлуулах төхөөрөмж (уурын трап)

1) Бодит байдал

Уур дамжуулах хоолойн нам хэсгээс дээш өргөгдсөн хэсэгт уурын трап усыг гадагшлуулах боломжгүй болж дараахи асуудал үүсэх магадлалтай.

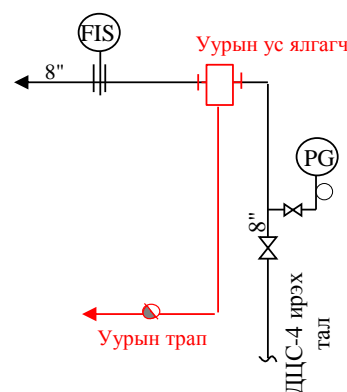
- Үйлдвэрд хэрэглэх ууранд чийгний агууламж өндөр (Wetness) уурыг өгснөөр төхөөрөмжийн дулаан дамжуулах хүчин чадал буурна.
- агааржуулалтын эхлэх цаг зэрэгт усан цохио амархан үүсдэг.
- Уурын даралтын хэлбэлзэл ихтэй болдог.



Уурын трап
Зураг-5-9: Уурын хоолойн дээш өргөгдсөн хэсэгт уурын ус гадагшлуулагч төхөөрөмж суурилуулах

2) Авах арга хэмжээ

Энэ тохиолдолд ихэнхдээ уур авах тоолуурын өмнө уур ус ялгагч суурилуулдаг. (Зураг-5-9 үзүүлэв)
Гэхдээ ууранд агуулагдах усны хэмжээ (чийгийн хэмжээ) тодорхой бус учраас энэ арга хэмжээ г авсны дараа дулааны хэмжээнд гарах өөрчлөлтийг тооцоолоогүй болно.



Зураг-5-10: уур авах тоолуурын өмнө уурын ус ялгагч суурилуулах

5-1-6. Уурын даралт буулгагч хавхлагаар үйлдвэрт өгөх уурын даралт буулгаж ДЦС-4-ын уурыг хүлээн авсны дараа үйлдвэрт өгхөөр тоноглогдсон байна.

(Хавсралт-1 уурын схем зурагт үзүүлэв)
Гэвч даралт буулгагчийг тохируулан ашигладаггүйгээс тохиромжтой даралтанд буулгахгүйгээр үйлдвэрт өгч байна. Төхөөрөмжийн ажиллагаанд асуудалгүйгээр даралтыг буулгаж өгөх нь уурын температурыг буулгаж шугам хоолой руу дамжих дулааны хэмжээ буурах тул тэр хэмжээгээр уурын зарцуулалт буурах ёстой.

Гэхдээ бодит байдалд даралт бууруулагчаас хойших даралт мөн буурах магадлалтай даралт нь тодорхой бус болхоор үр ашигийн тооцоолол хийгээгүй болно.

5-1-7. Цаашид уурын шугам хоолой шинэчлэлийн үед өгөх зөвөлгөө

1) Шугам хоолойноос алдагдах дулаан, засварын ажлын хөлс, ирээдүйн төлөвлөгөөндөө сайтар бодож үзэж хоолойн диаметр зэргийг тохируулан багасгах хэрэгтэй.

Тус үйлдвэрийн уурын нөхцөл байдалд уурын шугам хоолойн урсгал хурдныг тооцсон утгыг Хүснэгт 5-2-д үзүүлэв. Мөн шугам хоолойн доторхи тохиромжит хурд 20-30 м/с байна.

снэгт-5-2: Уурын шугам хоолойн хурд тооцоолсон утга

Хоолойн диа inch	Хоолой доорхи уурын зарцуулалт т/ц		
	2	4	6
4	26	52	78
6	12	23	35
8	7	13	20

Тайлбар: Уурын даралт : 0.87MPaG

Уурын харьцангуй хүндийн жин : 0.00114 м3/кг

Хоолойн доторхи тохиромжит хурд : 20-30м/с

2) Ажиллагаанд асуудал болхооргүй бол аль болох багасгаж нийт уртыг багасгах.

- 3) Бууруулагч хавхлага, уурын трап зэрэгт богино эргэлтийн хоолойг суурилуулж ажиллуулж байх үед ч гэсэн засвар хийж байхаар болгох.
- 4) Шугам хоолойн дээш өргөгдсөн шаардлагатай хэсэгт уурын ус гадагшлуулагч уурын трап суурилуулах.
- 5) Дулаалгын тухайд тохиромжтой зузаанаар (хөрөнгө оруулалт ба дулаан алдалтыг зөв тохируулсан байхаар) тогтож шийдэх.
- 6) Хавхлага болон фланцуудыг ч бас дулаалах
- 7) Ирээдүй төлөвлөгөө байвал уурын хувиарлагч хоолойд тохирох хэмжээтэй хавхлага суулгаж өгөх
- 8) Gate Valve ба Globe Valve-ын онцлогийг сайтар ойлгож зөв суулгаж өгөх.

5-2. Хийн компрессор болон гэрэлтүүлэгтэй холбоотой онцлон авах асуудлууд

Хүснэгт-5-3 "Milk үйлдвэр оношилгоо" хийн компрессор/гэрэлтүүлэг

No	Агуулга	Өнөөгийн байдал	Дэвшүүлэх санал	Тоон утга
1	Хийн компрессорын ажиллагааны байдал	30kW-ын компрессороор ON ачаалал/UN ачаалал гэсэн ажиллагаа давтагдаж байна. Гэтэл хэмжилт хийгдэж дуусахын өмнөх хугацаанд 30кВтаас өөр 15кВтын мөхөөдөсний цехийн компрессор ажиллаж ямарч асуудалгүйгээр үйлдвэрийн шаардлагатай хийг түгээж байлаа.	Ердийн ажиллагааны үед 15kW-ын компрессорыг ажиллуулж, 30kW-ын компрессорыг нөөц байдлаар ажиллуулснаар асар их цахилгаан хүчдэл хэмнэх боломжтой байна.	Бүтэн жилд 62,000kW цагийн цахигаан хүчдэл хэмнэх боломжтой болно.
2	Хий алдалт	①Хийн компрессорын орчимд 4 цэгт хий алдагдаж байна. ②Тарагны цехийн шугамны хийн төхөөрөмжнөөс хий алдагдаж байсан.	①Яаралтай засварлах. ②Илэрсэн газруудыг алдалтыг янзлахын зэрэгцээ хэт авианы алдалт хэмжигч худалдан авч цаашид тогтмол үзлэг засвар хийх нь зохистой.	Баримжаа утга 1 цэгт 0.4kWh/h орчим алдалт гээд нийт 5 цэгт тооцож үзвэл, (0.4 X 5) X 6,000цаг = 12,000kWh/жил
3	Хийн даралт	7.5-6.9 бар	Том асуудал биш ч гэсэн 0.5 бараар буулгаж ЭХ хэмнэх боломж байгаа бөгөөд эхний ээлжинд томоохон асуудлуудыг шийдэж ирээдүйд авах арга хэмжээг эж үлдээх	—
4	Коридорын гэрэлтүүлэг	Шатны гэрэлтүүлэг сүүн гэрэл бүхий хүний хөдөлгөөн мэдрэгчтэй унтраалгатай байсан.	Хөдөлгөөн мэдрэгч унтраалгатай байгаа нь туйлын сайн ЭХ хэмнэлт болж өгдөг бөгөөд улайсдаг гэрлүүдийг аль болох яаралтай сүүн гэрлээр солих хэрэгтэй гэж үзэж байна.	—
5	Цех тус бүрийн гэрэлтүүлэг	Байгалийн гэрэл оруулах цонхыг хэд хэдэн цехэд суурилуулсан байсан ба ихэнх газарт сүүн гэрэлтүүлэг тавьсан байсан.	Гэрэлтүүлэгтэй холбоотой цахилгаан хэмнэлтийг нэлээд сайн нэвтрүүлсэн байгаа нь туйлын зөв зүйтэй гэж үзэж байна.	—
6	Улайсдаг гэрлийг өдрийн сүүн гэрлээр солих	Үйлдвэр дотор улайсдаг гэрэл зарим нэг газар харагдсан.	Үйлдвэр доторхи гэрлийг сайтар нягталж үзэж улайсдаг гэрлийг сүүн гэрлээр шинэчлэх ёстой байдаг.	—

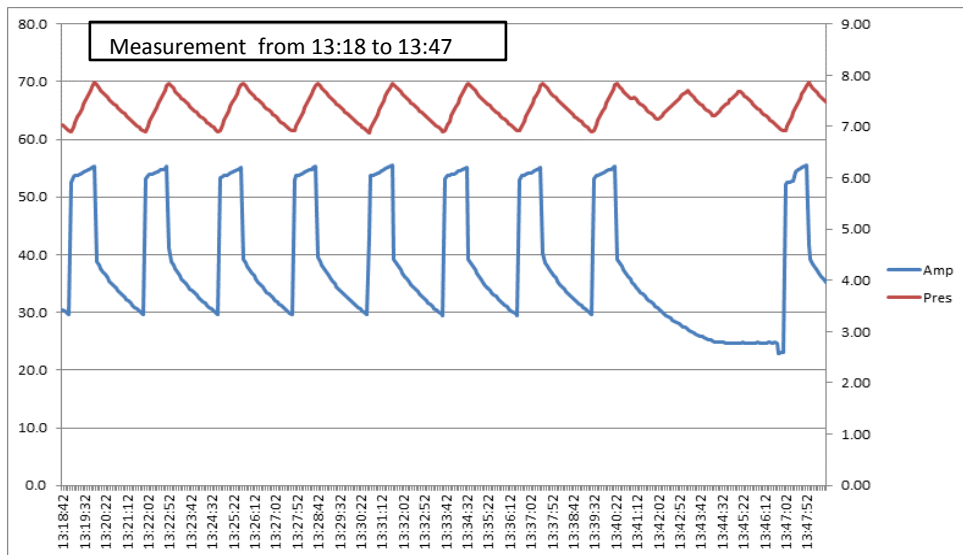
5.2 Хийн компрессорын төхөөрөмж

Шахагдсан хийтэй хийн компрессорын хэмжилтийн дүнг өөр хүснэгтээр үзүүлсэн байгаа бөгөөд компрессорын өөрчлөлт хий алдалтын тухайд дараах байдлаар тэмдэглэв.

(1) Компрессорын ажиллагаа өөрчлөлт

Ердийн үед сүүний бүтээгдхүүний хэсэгт суурилагдсан 30кВт-ын компрессорыг ажиллуулж байгаа ачаалалт болон ачаалалгүй үеийн ажиллагаа бараг л 50% тай байсан.

Үүнтэй харьцуулахад хэмжилт дуусах тэр мөчид 30кВт ын компрессорын оронд мөхөөлдөсний цехийн 18.5 кВт-ын компрессор автоматаар ажиллаж ойролцоогоор 7 минут асуудалгүй үргэлжлүүлэн ажиллаж байгаа нь бичигдэн үлдсэн байна.



Энэ удаад хэмжилт хийж эхэлсэн 10:56 минутаас ойролцоогоор 3 цагийн ажиллагааны бичлэгээс үзэхэд 30кВт ын компрессорыг нөөц болгон ажиллуулж 15кВт-ын компрессорыг ердийн өдөр тутмын болгох боломжтой гэж үзэж байна.

Энэ боломжийг эцсийн байдлаар шийдхийн тулд 2-3 өдөр компрессорын ажиллагаанд хэмжилт хийж бичлэгийн дүнд үйлдвэрийн хийн компрессорын мэргэжилтэн нь үзлэг хийж шийдвэрлэвэл зохилтой.

15кВт-ын компрессорын ердийн өдрийн ажиллагаанд зөвшөөрөгдсөн тохиолдолд цахилгаан хүчдэл дараахи байдлаар хэмнэгдэнэ.

(Өнөөгийн байдал)

Ачааллын үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 55A \times 0.85 \times 4000 \text{цаг} = 123,076 \text{кВ/ц}$

Ачаалалгүй үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 35A \times 0.70 \times 4000 \text{цаг} = 64,499 \text{кВ/ц}$

Нийт $123,076 \text{кВ/ц} - 64,499 \text{кВ/ц} = 187,575 \text{кВ/ц}$

(Өөрчлөлтийн дараа)

Жилд 8000 цаг, нийт ачаалалтай ажиллагаатай гэж таамаглаж

Ачааллын үе $\sqrt{3} \times 0.38V \times 28A \times 0.85 \times 8000 \text{цаг} = 125,313 \text{кВ/ц}$

(Хэмнэлтийн хэмжээ)

$187,575 \text{кВ/ц} - 125,313 \text{кВ/ц} = 62,262 \text{кВ/ц}$

Жилд ойролцоогоор 62,000кВ/ц цахилгаан хүчдэл хэмнэх боломжтой болно.
Мөн хий алдагдаж байгааг зогсоосноор хэмнэлтийн хэмжээ нэмэгдэж 15кВ-ын 1 компрессороор ажиллуулахад амар болох болно.

(2) Шахагдсан хий алдагдаж байгаа газруудыг олж тогтоох
Хэт авианы хий алдалт хэмжигчийг ашиглан шахагдсан хийний алдалтыг олж тогтоосон дүнд компрессорын ойр орчимд 4 газарт, тарагны савалгааны цехэд 1 газар нийт 5 газар байлаа.

1 газарт ойролцоогоор 4м³/ц гэвэл энэ нь 0.4кВ/ц -ын цахилгаан хүчдэлээр нэмэгддэг. Өөрөөр хэлбэл алдаж байгаа 1 газрыг олж засварласанаар жилийн цахилгаан хүчдэл хэмнэх боломжтой.

$$0.4\text{кВ/ц} \times 5 \times 8000\text{ц} = 16000\text{кВ/ц}$$

Гэвч энэ удаагийн үзлэгээр үйлдвэрийн нийт хий хэрэглэгдэж байгаа газруудыг хамруулж чадаагүй учраас цаашид алдагдаж байгаа газруудыг хайж үзснээр илүү олон газар илэрснээр цахилгаан хэмнэлтийн хэмжээг төдий их болгож болно гэсэн үг юм.

(3) Хийн компрессорын ажиллагаа хэмжилтийн бичлэг
Энэ удаа хийсэн хэмжилтийн бичлэгийг хавсралт-3 үзүүлэв.

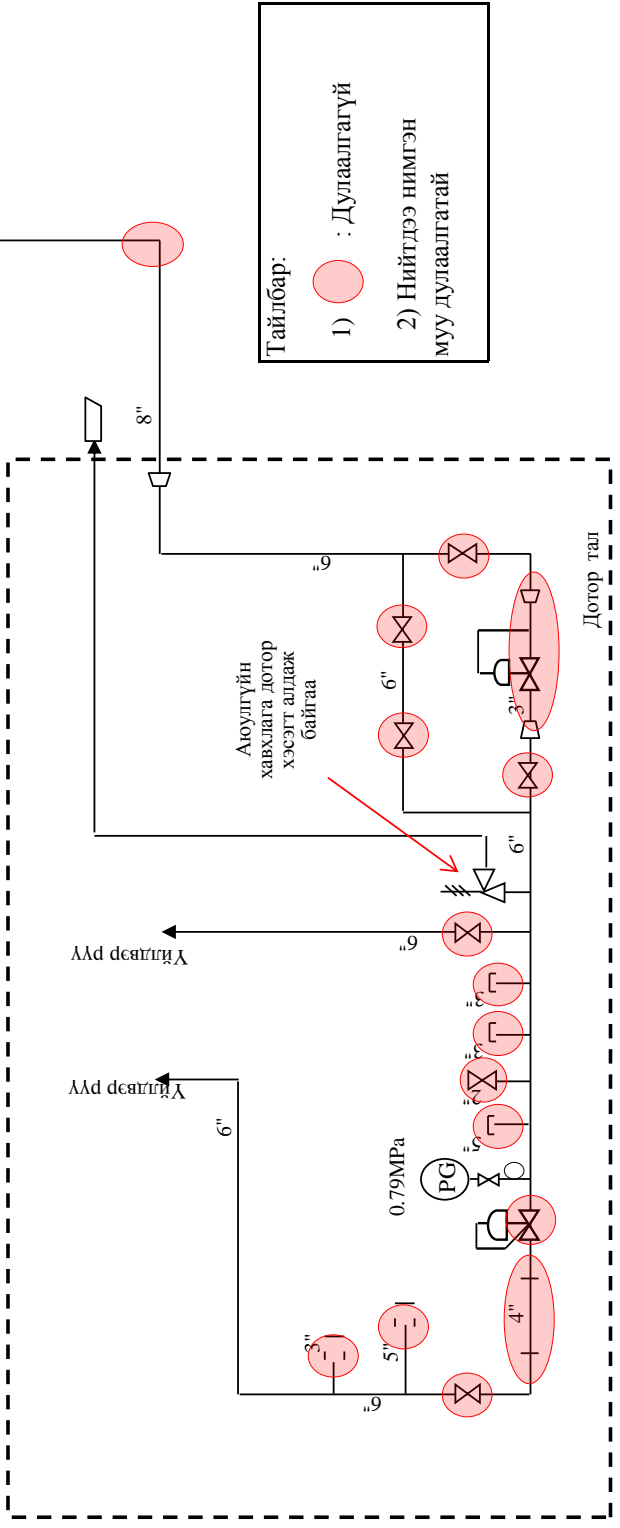
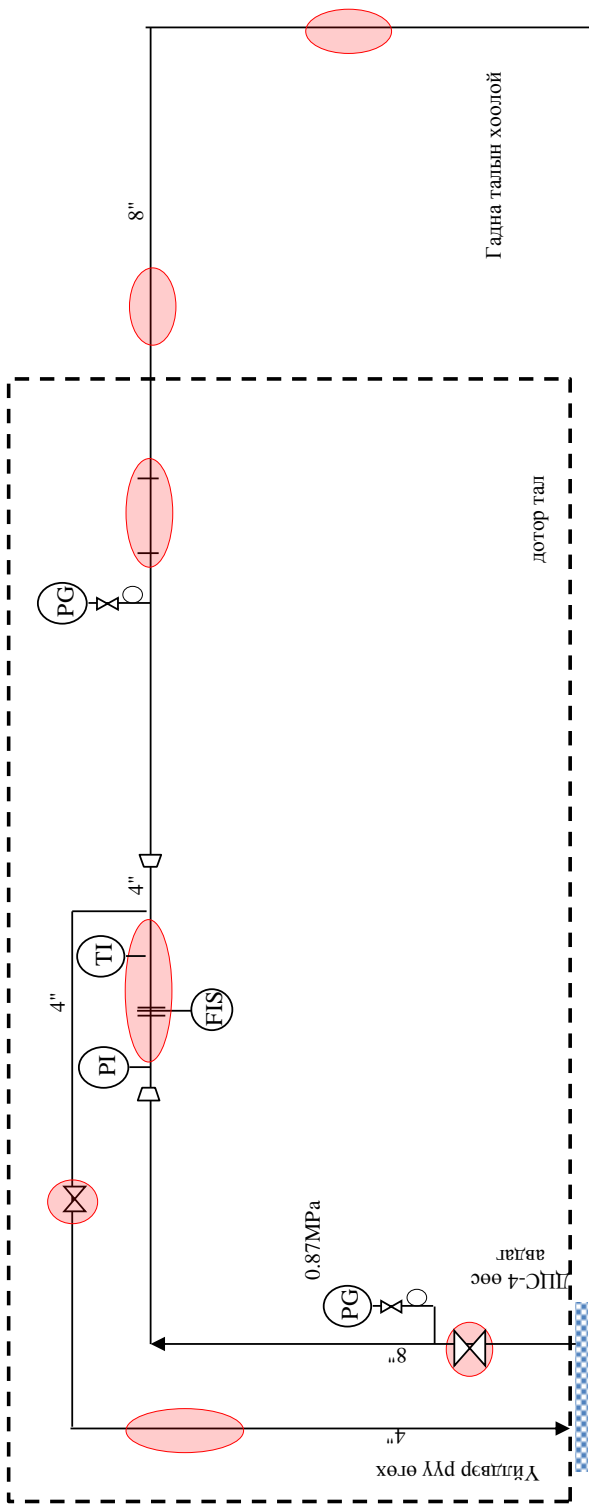
5.4 Гэрэлтүүлэг

Гэрэлтүүлэгийн тухайд үйлдвэрийн таазнаас байгалийн гэрэлтүүлэг цонх суулгаж өгсөн өдрийн хугацаанд гэрлийн хэмнэлт гарах ба шатны гэрлийг хүний хөдөлгөөн мэдрэгч бүхий унтраалга хийсэн байгаагаас нэлээд эрчимтэйгээр ЭХ хэмнэлтийн үйл ажиллагааг явуулж байгааг ажигласан.

Гэвч улайсдаг гэрлийг зарим нэг газарт тавьсан байгааг ойрын хугацаанд сүүн гэрлээр солих нь эрчим хүч хэмнэлтэнд үр дүнгээ өгнө гэж үзэж байна.

Гэрэлтүүлэг төхөөрөмжийн үзлэг хийсэн дүнг хавсралтанд үзүүлэв.

Хавсралт-1



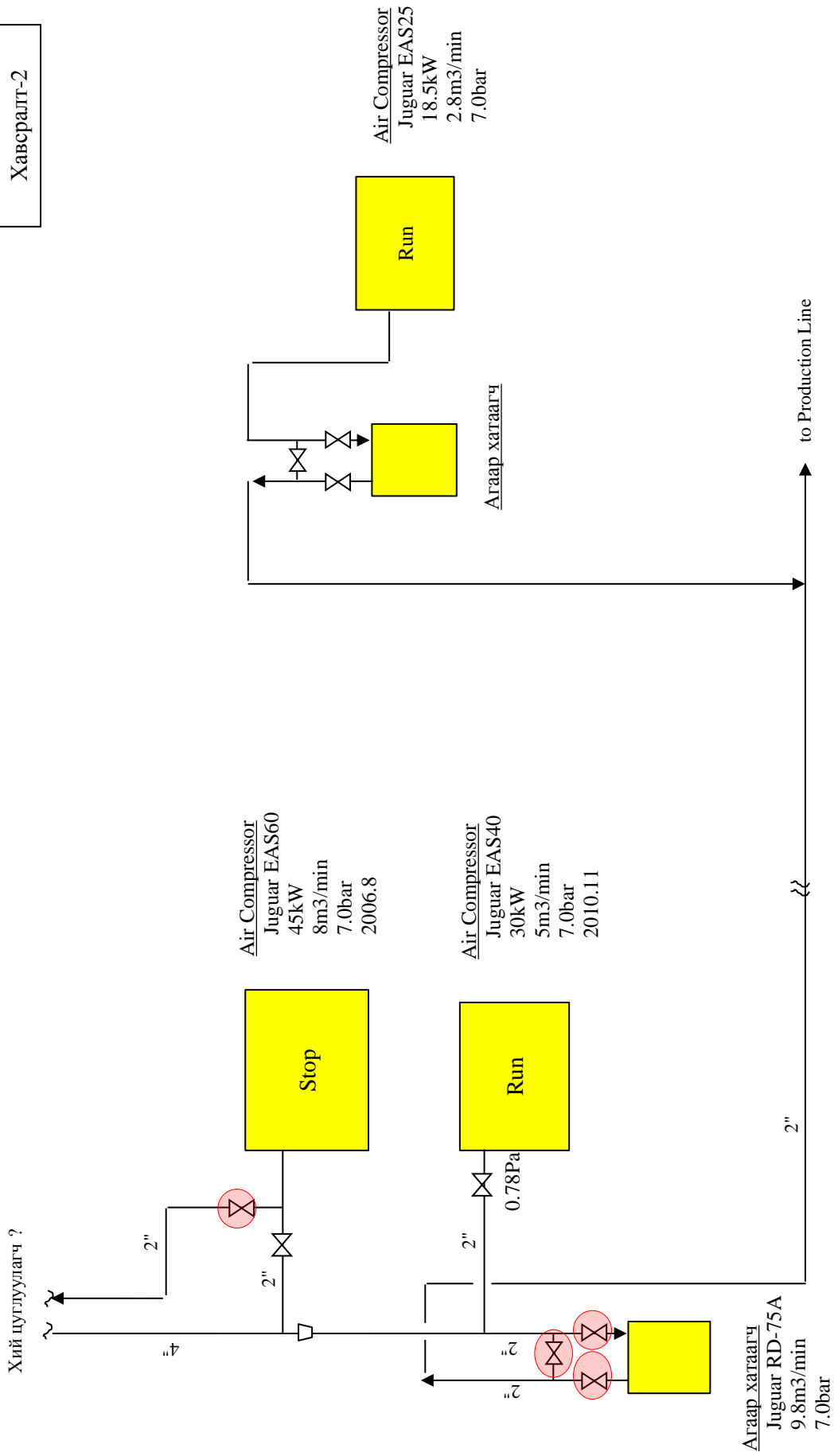
Тайлбар:

1) : Дулаалгагүй

2) Нийгдээ нимгэн муу дулаалгагүй

МПК JSC Үйлдвэрийн уурын системийн схем зураг

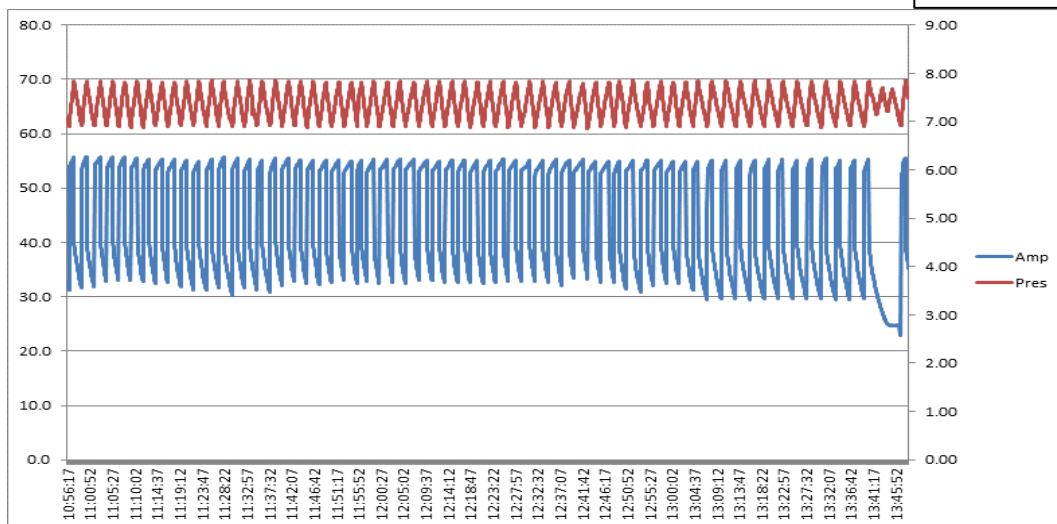
Хавсралт-2



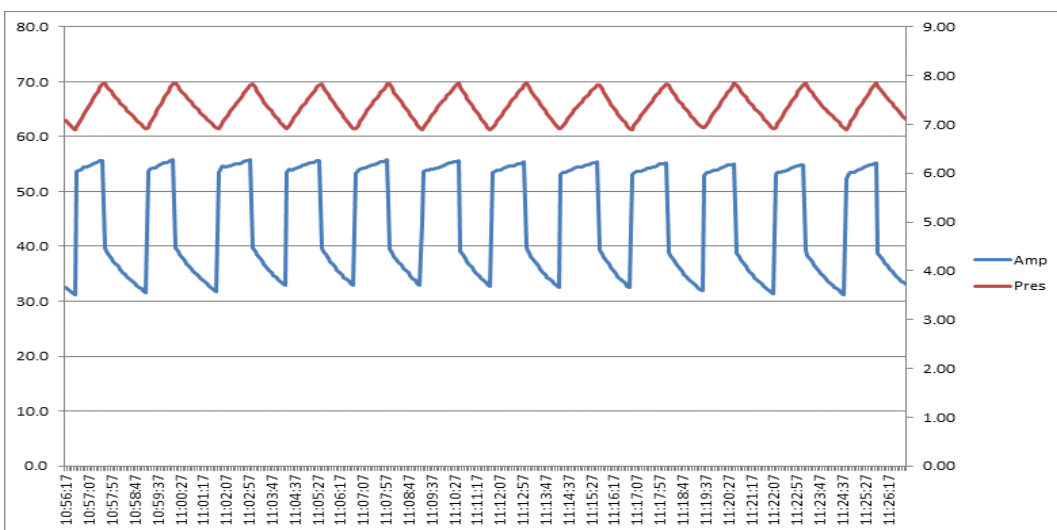
Хий алдагттай хавхлага

Мilk JSC Үйлдвэрийн хийн компрессорын схем зураг

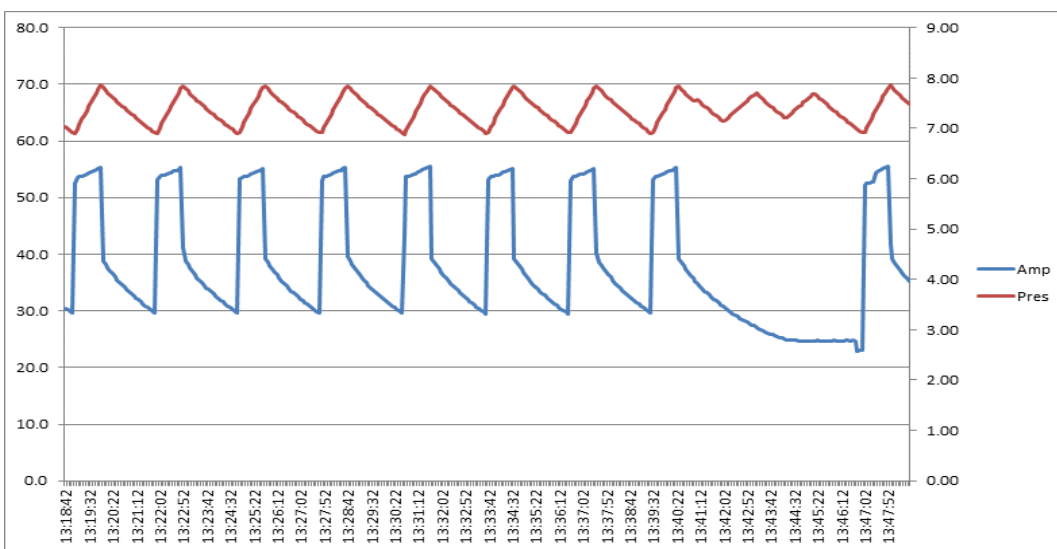
Хавсралт-3



Хэмжилт 10:56-гаас 13:45 цаг хүртэл



Хэмжилт 10:56-гаас 11:26 цаг хүртэл



Хэмжилт 13:18-гаас 13:47 цаг хүртэл

Хийн компрессороос өгөгдөл цуглуулагчаар авсан өгөгдөл

"Алтан тариа" ХК
Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн
оношлогооны дүнгийн тайлан

2011 он 6 сар

Монгол улс
Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын
чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн баг

1. Эрчим хүч дулаан хэмнэлт (ЭХДХ)-ийн оношилгооны дүнгийн нэгтгэл

1-1. Эрчим хүч хэмнэлтийн агуулга

Одоо уурийн хувьд ДЦС 4-тэй тогтсон хэмжээтэйгээр хүлээн авах гэрээтэй байдаг ба уурын ЭХДХ-д авч явуулах арга хэмжээг явуулсан ч тэр хэмжээгээр агаарт цацагдан хаягдах нь ихсэх болно Дараах агуулга нь хэрэглээний хэмжээнд тохируулан уурын төлбөрийг төлдөг гэрээг шинэчлэн өөрчилсөн тохиолдлоор бодож тооцоолсон дүн юм.

Хүснэгт-1-2 : ЭХДХ саналын агуулга

No.	Агуулга	ЭХ-ний төрөл	ЭХ-ний зарцуулалтыг багасгах /жил	Үр ашиг 1000төг/ж	Хөрөнгө оруулалтын дүн 1000төг	Хөр.орлуулалтын эргэн төлөгдөх хугацаа жил	Тайлбар
1	ДЦС 4-с уур хүлээн авах тухай гэрээг шинэчлэн өөрчлөх	уур		-	-	-	
2	Уурын хоолойн дулаалгыг сайжруулах						
1)	Дулаалга хийгдээгүй болон дулаалга нь муудсан хоолойн дулаалгыг сайжруулах	уур	Gcal	1,929	4,000	2.1	
2)	Дулаалгын аргыг сайжруулах зузаалах	уур	Gcal	1,587	4,000	2.5	
3	Хоолойн дээш өргөгдсөн хэсэгт уурын трап суурилуулах	уур		-	-	-	Үр ашигийг үнэлэх боломжгүй
4	уурын тоолуурын урьд талд уурын ус ялгагч төхөөрөмж суурилуулах	уур		-	-	-	Үр ашигийг үнэлэх боломжгүй
5	Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын ус ялгагчыг жижгэрүүлэх	уур	Gcal	630	3,000	4.8	
6	Гурилын үйлдвэрийн уураар агаар халаагчид уурын трап суурилуулах	уур		-	-	-	Цаашид авч хэлэлцэх асуудал
7	Гурилын үйлдвэрийн халуун агаарын сувгын дулаалга	уур		-	-	-	Цаашид авч хэлэлцэх асуудал
8	Гурилын үйлдвэрийн 1 болон 5 давхрын хийн компрессорын хоолой холбосноор 1 болгон ажиллуулах	цахилгаан	kWh	5,456	3,000	0.5	
9	Шахагдсан хий алдагдаж буй газруудыг янзлах	цахилгаан	kWh	1,056	0	0	Хий алдаж буй газрыг хамгаалсан тул хөр.орлуулалтын хэмжээг 0 гэсэн.
10	Шахагдсан хийн даралтыг буулгах	цахилгаан		-	-	-	Цаашид авч хэлэлцэх асуудал
11	Улайсдаг гэрлийг өдрийн гэрлээр солих	цахилгаан		-	-	-	Үр ашигийг үнэлээгүй.

1-2. ЭХДХ боломжит нөөц (Үр дүн тоон утгаар илэрхийлэгдэх зүйлийг зөвхөн хамруулав)

Хүснэгт-1-2-д үйлдвэрийн ЭХДХ-ийн нөөц бололцоог үзүүлсэн бөгөөд тоон утгаар илэрхийлэгдээгүй зүйлс байгаа учраас тэр хэмжээгээр илүү их нөөц байгаа гэж үзэж болох тул илүү их боломж нөөц байгаа гэж үзэж байна.

Хүснэгт-1-2: Үйлдвэрийн ЭХДХ-ийн нөөц боломж

ЭХ-ний төрөл	Жилийн зарцуулалт	Хэмнэх хэмжээ	Хэмнэлт хувь	Хэмнэлт мөнгөн дүнгээр	Хөрөнгө оруулалт	Хөрөнгө оруулалт нөхөн төлөгдөх хугацаа	Тайлбар
			%	мян. Төг	мян. Төг	Жил	
Уур	Gcal	360 Gcal	#DIV/0!	4,147	11,000	2.7	
Цахилгаан	kWh	74,000 kWh	#DIV/0!	6,512	3,000	0.5	
	Gcal	64 Gcal					
Халуун ус	Gcal	- Gcal	-	-	-	-	
Нийт	0 Gcal	423 Gcal	#DIV/0!	10,659	14,000	1.3	

Анхаарах Цахилгааны төлбөр болон уурын төлбөрийн хувьд дараахи тоогоор авч үзэн тооцоолов.

- Цахилгааны төлбөр : 88 төг/кВт
- Уурын төлбөр : 11,870 төг/Гсал

2. Үйлдвэрийн товч танилцуулга

2-1. Үйлдвэрийн товч танилцуулга

- 1) Компаний нэр Алтан тариа ХК
- 2) Эзэмшлийн байдал Хувь
- 3) Хаяг
- 4) Гол бүтээгдэхүүн
 - гурил
 - нунтаг төрлийн зүйлс
 - тэжээл
- 5) Эрчим хүч зарцуулалт
 - (1) Цахилгаан (2010 он) kWh
 - (2) Уур (2010 он) GJ
 - (3) Халуун ус (2010 он) GJ

2-2. Үйлдвэрийн байрлалын зураг



from Google Earth

2-3. Үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийн байдал

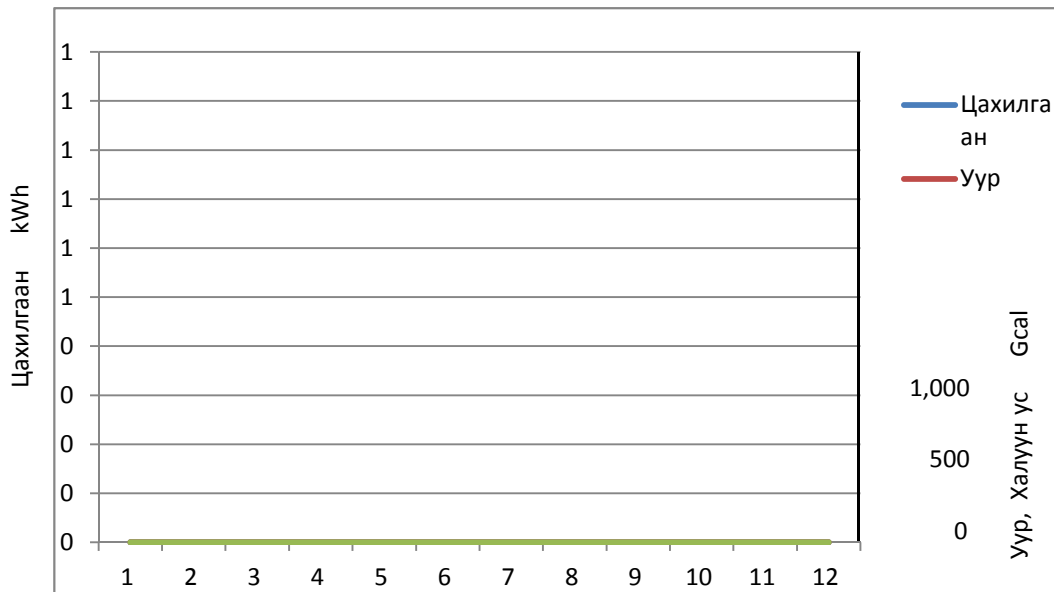
Хэрэглээний тоног төхөөрөмж	Уурын тоног төхөөрөмж						
	Хангадаг газар		ДЦС4				
	Уурын даралт(Оношлогооны үед)	bar	10.1				
	Уурын темп (Оношлогооны үед)	°C	163 (ханасан)				
	Халуун усны тоног төхөөрөмж						
	Хаанаас авдаг		уураар хангагч компани				
	Уурын даралт(Оношлогооны үед)	bar					
	Уурын темп (Оношлогооны үед)						
	Буцаах үеийн темп (Оношлогооны үед)						
	Хийн компрессор		1	2			
Үйлдвэрийн загвар, марк		KAESER ASD-57T					
Агаарын хэмжээ	Nm3/min	264					
Даралт	MPaG	11					
Норматив чадал	kW	30					
Цахилгаан хүлээн авах трансформатор							
Анхдагч/ 2дагч талын хүчдэл							
Чадал	kVA						
Суурилуулсан он							
Гэрэлтүүлэг	Гэрэлтүүлэх хэлбэр	Incandescent	Fluorescent cca	Fluorescent (HF)	HID	Hg	
	Гэрэлтүүлэх тоноглолын тоо						
	Цахилгааны дундаж гүйдэл	W					
Бусад эрчим хүчний хэрэглээ ихтэй тоног төхөөрөмж							

3-4. Эрчим хүчний үнэ

- 1) Цахилгаан Tg/kWh
- 2) Уур Tg/Gcal
- 3) Халуун ус Tg/Gcal
- 4) Хаягдал усны Tg/m3 (санаа авах)
төлбөр:

2-4. ЭХ-ний хэрэглээний хэмжээ болон ЭХ-ний эх үүсвэрийн нэгж

Он/Сар	Цахилгааны зарцуулалт		Уурын зарцуулалт Gcal	Халаалтын зориулалттай халуун усны зарцуулалт Gcal	Усны зарцуулалт		Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/Борлуулалтын дүн		ЭХ-ний эх үүсвэрийн нэгж				
	Оргил үеийн ЭХ kW	сарын ЭХ-ний хэрэглээ kWh			Сүлжээн ий ус m3	Гүний ус m3	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Борлуулалтын дүн	Цахилгаан		Уур		
									Үйлдвэрлэлийн суурь	Борлуулалтын суурь	Үйлдвэрлэлийн суурь	Борлуулалтын суурь	
2010	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
нийт	-	0	0	0	0					-	-	-	-



3. ЭХДХ-ийн оношлогооны ажлын агуулга

3-1. Ерөнхий

- 1) Хэрэгжүүлсэн өдөр: 2011 оны 6 сарын 8
- 2) Оношлогч: Мэргэжилтэн Такахаши Сүсүми
Мэргэжилтэн Хигаки Садао
- 3) Оролцогч: НАЧА-ын мэргэжилтэн Цолмон

3-2. Уурын тоног төхөөрөмж

- 1) Тоног төхөөрөмжийн байдлыг үзэж нягтлах
- 2) Тоног төхөөрөмжийн схем зураг гаргах
- 3) Ажиллагааны байдлыг шалгах
- 4) Шугам хоолойн дулаалгын байдлыг магадлах
- 5) Уурын трапны үзлэг шалгалт (Сонгох)
- 6) Бусад

3-3. Хийн компрессор

- 1) Хийн компрессорын цахилгаан гүйдэл, даралтыг тасралтгүй хэмжих
- 2) Төхөөрөмжийн бүдүүвч, схем зураг гаргах
- 3) Төхөөрөмжийн болон ажиллагааны байдлыг магадлан шалгах
- 4) Шахагдсан хийн алдалтын байдалд шалгалт хийх

3-5. Гэрэлтүүлэг

- 1) Тоноглолын байдлыг шалган үзэх
- 2) Тоноглолын ашиглалт, хяналтын байдлыг шалгах

4. Монгол талын оролцогчдод ЭХДХ-ийн оношлогоо болон хэмжилтийн багаж ашиглалтын талаар зааж сургах

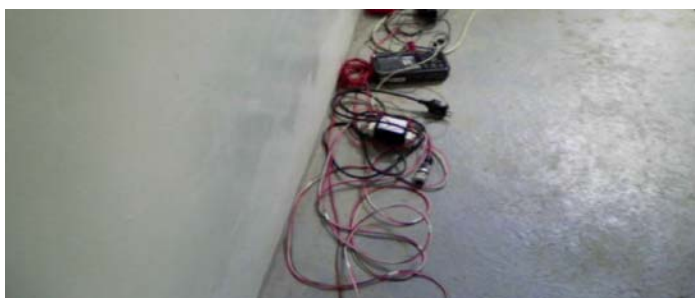
НАЧА-ны 1 мэргэжилтэн болон үйлдвэрийн ажилтанд ЭХДХ-ийн оношлогооны технологи болон ЭХДХ-ийн оношлогооны хэмжилтийн багаж ашиглах зааварчилгаа өгч ажилласан. Хэмжилтийн багаж ашиглалтыг монгол талын оролцогчдоор хийлгэхийг чухалчлахын зэрэгцээ үйлдвэрийн холбогдох хүмүүст мэдрэгч төхөөрөмжтэй болгоомжтой харьцаж ажиллахыг хүссэн. Технологийн зааварчилгаа өгч байгааг зургаар үзүүлэв.



Зураг 4-1: Хэт авианы хий алдалт хайгчаар шахагдсан хийн алдагдлыг шалгаж байгаа нь



Зураг 4-2: Термо камерыг ашиглах талаар заавар өгч байгаа нь



Зураг 4-3: Хийн компрессороор байнгын хэмжилт хийж байгаа нь

5. ЭХДХ-ийн оношлогооны дүн

5-1. Уурын төхөөрөмж

ДЦС-4 -өөс уураар хангагддаг. (Хавсралт-1 схем зурагт үзүүлэв)

Уурын төхөөрөмжийн хувьд ЭХДХ-ийн талаас дараахи доголдолтой асуудлууд байна.

- 1) ДЦС 4 -тэй 2 тц-ын уурыг хүлээж авах гэрээтэй бөгөөд уурын хэрэглэж дуусаагүй илүүдэл хэсэг нь агаарт цацагдаж байна.
- 2) Шугам хоолойн дулаалгын байдал сайнгүй байгаа тул ихээхэн хэмжээний дулаан алдагдаж байна.
 - хаах хавхлага, фланц залгаас, хоолой зэрэг хэсэгт
 - дулаалгын зузаан хангалтгүй, дулаалах арга буруу
- 3) Уурын хоолойн сүлжээ холбоосны шаардлагатай хэсэгт уурын усыг гаргах уурын трапыг суурилуулаагүй байгаа.
- 4) Уур нь чийглэг ихтэй байгаа тул авч байгаа уурын тоолуур заалт зөрүүтэй байх магадлалтай.
- 5) Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын ус ялгагч нь багтаамж ихтэй байгаа бөгөөд гадаргуугаараа дулаан алдагдах нь их байгаа.

5-1-1. ДЦС 4-тэй хийсэн уур хүлээн авах тухай гэрээ

ДЦС 4 -тэй 2 тц-ын уурыг хүлээж авах гэрээтэй бөгөөд уурын хэрэглэж дуусаагүй илүүдэл хэсэг нь агаарт цацагдаж байна. (Зураг 5-1-1, зураг 5-1-2 үзүүлэв)



Зураг- 5-1-1: Илүүдэл уурын агаарт цацагдан алдагдаж буй байдал (2011 он 6 сар)



Зураг- 5-1-2: Илүүдэл уурын агаарт цацагдан алдагдаж буй байдал (2011 он 3 сар)

Ийм байдал нь үйлдвэрийн ууртай холбогдох ЭХДХ-д авч явуулах арга хэмжээг эрчимтэй хэрэгжүүлэхэд хүндрэл учруулах тул цаашид шийдвэрлэх асуудал болгон гэрээний талыг өөрчлөх шаардлагатай байна. Мөн дараахи ууртай холбогдох ЭХДХ-ийг сайжруулах санал нь ердөө уур ашиглалтын тухайд, түүний хэрэглээний хэмжээг багасгахад чиглэсэн арга хэмжээний талаар бичсэн бөгөөд энэ талаар үр дүнд хүрэхийн тулд гэрээгээ сайжруулсан нөхцөлтэй байх юм.

5-1-2. Уурын шугам, хоолойн дулаалгыг сайжруулах

1) Одоогийн байдал

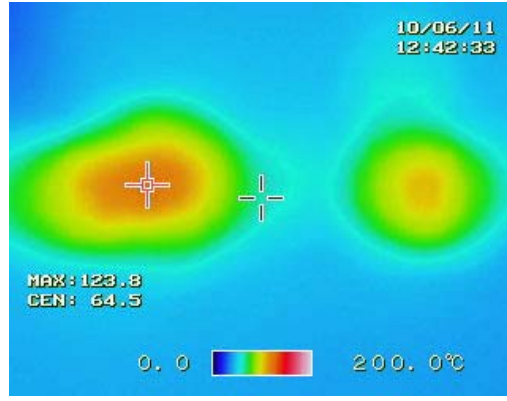
Уурын хоолойн хавхлага, фланцын дулаалга сайнгүй, мөн дулаалга хийгдээгүй хоолой ч байна. Иймд эдгээр зүйлээс ихээхэн хэмжээний дулаан алдагдаж байна.

(Термо камерын зургыг үзнэ үү)

Мөн шугам хоолойн дулаалгын зузаан хангалтгүйн дээр дулаалга нь муудсан газар байгаа нь ажиглагдсан.



Зураг-5-2-1: Уурын тоолуурын орчин



Зураг-5-2-2: Зүүн талын термографикын зураг



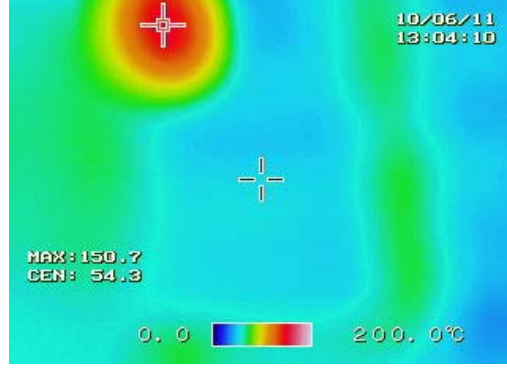
Зураг-5-3-1: Гурилын үйлдвэрийн агаар халаагчийн уурын хувиарлагч



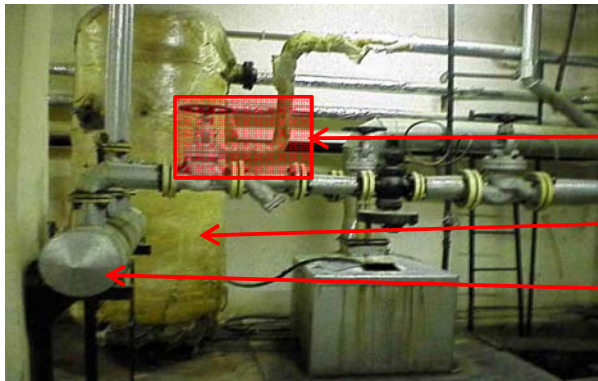
Зураг-5-3-2: Зүүн талын термографикын зураг



Зураг-5-4-1: Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын ус гадагшлуулагчын амсарын хэсэг



Зураг-5-4-2: Зүүн тал голын термографизийн зураг



Дээрхи зурагт үзүүлсэн амсарын хэсэг

уурын ус гадагшлуулагч

уурын хуваарилгач

Зураг-5-4-3: Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын ус гадагшлуулагч болон уурын хоолойн орчны зураг

2) Дулаалгагүй газраас алдагдах дулааны тооцоолол

Дулаалгагүй газар (дулаалга нь авагдсан хэсэг орно)-аас алдагдах дулааны хэмжээ нь Хүснэгт 5-1 үзүүлсэнчлэн болно.

Хүснэгт 5-1 : Дулаалгагүй болон дулаалга нь муудаж авагдсан

уурын шугамаас алдагдах дулааны хэмжээ

Хэмжээ	Хэсэг	Уурын даралт MPaG	Уурын температур °C	Тасалгааны хэм °C	Хоолойн урт m	1 м тутмын дулаан kcal/m·h	Хэсгийн тоо болон урт	Нийт дулаан алдалт kcal/h
1"	Welded Ball Valve	10.06	183	20	0.50	307	4 хэсэг	614
1-1/2"	Welded Ball Valve	10.06	183	20	0.50	420	4 хэсэг	840
4"	Welded Ball Valve	10.06	183	20	0.50	933	1 хэсэг	467
2"	Flanged Globe Valve	10.06	183	20	2.10	527	3 хэсэг	3,320
2"	Press. Reducing Valve	10.06	183	20	1.56	527	2 хэсэг	1,644
2"	Strainer	10.06	183	20	1.78	527	1 хэсэг	938
4"	Flange	10.06	183	20	0.46	1,301	1 хэсэг	598
6"	Flange	10.06	183	20	0.51	1,301	2 хэсэг	1,327
4"	Pipe	10.06	183	20	1.00	933	10 м	9,330
НИЙТ								18,464

3) Дулаалгагүй хэсгийг дулаалсанаар гарах ЭХДХ-ийн дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- Дулаан хадгалах хувь: 85%
- Үйлдвэрийн хэмжээнд үзвэл дээрхи алдагдлаас 1.5 дахин их
- Ажиллах хугацаа: 8760 цаг
- Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын коллектор
- Дулаалгын ажлын зардал: Японоос 1/2 дахин их

[Авах арга хэмжээний агуулга]

Зураг-5-1-д үзүүлсэн хавхлагад дулаан баригч цамцыг хийснээр үр дүн сайтай, хийхэд хялбар тул уг дулаалгын аргыг хэрэглэхийг санал болгож байна. Дулаан баригч цамцыг хэрэглэх аргыг Япон төдийгүй өөр бусад оронд ч үйлдвэрлэн хэрэглэдэг.



Зураг-5-5: Уурын хавхлагыг дулаалсан байдал

[Дулаан алдалтыг бууруулах хэмжээ]

$$16,251 * 1.5 * 8,760 * 0.85 / 1,000,000 = 182 \text{ Gcal/жил}$$

Энэ бууралтын хэмжээний хувьд уур хүлээн авах хэмжээ 8.2% (705/8,623*100=8.2) -тай болно.

[Бүтэн жилийн хэмнэлт]

$$182 * 10,600 / 1,000 = 1,929 \text{ мян.төг/ж (нийт үйлдвэрийн хэмжээнд тооцсон дүн)}$$

[Хөрөнгө оруулалтын тооцооны дүн]

$$4000 \text{ мян.төг (нийт үйлдвэрийн хэмжээнд тооцсон дүн)}$$

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн төлөгдөх хугацаа]

$$4,000 / 1,929 = 2.1 \text{ жил}$$

5-1-2-2. Дулаалгын аргыг сайжруулах (дулаалгыг зузаалах)

1) Өнөөгийн байдал

Одоо 10 мм-ын зузаантайгаар шилэн хөвөнгөөр дулаалах аргыг ихэвчлэн хэрэглэсэн байна. Одоогийн дулаалгын аргыг хэрэглэснээр дулаан хадгалалтын тооцооны дүн 81% орчим бөгөөд ердийн дулаалгатай харьцуулахад 10% орчимоор доогуур байна. Одоогийн дулаан хадгалах чадварын тооцоог доор үзүүлэв.

[Тооцооллын нөхцөл]

Дулаалгын материал : шилэн хөвөн

Дулаалгын зузаан : 10 мм

Шугам хоолойн хэмжээ: 4 инч

Уурын даралт : 10.6bar (183°C)

Гаднах орчны температур : 20°C

Салхины хурд : 0 м/с

Тусгах чадварын хувь : 0.90

[Тооцооллын дүн]

Уурын нөхцөл байдлаас дулаан хадгалалтын тооцооны программаар тооцоолоход, энэ тохиолдолын дулаан хадгалалт нь 81%-тай байна.

Мөн шугам хоолойн хэмжээ өөрчлөгдсөн ч дулаалгын зузаан өөрчлөгдөөгүй бол дулаан хадгалалтын үзүүлэлт нь бараг ижил байх юм.

2) Сайжруулалт болон сайжруулалтын үр дүн

Дулаалгын зузаан нь дулаан хадгалах тохиромжтой зузаан (хөрөнгө оруулалтын хэмжээ болон эдийн засгийн хувьд хамгийн зөв зохистой байх) -ыг сонгох шаардлагатай бөгөөд зузааныг 30 мм болгосон тохиолдолд сайжрах үр дүнг тооцоолбол доорхи байдалтай байна.

Гэхдээ дараахи сайжралтын үр дүн нь ДЦС 4-тэй хийсэн гэрээгээ шинэчлээд, хэрэгцээнийхээ хэмжээнд тааруулан уурын төлбөрөө төлдөг хэлбэрт оруулах гэсэн нөхцөлтэйгээр тооцоолсон болно.

Дулаалгын материал : шилэн хөвөн

Дулаалгын зузаан : 10ммТ→30ммТ

Шугам хоолойн хэмжээ/урт: 4inch/150m

Анхаарах : 1) бусад хэмжээний хоолойг оруулаад 4 инч, 150 м гэж тооцоолсон болно.

2) Газар доорхи шугам хоолойг тооцоохгүй.

Уурын даралт : 10.06bar (183°C)

Гаднах орчны температур : 20°C

Салхины хурд : 0m/s

Тусгах чадварын хувь : 0.90

Уурын нэгжийн үнэ : 10,600 төг/гКал

[Тооцооллын дүн]

Одоогийн байдалд болон сайжруулсаны дараах цацагдаж буй дулааны хэмжээ болон дулаан хадгалалтын АҮК

Хүснэгт-5-2. Одоогийн байдал болон сайжруулсаны дараахи дулаан алдагдлын хэмжээ, дулаан хадгалалтын АҮК

	Цацагдаж буй дулаан kcal/m	Дулаалгын АҮК %	Тайлбар
О.байдал (10ммТ)	178.7	80.8	
С.дараа (30ммТ)	83.6	91.0	
Дулаалгагүй	932.5	0	Reference

Сайжруулсанаар цацагдаж хаягдах дулааны багасах хэмжээ

$$(178.7-83.6)*150 =$$

$$14,265 \text{ kcal/h}$$

$$125.0 \text{ Gcal/h}$$

Сайжруулсанаар уурын алдагдалын багасах хэмжээ

[Сайжруулсаны давуу тал]

$15,265 \cdot 8,760 / 1,000,000 \cdot 11,870 / 1,000 =$

1,587 мян.төг/ж

[Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ ерөнхий тооцоо]

4,000 мян.төг

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн төлөлдөх хугацаа]

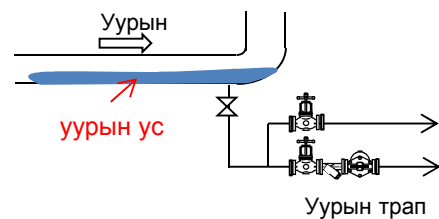
$4,000 / 1,587 =$ 2.5 жил

5-1-3. Хоолойн дээшээ өргөгдсөн хэсэгт уурын ус (конденсат) гадагшлуулагч төхөөрөмж (уурын трап)-ыг суурилуулах

1) Одоогийн байдал

Уурын хоолойн нам хэсгээс дээш өргөгдсөн хэсэгт уурын трап суурилдаагүй байгаа тул уурын усыг гадагшлуулах боломжгүй болж, дараахи асуудал үүсэж болзошгүй юм.

- Үйлдвэрт хэрэглэх ууранд чийгний агууламж ихтэй уур тархах тул төхөөрөмжийн дулаан дамжуулах чадвар буурна.
- Агааржуулалтыг эхлэх үед усан цохио амархан үүсдэг.
- Уурын даралтын хэлбэлзэл ихтэй болдог.



Зураг-5-6: Уурын хоолойн дээш өргөгдсөн хэсэгт уурын ус гадагшлуулагч төхөөрөмж суурилуулах

2) Авах арга хэмжээ

Диаметр өргөнтэй уурын хоолойн (жишээ нь, 3 инчээс дээш өргөнтэй) дээшээ өргөгдсөн хэсэгт Зураг 5-6-д үзүүлсэнчлэн уурын усыг гадагшлуулагч төхөөрөмжийг суурилуулах.

5-1-4. Уур хүлээн авах тоолуурын урьд хэсэгт уурын ус ялгагчыг суурилуулах

1) Одоогийн байдал

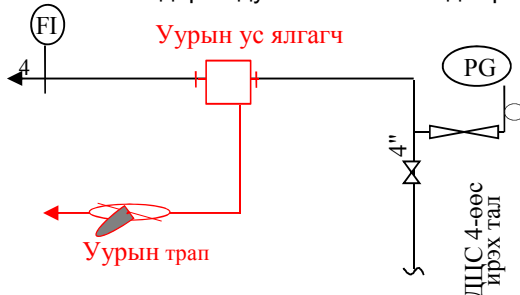
Уур хүлээн авах тоолуурын урьд хэсэгт уурын ус гадагшлуулагчыг суурилуулаагүйгээс уур хүлээн авах тоолууруур дамжин өнгөрөх уур нь ихээхэн чийгтэй байх юм.

Үйлдвэр хүлээн авч байгаа уурынхаа төлбөрийг дулааны хэмжээнд үндэслэн тооцдог боловч бодит байдлаас илүү их зарцуулалт тооцогдож байгаа бөгөөд нэгж жингийн ууранд ноогдох дулааны хэмжээ нь бага байгаа учраас бодитоор хүлээн авах дулааны хэмжээнээс хамаагүй их хэмжээний дулаан хүлээн авч байгаа болох юм.

2) Авах арга хэмжээ

Энэ тохиолдолд ихэнхдээ уур авах тоолуурын өмнө уурын ус гадагшлуулагчыг суурилуулдаг. (Зураг 5-7-д үзүүлэв)

Гэхдээ ууранд агуулагдах усны хэмжээ (чийглэгийн хэмжээ) тодорхой бус учраас энэ арга хэмжээг авсны дараа дулааны хэмжээнд гарах өөрчлөлтийг тооцоолоогүй болно.



Зураг-5-7: Уур авах тоолуурын өмнө уурын ус гадагшлуулагчыг суурилуулах



Зураг-5-8: Уурын ус гадагшлуулагч төхөөрөмжийн жишээ

5-1-5. Тэжээлийн үйлдвэрийн уурын ус ялгагч төхөөрөмжийг жижгэрүүлж, бага оврын болгох

1) Одоогийн байдал

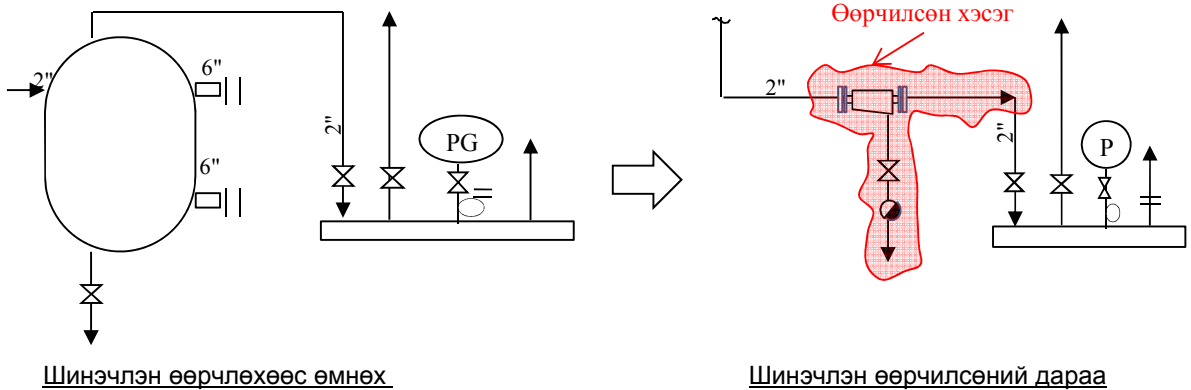
Тэжээлийн үйлдвэрийн уурыг хүлээн авах газарт Зураг-5-9-т үзүүлсэнчлэн багтаамж ихтэй уурын ус ялгагчийг суурилуулсан байгаа бөгөөд, өнгөн гадаргуу нь том бас шилэн хөвөнгийн дулаалгын зузаан нь 20 мм орчим нимгэн байгаа учраас ихээхэн дулаан алдагдал үүсч байгаа юм.

2) Авах арга хэмжээ

Одоо суурилагдсан байгаа овор багтаамж ихтэй уурын ус ялгагчийг Зураг-5-10-д үзүүлсэнчлэн бага оврын уурын ус гадагшлуулагчаар сольж, дулаан алдагдлыг багасгаж болно.



Зураг-5-9: Тэжээлийн үйлдвэрийн



Шинэчлэн өөрчлөхөөс өмнөх

Шинэчлэн өөрчилсөний дараа

Зураг-5-10: Шинэчлэн өөрчилсөн байдал

3) Сайжруулалтын үр дүнгийн тооцоо

[Тооцооллын нөхцөл]

Суурилуулсан байгаа уурын ус ялгагч

Багтаамж : 2 м3
Гадаргуун талбай : 10 м2
Дулаан хадгалалт шилэн хөвөн, 10ммТ

Шинээр суурилуулах уурын ус ялгагч

Гадаргуун талбай : 2 м-ын урттай 2 инчийн хоолой той адилхан гадаргуун талбай тай гэж үзэх (0.4м2 орчим)

Дулаан хадгалалт : шилэн хөвөн, 30ммТ

Уурын даралт: 10.06 бар (183°C)

Гаднах орчны температур : 20 °C

Салхины хурд: 0 м/с

Тусгах чадварын хувь (Emissivit) 0.90

Уурын нэгж 10,600 Tg/Gcal

	Гадаргуун талбай м2	Дулаалгын зузаан мм	Хаягдаж буй дулааны хэмжээ kcal/h		
			эх бие	амсарын хэсэг	Нийт
Өөрчлөхийн өмнө	10	20	4,836	1,327	6,163
Өөрчилсөний дараа	0.4	30			102
Зөрүү					6,061

53.1 Mcal/y

[Сайжруулсаны давуу тал]

$$6,061 \cdot 8,760 / 1,000,000 \cdot 11,870 / 1,000 = 630 \text{ мян.төг/жил}$$

[Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ (ерөнхий тооцоо)]

$$3,000 \text{ мян.төг}$$

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөгдөх хугацаа]

$$3,000 / 630 = 4.8 \text{ жил}$$

- 5-1-6. Гурилын үйлдвэрийн уураар агаар халаагч төхөөрөмжид уурын трап суурилуулах
Гоймонгын үйлдвэрийн хатаах дамжилгад ашиглагддаг халуун агаар нь хатаах дамжлагаас ирэх эргэлтийн агаарыг уураар агаар халаагч төхөөрөмж 4 -өөр халаагаад хатаах дамжлага уруу явуулдаг. Энэ төхөөрөмжийн уурын ус гадагшлуулах талд уурын трапыг суурилуулаа гүй тул уур алдагдаж, уур үүсэлтийн нууц дулааныг үр дүнтэй ашиглаагүй байх магадлалтай юм. Гэвч энэ алдагдлын хувьд одоогийн нөхцөлд тооцоолол гаргах боломжгүй байгаа боловч цаашид энэ асуудлыг хэлэлцэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.
- 5-1-7. Гурилын үйлдвэрийн халуун агаарын сувгын дулаалга
Гурилын үйлдвэрийн хатаах дамжлагад ашиглагддаг халуун агаарын сувгын хувьд дулаалга хийгдээгүйн улмаас дулаан ихээхэн хэмжээгээр алдагдаж байна.
Одоогийн байдлаар ажиллуулах нөхцөл байдал (буцаж ирэх эргэлтийн агаарын хэмжээ зэрэг) нь т одорхойгүй байгаа тул цаашдаа авч хэлэлцэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.

6-2. Хийн компрессор болон гэрэлтүүлэг

Хийн компрессор болон гэрэлтүүлэгтэй холбоотой ЭХДХ-ийн оношлогоонд хамаарах асуудлыг хүснэгт 5-5-д үзүүлсэн болно.

Хүснэгт-5-5 "Алтан тариа ХК-ний оношлогоо"

Хийн компрессор / гэрэлтүүлэг

No	Агуулга	Өнөөгийн байдал	Дэвшүүлэх санал	Тоон утга
1	Хийн компрессорын ажиллагааны байдал	Гурил үйлдвэрлэх дамжлагад 1 давхарт 45 кВт-ын, 5 давхарт 18.5 кВт-ын компрессорыг суурилуулсан ба эдгээр 2 компрессор нь тус тусдаа байнгын ажиллагаатай байдаг.	1 давхарын хийн компрессорт 2 цаг хэмжилт хийхэд шахагдсан хийг илгээх ачаалалтай болон агаар илгээх ачаалалгүй зөвхөн цахилгаан хүчдэл зарцуулах ачаалалын харьцуулал нь тус бүр бараг 50%-тай байна. Харин 5 давхарын хийн компрессорын харцуулал нь 25%-тай бөгөөд 1 болон 5 давхрын шахагдсан хийн хоолойг холбон, 1-ын хийн компрессороос 5 давхарыг хийгээр хангавал эрчим хүч зарцуулалтыг ихээхэн багасгаж хэмнэх боломжтой юм.	Бүтэн жилд 62,000kW цагийн цахигаан хүчдэл хэмнэх боломжтой болно.
2	Хий алдалт	①Хийн компрессор орчмын хоолойн холболтын хэсэгт 6 цэгт хий алдагдаж байсан. ②Гурилын цехийн автомат хэмжигч төхөөрөмжийн хийн хоолойн холболтын хэсэгт 2 цэгт хий алдагдаж байсан.	①Яаралтай засварлах. ②Илэрсэн газруудын хий алдалтыг янзлахын зэрэгцээ хэт авианы алдалт хэмжигч худалдан авч цаашид тогтмол үзлэг, засвар хийх нь зүйтэй байна.	Баримжаа утга 1 цэгт 0.4kWh/h орчим алдалт гээд нийт 5 цэгт тооцож үзвэл, (0.4 X 5) X 6,000цаг = 12,000kWh/жил
3	Хийн даралт	7.7~6.8 бар	Том асуудал биш боловч 0.5 бараар буулгаж ЭХ хэмнэх боломж байгаа бөгөөд эхний ээлжинд чухал томоохон асуудлуудыг шийдээд, цаашид энэ тал дээр анхааран ажиллахыг хүсэж байна.	—
4	Цех тус бүрийн гэрэлтүүлэг	Байгалийн гэрлийг ашиглан, ихэнх өдрийн сүүн гэрлийг унтраасан байсан.	Гэрэлтүүлгийн хувьд, цахилгаан хэмнэх ухамсар сайтар хэвшсэн байгаа нь туйлын сайшаалтай хэрэг юм.	—
5	Улайсдаг гэрлийг өдрийн сүүн гэрлээр солих	Үйлдвэр дотор улайсдаг гэрэл зарим нэг газар харагдсан.	Үйлдвэр доторхи гэрлийг сайтар нягтлан үзэж улайсдаг гэрлийг сүүн гэрлээр шинэчлэх нь зүйтэй байна.	—

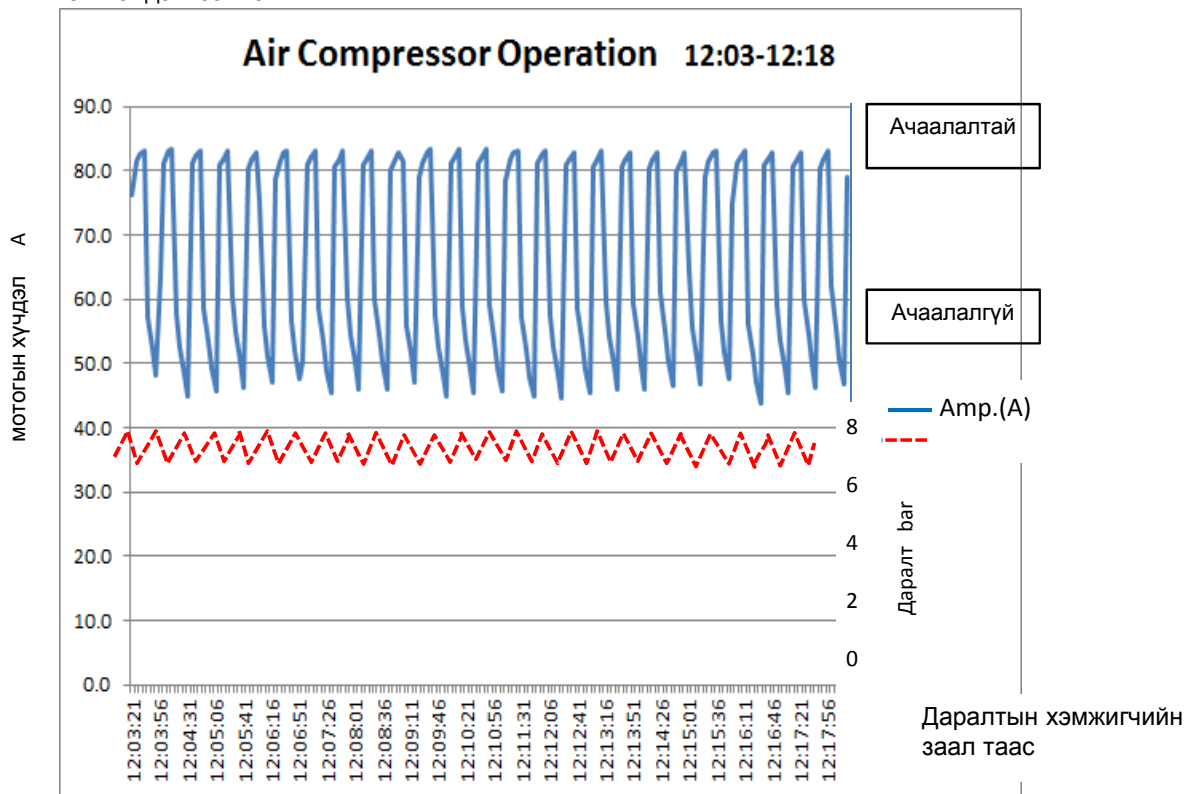
5-2-1. Хийн компрессорын төхөөрөмж

Шахагдсан хий болон хийн компрессорын хэмжилтийн судалгааны дүнг хүснэгтээр тусд нь үзүүлсэн бөгөөд компрессорын өөрчлөлт, хий алдалтын талаар дараах зүйлийг мэдээллэх байна.

(1) Ажиллуулах компрессорын өөрчлөлт

Ердийн үед 1 давхарын гурилын цехэд суурилуулсан 45 кВт-ын, 5 давхарын 18.5 кВт т-ын хийн компрессор нь зэрэг ажилладаг бөгөөд 1 давхарын хийн компрессор нь хийг илгээх ачаалалтай болон ачаалалгүй үеийн ажиллагааны харьцуулал нь тус бүр бараг 50-тай бараг 50 %-тай байв. Харин 5 давхарын хийн компрессорын хувьд ачаалалтай үеийн ажиллагааны харцуулал нь 25%-тай бүтээмжийн үзүүлэлт доогуур байгаа тул 1 болон 5 давхарын шахагдсан хийн хоолойг холбовол 1-ын хийн компрессороос 5-ыг хийгээр хангах боломжтой болж, цахилгаан зарцуулалтыг ихээхэн багасгаж, хэмнэх боломжтой юм.

Мөн үйлдвэрийн хувьд, хоолойг холбох ажлыг хийх талаар судлаж байгаа бөгөөд энэ удаагийн хэмжилтийн дүн, мэдээг ашиглан, цаашид сайжруулах талаар ажиллана гэж найдаж байна.



5 давхарын хийн компрессорыг зогсоосон тохиолдолд дараах байдлаар ЭХД-ийг хэмнэх тооцоо гарч байна.

(Одоогийн байдал)

1 давхар

Ачаалалтай үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 83A \times 0.85 \times 4000 \text{цаг} = 123.076 \text{kB/ц}$

Ачаалалгүй үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 50A \times 0.70 \times 4000 \text{цаг} = 64.499 \text{kB/ц}$

Нийт $123.076 \text{kB/ц} + 64.499 \text{kB/ц} = 187.575 \text{kB/ц}$

5 давхар

Ачаалалтай үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 83A \times 0.85 \times 4000 \text{цаг} = 123.076 \text{kB/ц}$

Ачаалалгүй үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 50A \times 0.70 \times 4000 \text{цаг} = 64.499 \text{kB/ц}$

Нийт $123.076 \text{kB/ц} + 64.499 \text{kB/ц} = 187.575 \text{kB/ц}$

Одоогийн байдлын ЭХД-ний зарцуулалтын нийт дүн

$123.076 \text{kB/ц} + 64.499 \text{kB/ц} = 187.575 \text{kB/ц}$

(Өөрчлөлтийн дараа)

1 давхарын компрессор нь 5 давхарын компрессорыг хангахын тулд ачаалалтай үеийн ажиллагаа нь 10% -иар нэмэгдэн, ЭХД хэмнэлтийн хэмжээг дараахи байдлаар хэмнэх боломтой гэж үзэж байна.

Ачааллын үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 28A \times 0.85 \times 8000 \text{цаг} = 125.313 \text{kB/ц}$

Ачаалалтай үед $\sqrt{3} \times 0.38V \times 50A \times 0.70 \times 4000 \text{цаг} = 64.499 \text{kB/ц}$

Харин 5 давхарын хийн компрессорыг зогсоох учраас ЭХД-ний зарцуулалтын хэмжээ 0 болно.

(Хэмнэлтийн хэмжээ)

Хэмнэлтийн хэмжээ нь одоогийн зарцуулж байгаа цахилгаан хүчдэлийн нийт хэмжээнээс дээрхи өөрчлөлтийг хийсний дараа 1 давхарын компрессорын цахилгаан хүчдэлийн хэмжээг хасаж тооцоолно.

$187.575 \text{kB/ц} - 125.313 \text{kB/ц} = 62.262 \text{kB/ц}$

Жилд нийт 62.000kB/ц-ын цахилгаан хүчдэлийг хэмнэх боломжтой болно.

Мөн хий алдагдаж байгааг зогсоосноор хэмнэлтийн хэмжээг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ 15 кВт-ын 1 компрессорыг дангаар нь ажиллуулахад бэрхшээлгүй болох юм.

(2) Шахагдсан хий алдагдаж байгаа газруудыг олж тогтоох

Хэт авианы хий алдалт хэмжигчийг ашиглан шахагдсан хийн алдагдаж байгаа цэгийг хайсны дүнд, хийн компрессорын орчмын хоолойн холболтын хэсэгт 6 газар, автомат хэмжигч төхөөрөмжид 2 газар, нийт 8 газарт хий алдагдаж байгаа нь тогтоогдсон.

1 газраас ойролцоогоор 5 м3/ц гэж үзвэл 0.05 кВт/ц-ын цахилгаан хүчдэлээр нэмэгдэнэ. Өөрөөр хэлбэл, хий алдаж буй 1 газрыг олж зассанаар жилд зарцуулагдах цахилгаан хүчдэлийн хэмжээг багасгаж, хэмнэх боломжтой болно.

$0.5 \text{kB/ц} \times 8 \times 8000 \text{цаг} = 32.000 \text{kB/ц}$

Гэвч энэ удаагийн үзлэгээр үйлдвэрийн хэмжээнд нийт хий хэрэглэгдэж байгаа газруудыг хамруулж чадаагүй учраас цаашид алдагдаж байгаа бусад газруудыг хайж олох явдал нь чухал бөгөөд ингэснээр ЭХХ-ийн хэмжээ, үр дүнг нэмэгдүүлэх болно.

(3) Хийн компрессорын ажиллагаа хэмжилтийн үзүүлэлт

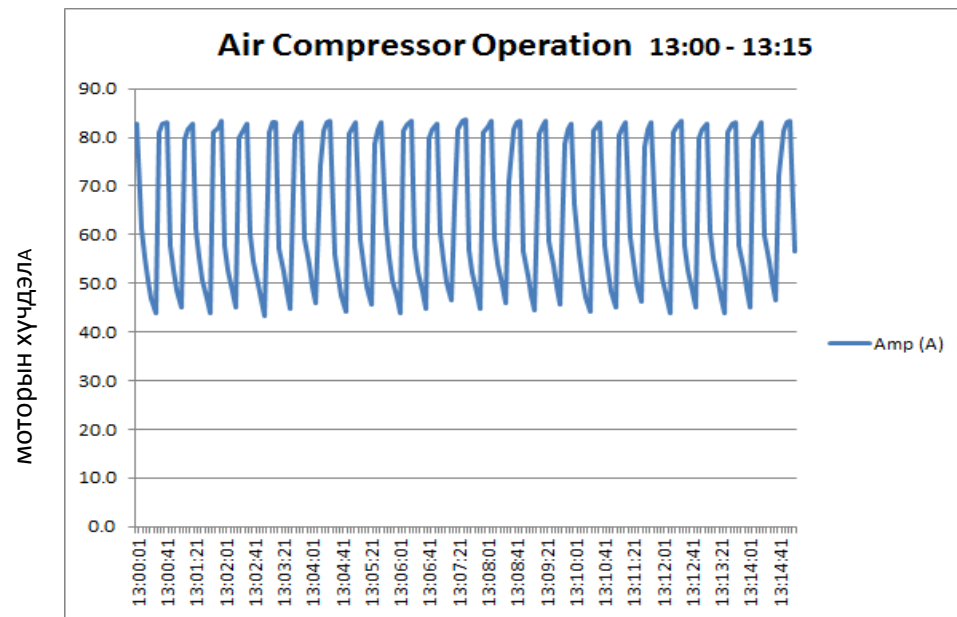
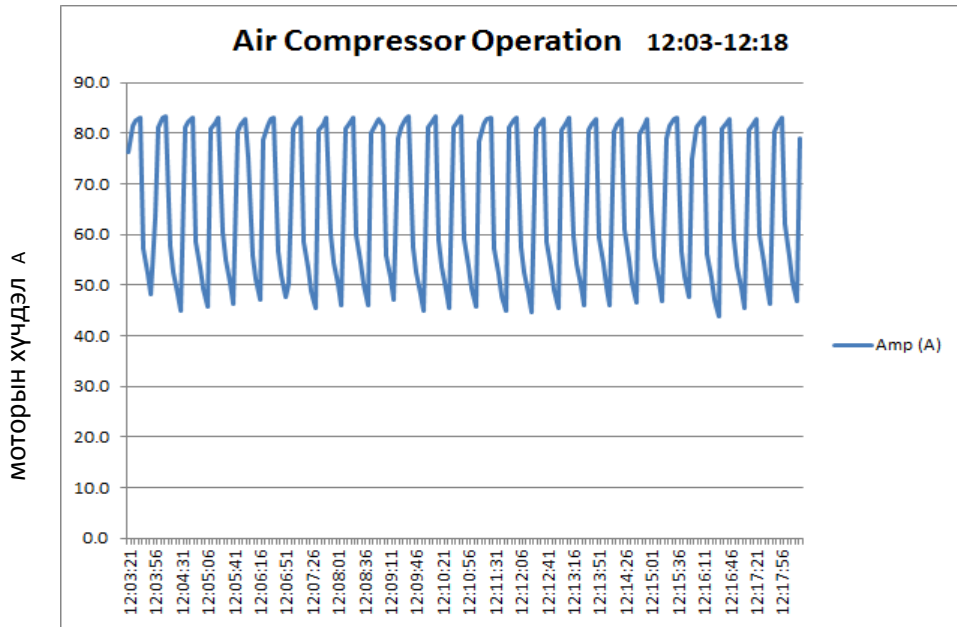
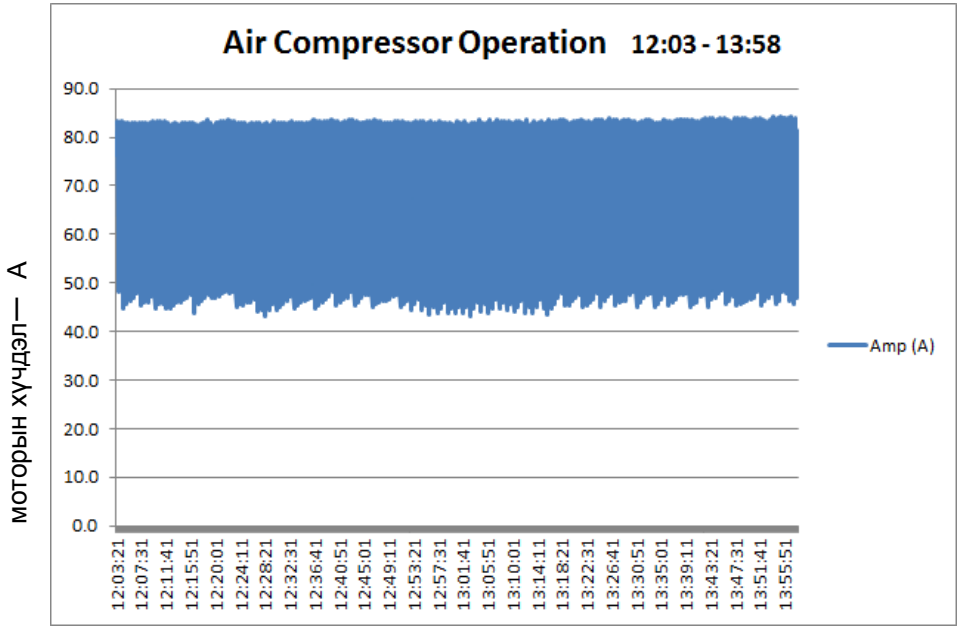
Энэ удаа хийсэн хэмжилтийн үзүүлэлтийг хавсралт-1 -д үзүүлэв.

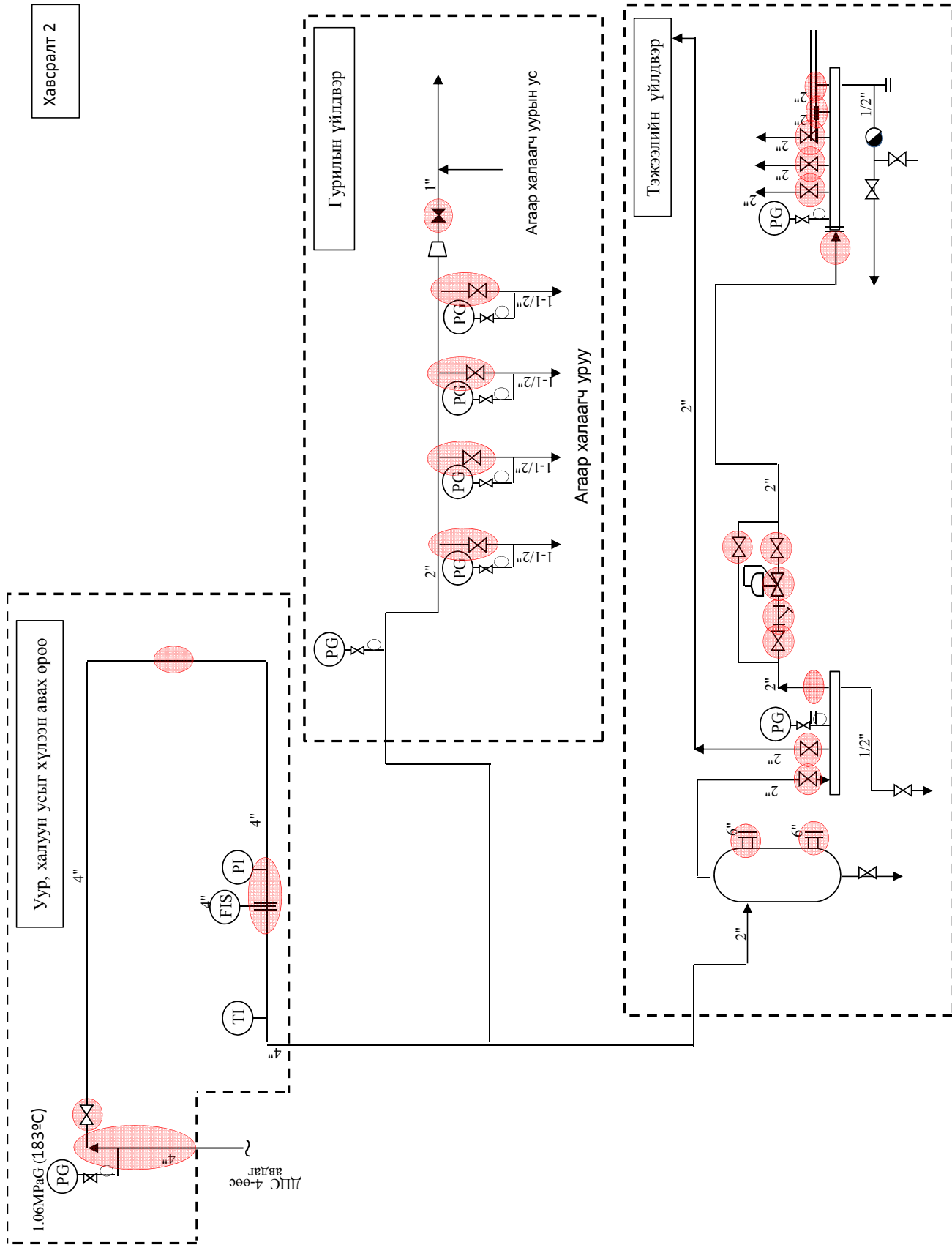
5-2-3. Гэрэлтүүлэг

Гэрэлтүүлэгийн тухайд үйлдвэрийн таазыг байгалийн гэрэл нэвтрэх цонх болгосоноор өдрийн цагт гэрлийг хэмнэж байгаа ба шатны гэрэлтүүлэгт хүний хөдөлгөөн мэдрэгч бүхий унтраалга хэрэглэсэнээр ЭХХ-ийн үйл ажиллагааг идэвхтэй явуулж байгаа нь харагдаж байна.

Гэвч улайсдаг гэрлийг зарим нэг газарт хэрэглэсэн байгааг ойрын хугацаанд сүүн гэрлээр солих нь ЭХХ-ийн үр дүнг нэмэгдүүлэх болно гэж үзэж байна.

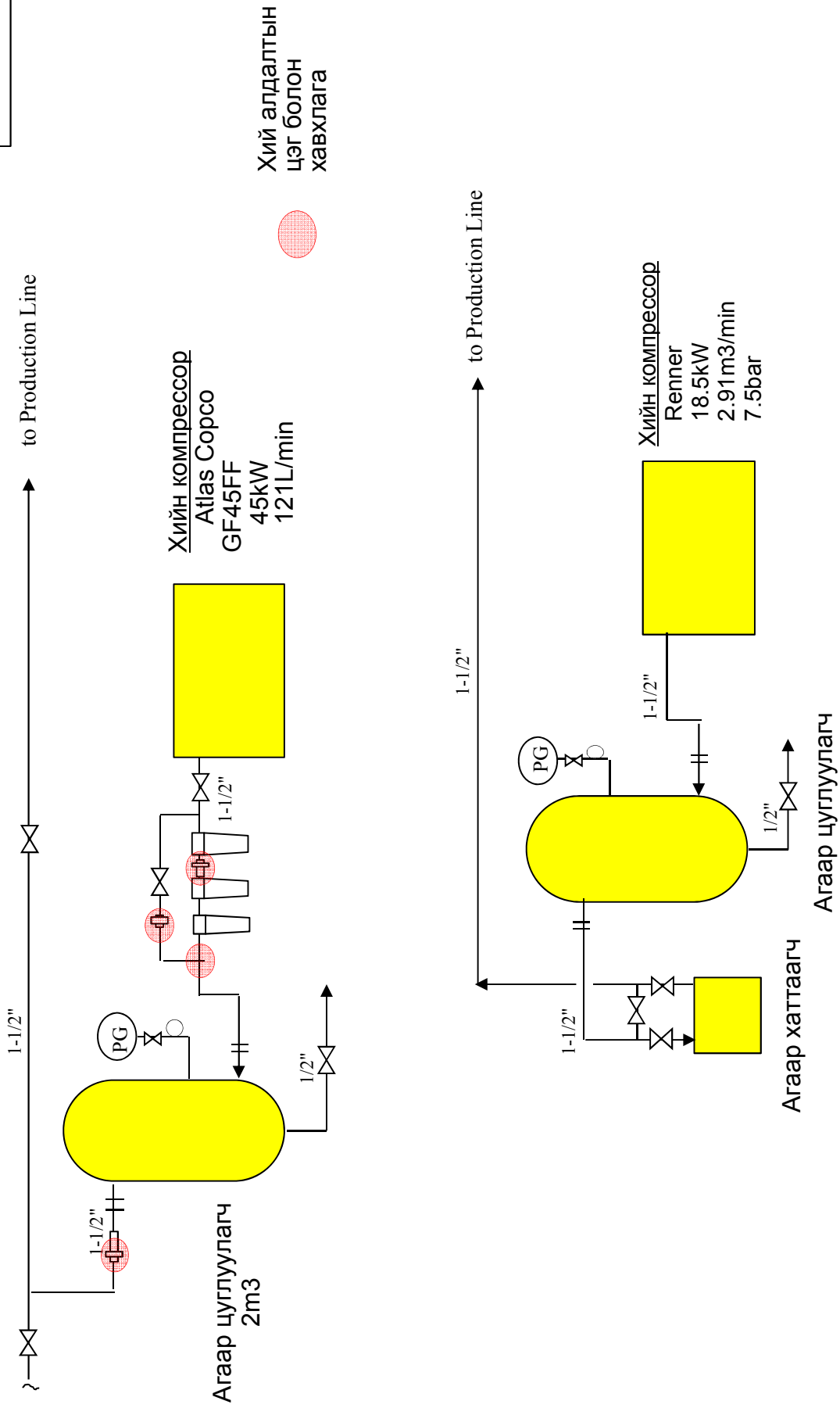
Гэрэлтүүлэг төхөөрөмжийн үзлэгийн дүнг хүснэгт 5-5-д үзүүлэв.





Алтан тариа үйлдвэрийн уурын системийн схем зураг

Хавсралт 2



СҮҮ ХК-НЫ ҮЙЛДВЭРИЙН ХИЙН КОМПРЕССОРЫН СХЕМ ЗУРАГ

2011.9.27

Монгол улс Улаанбаатар хот

Агаарын бохирдлыг бууруулах
хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч хэмнэлтийн баг

ӨГӨӨЖ- SWEET & BISCUIT дайран өнгөрөх ЭХДХ-ийн оношлогооны тайлан

1. Оношлогоо явуулсан газар
Компанийн нэр: ӨГӨӨЖ-SWEET & BISCUIT
Үйл ажиллагааны чиглэл: Талх, Biscuit-ын үйлдвэр
2. Оношлогооны хугацаа: 2011 оны 9 сарын 22 өдөр 15:00~16:00
3. Хариуцсан ажилтан
Ч. ӨЛЗИЙБАДРАХ (Маркетингийн ажилтан) бусад 2 ажилтан
4. Оролцогчид
НАЧА: Цолмон
ЖАЙКА-гын мэргэжилтэн: Такахаши
" : Хигаки
5. Үйлдвэрийн тухай
 - 1) Талх болон бискэйтний үйлдвэр
 - 2) 1958 онд байгуулагдсан. Хувьчлагдсан.
 - 3) Хуучны ЗХУ-ын тоноглол ихтэй болхоор янз бүрийн арга хэмжээ авч хэрэгжүүлсээр байгаад өнөөг хүрсэн.
 - 4) Итал, Польшийн төхөөрөмж болон ОХУ-ын сүүлийн үеийн тоноглол суурилуулаад байгаа.
6. Дайран өнгөрөх эрчим хүчний оношлогооны үр дүн.
 - 1) Халаалтын эх үүсвэр нь цахилгаан болон халаалтын ус байх бөгөөд уурыг ашигладаггүй.
 - 2) Цахилгаан шарах шүүгээ нь тасралгүй урсах загвартай. Гэвч зуухны том ам болон хажуу талын хаалтын хэсгүүд байгаа нь их хэмжээний дулаан алдаж АҮК-нд муугаар нөлөөлж байх магадлалтай. Шарах шүүгээнд зарцуулагдаж байгаа цахилгаан хүчдэлийн хэмжээ ихтэй байна гэж үзсэн. Хэмжилтийн үеийн цахилгааны хүчдэл 400А байсан. (260квт орчим)
 - 3) Халаалтын усыг ХЗАЗГ-аас түгээдэг бөгөөд 10/01-05/01-ний хооронд хэрэглээний халуун ус, халаатанд ашигладаг.
Гэхдээ ХЗАЗГ-аас түгээгдэж байгаа халаалтын усыг дулаан солицуур (2 хоолойт загварын дулаан солилцуур)-аар халааж үйлдвэрт өгдөг байна. Мөн халаалтын тоноглолын дулаалга зарим

хэсэгтээ байгаа боловч ихэнх хэсэгт дулаага хийгдээгүй байна.

- 4) Хийн компрессор 3 хэсэгт суурилуулсан байгаа нь бүгд жижиг шаардлагатай үед ачаалах ажиллагааны зарчимтай учраас ажиллах хугацаа бага илүү хэмнэлт гаргах боломжгүй.
- 5) Гэрэлтүүлгийн хувьд бүхэлдээ сайн нөхцөл байдалтай байна.
 - Гэрэлтэй хэсгийн гэрлийг унтрааж байсан.
 - Улайссан гэрлийн чийдэн байгаагүй.

7. ЭХДХ-ийн сануулга

- 1) Халаалтийн шугам хоолойг дулаалах тухайд үр ашиг өндөртэй гэдэг нь баталгаажсан байгаа учраас хөрөнгө оруулах боломжтой бол хэрэгжүүлэх нь зүйтэй гэж зөвлөсөн.

1 жишээ авч дулаалга хийгдээгүй байсан дулаан солилцуурын гадаргуунаас алдагдаж байгаа дулааны хэмжээ болон дуулаалснаар гарах үр дүн тооцоолж үзье.

[Тооцоолол]

— Дулаан солилцуурын шугам хоолойг ямарч дулаалгагүйгээр тооцох зарим дулаалгатай хэсгийг тооцохгүй.

— Хэмжээ: 6inch

— Дулаалгагүй хэсгийн нийт урт: 30м

— 1м тутамд алдагдах дулааны хэмжээ: 200ккал/м (Автоматаар тооцох)

— Нийт алдагдах дулааны хэмжээ: $200\text{ккал/м} \times 30\text{м} = 6,000\text{ккал/ц}$

— Бүтэн жилийн алдагдах дулааны хэмжээ: $6,000\text{ккал/ц} \times 5,000\text{ц/ж} = 30,000,000\text{ккал/ж}$
 $= 30.0\text{Гкал/ж}$

— Дулаан алдалтыг бууруулах хэмжээ: $30.0\text{Гкал/ж} \times 80\% \times 0.8 = 19.2\text{Гкал/ж}$

— Бүтэн жилд гарах зардлын хэмнэлтийн хэмжээ: $19.2\text{Гкал/ж} \times 20,886 \text{ төг/Гкал} = 400,000 \text{ төг/ж}$

- 2) Одоогийн байдлаар автомат цахилгаан шарах шүүгээний АҮК бага байх магадлалтай ч цаашид технологийн шинэчлэлээр өөрчлөн шинэчлэх үед сайжруулах нь зүйтэй гэж үзэж байна.
- 3) Одоо үйлдвэрт Япон хүний удирдлага доор 5S-ыг нэвтрүүлж байгаа бөгөөд энэхүү үйл ажиллагаа нь эрчим хүчний хэмнэлтэнд ч гэсэн нөлөөлнө гэж найдаж байна.

2011.9.27

Монгол улс Улаанбаатар хот

Агаарын бохирдлыг бууруулах
хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч хэмнэлтийн баг

ЖҮРҮР (Тортны үйлдвэр) Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн оношлогооны тайлан

1. Оношлогоо явуулсан газар
Компанийн нэр: ЖҮРҮР
Үйл ажиллагааны чиглэл: Тортны үйлдвэр
Хаяг: Хан-Уул дүүрэг, 3-р хороо, ажилчны гудамж-137 “ЖҮРҮР” барилга, УБ хот, Монгол
2. Оношлогооны хугацаа: 2011 оны 9 сарын 23-ны өдөр 12:00~13:00
3. Хариуцсан ажилтан
н. Маралхүү Тогтохбаяр (Салбарын дарга)
4. Оролцогчид
НАЧА: Цолмон
ЖАЙКА мэргэжилтэн: Такахаши
“ ” : Хигаки
5. Үйлдвэрийн тухай
Тортны үйлдвэрийн газрын талбай 1,500 м²-тай жижигхэн үйлдвэр.
6. Дайран өнгөрөх эрчим хүчний оношлогооны үр дүн.
 - 1) Дулааны эх үүсгүүр нь цахилгаан ба халаалтын ус бөгөөд уурын хэрэглээ байхгүй.
 - 2) Тортны цахилгаан шарагч нь олон давхар тавцантай бөгөөд гадна талын эх биеийн температур багатай байгаа нь АҮК сайтай байхаар харагдсан. (Шарагч шүүгээний дотор талын температур:150~200°C)
 - 3) Халаалтыг ХЗАЗГ-аас 10/01-05/01-ны хооронд авдаг бөгөөд халуун ус, буцалмал ус зэрэгт ашигладаг. Халаалтын температур:
 - Өгөх: 80~90°C
 - Хэрэглээний халуун ус: 50~60°C
 - Халаалт: 80~90°C ?Гэхдээ ХЗАЗГ-аас түгээж байгаа халаалтыг дулаан солилцуур (2 давхар хоолой)-аар дамжуулан үйлдвэрт өгч байгаа боловч дулаан солилцуурын хүчин чадал хүрэлцэхгүй байгаа байдалтай

байна.

Мөн дулааны тоноглолын дулаалгын тухайд хэсэгхэн газарт л дулаалгатай төдийхөн байна.

4) Хийн компрессороор 1 ширхэг байх бөгөөд энэ нь хий дутагдалтай болох үед нөхөх зарчимтай учраас цахилгаан хэрэглээ бага. Гэхдээ хийн компрессорын даралт 6.7bar байсан.

5) Гэрэлтүүлгийн тухайд нэлээн сайн

ерөнхийдөө дараах байдалтай байсан.

—Гэрэлтэй хэсэгт гэрлийг унтраасан байсан.

—Өдрийн гэрэл хэрэглэж байсан. (Флюоресенц ламп)

—Улайссан чийдэнгийн шил харагдаагүй.

—Гадна талын 2 гэрэл (HID ламп) өдрийн цагаар асаалттай байсан. Энэ нь унтраахаа мартсан тохиолдол таарсан байсан.

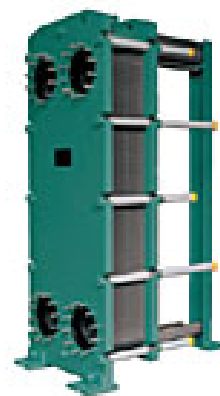
7. Үйлдвэрт хийсэн ЭХДХ-ийн зөвөлгөөний агуулга

1) Халаалтын дулаан солилцуурын хүчин чадал хүрэлцэхгүй байгаа асуудалд баруун талын зурагт үзүүлсэн ялтсан бойлероор сольж тавьсан нь дулаан дамжуулах АҮК өндөр мөн халах гадаргууны талбай бага (эх биеээс алдагдах дулаан бага) болж зай бага эзэлнэ.

Мөн дулааны ялтсан бойлерыг ЖАЙКА-гын хоёр шатлалтай хөнгөлттэй зээлийг ашиглах боломжтой гэж зөвлөсөн.

2) Халаалтын тоноглолын дулаалгын тухайд халаалтын усны температур тиймч их өндөр биш учраас хөрөнгийн эргэн нөхөлтийн хугацаа уртсах талтай. Иймээс ажилтангуудын идэвхи оролцоогоор хэрэгжүүлсэн нь зардал хэмнэнэ гэж бодож байна.

3) Гадна талд асаалттай байсан 2 гэрлийг тэр дор нь унтраасан байсан. Гэхдээ гэрлээ унтраахаа мартахаас сэргийлж унтраалгын дээр сануулга бичиг байрлуулж мөн ажилтанд хариуцуулах шаардлагатай.



Ялтсан дулаан солилцуурын
бойлерын жишээ

ДЦС 3-т хийсэн ЭХХ-н шинжилгээ оношилгооны үр дүнгийн тайлан

1. Зорилго

ЖАЙКА ОУБ, Монгол улс, Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадамжийг бэхжүүлэх төслийн үйл ажиллагааны хүрээнд хэмжилтийн багаж төхөөрөмжийг ашиглан ДЦС 3-н зуухны эргэн тойронд дулаалга болон дулаан тэсвэрлэлтийн нөхцөл байдлын оношилгоо шинжилгээг явууллаа.

2. Оношилгоо хийсэн огноо:

2011 оны 9-р сарын 28 өдөр (Пү) 10:00~11:30

3. Харилцагч талын төлөөлөл

ДЦС 3 : Mr. Boldsaikhan (Экологийн инженер)

4. Хэмжилт хийсэн:

НАЧА : Ms. Tsolmon
ЖАЙКА : Такахаши (хэмжигч)
Хигаки Садао (хэмжигч)

5. ЦС-н товч агуулга

ДЦС 3-н тоног төхөөрөмжийн товч агуулгыг хүснэгт 1 харуулав.

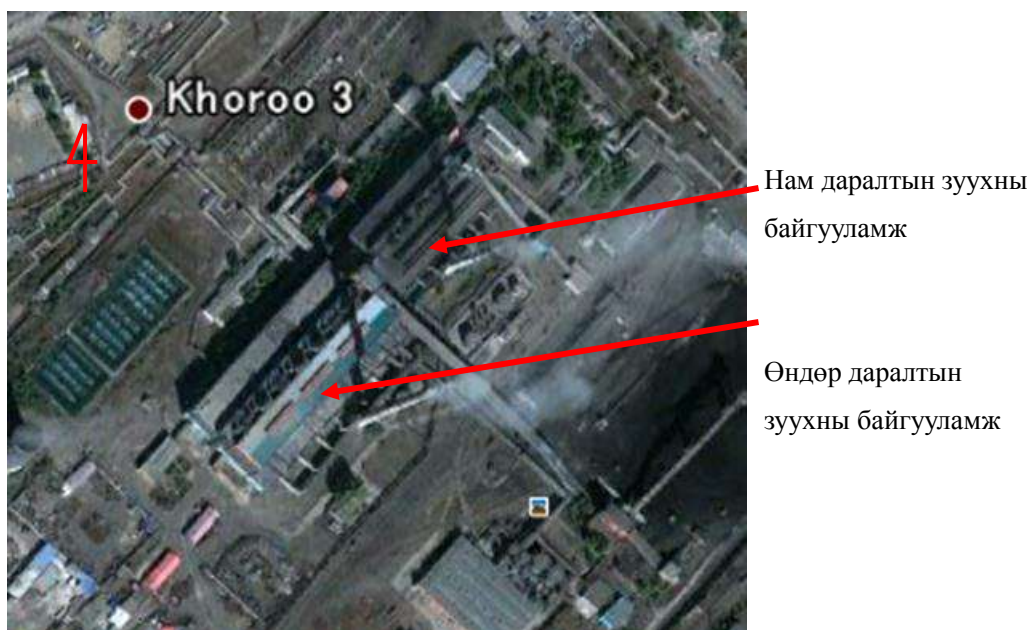
Хүснэгт 1 : ДЦС 3-н төхөөрөмжүүдийн товч танилцуулга

Агуулга	Нам даралтын шугам	Өндөр даралтын шугам
Зуухны тоо & (дугаар)	6 ш (1~6)	7 ш (7~12)
Зуухны үзүүлэлт		
— Уурын хэмжээ	75 t/h	220 t/h
— Уурын даралт	40 kg/cm ²	100 kg/cm ²
— Уурын темп	440 °C	540 °C
Зуухны нүүрсний зарцуулалт	16~17 t/h	35~40 t/h
Турбины чадал ×Зуухны тоо	12 MW×4 ш (Нийт : 48 MW)	25 MW×4 ш (Нийт : 100 MW)

Тоос баригч болон тоо ширхэг	Скрубер 2 ш	Скрубер 4 ш
------------------------------	----------------	----------------

6. ДЦС-н байршил

ДЦС-н байршилыг Зураг 1-г харуулав.



Зураг 1 : ДЦС 3-н байршил

Эх үүсвэр : Google Earth

6. Оношилгооны агуулга

- 1) Оношилгоонд хамрагдсан төхөөрөмж : 8-р зуух
- 2) Ашигласан хэмжилтийн багаж хэрэгсэл
 - ① Термокамер (NEC AVIO Infrared Ray Technology Co. Ltd FW30)
 - ② Хэт ягаан туяаны температур хэмжигч (НЮКІ 3419)



Зураг 2 : Термо камер

Тайлбар: — Хэмжилт хийх температурын хүрээ : $-20\sim 350^{\circ}\text{C}$
— Цацрагийн коэффициент (Emissivity) 0.85-р тохируулсан
— орчины температурыг 20°C -г тохируулсан.



Зураг 3 : Температур хэмжигч

Тайлбар: — Хэмжилт хийх температурын хүрээ : $-35\sim 500^{\circ}\text{C}$
— Цацрагийн коэффициент (Emissivity) 0.85-р тохируулсан.

3) Хэмжилт хийх дараалал

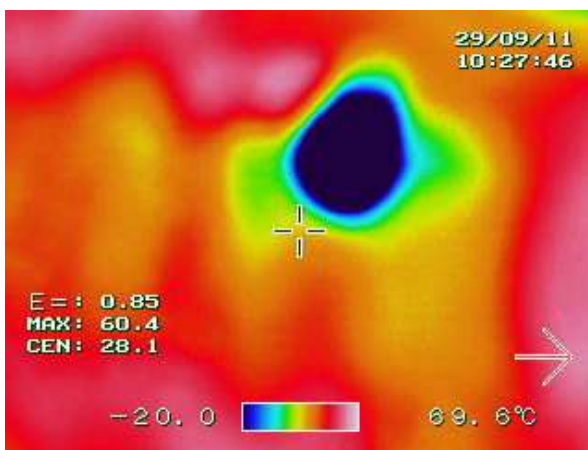
- ① Термокамерийг ашиглан зуухны эх бие болон уурын хоолой, агаарын хоолой, тэжээлийн ус болон уурын шугам хоолойны изоляцийн зураг болон энгийн фото зураг авч гадаргуун температурын нөхцөл байдлыг хэмжих.
- ② Цацрагийн температур хэмжигчээр дээрх газруудын температурыг хэмжих
- ③ Хяналтын өрөөнд зуухны ажиллагааг шалгах

7. Хэмжилтийн үр дүн

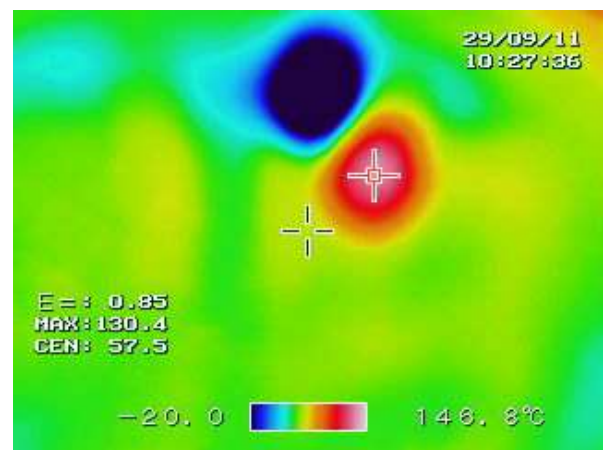
- 1) Зуухны эх бие болон уурын тогооны эргэн тойрон мөн агаарын хоолой, уур болон тэжээлийн усны шугам хоолойн изоляцийн зураг (изоляцийн зураг болон энгийн фото зураг)-н тухайд Зураг 1~8-д үзүүлсэн бөгөөд дулаалга хийгдээгүй хэсэг газар болон уур халаагчийн оролтын хэсэгт өндөр температуртай байсан.
- 2) Цацрагийн температур хэмжигч багажийг ашиглан хийсэн хэмжилтээр бүх хэсгийн дулааны хүрээ дараа байдалтай байсан бөгөөд хэсэг газрын дулаалга болон дулаан тэсвэрлэх материал муу хийгдсэн газруудад өндөр температуртай байсан.
 - ① Зуухны эх биеийн гадаргуу (Бүхэлдээ) : $50\sim 70^{\circ}\text{C}$
 - ② Уур халаагчийн оролтын хэсэг болон зуухны эх биеийн гадаргуу : $100\sim 120^{\circ}\text{C}$
 - ③ Уурын тогооны эх биеийн гадаргуу : $40\sim 50^{\circ}\text{C}$
 - ④ Үндсэн уурын шугам хоолойн гадаргуу : $45\sim 55^{\circ}\text{C}$
 - ⑤ Тэжээлийн усны шугам хоолойн гадаргуу : $30\sim 35^{\circ}\text{C}$
- 3) Зуухны галлагааны нөхцөл байдал
8-р зуухны галлагааны нөхцөл байдлыг Зураг 9~12-т харуулав.

4) Бусад

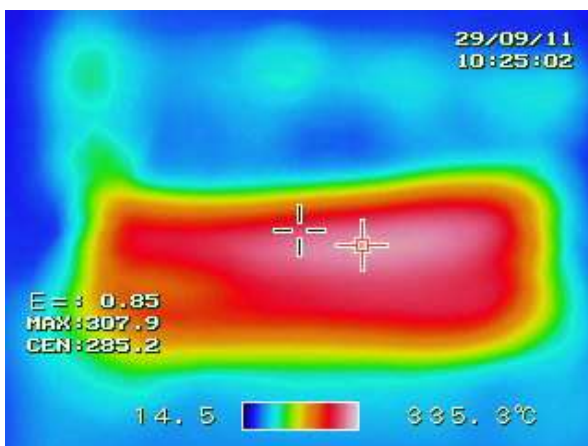
- ① Шугам хоолойн дулаалгын материалд нүдээр харах хүрээнд азбест хэрэглэсэн байв.
- ② Азбест дулаалгын гүйцэтгэлийн тухайд хэв бэлдмэл ашиглалгүйгээр азбест болон нунтаг гипсийг хольж, усаар зуурсан зуурмагийг гадаргуунд шавсан байсан бөгөөд энэхүү аргачлал нь хотын доторх дулааны шугам хоолойн дулаалгатай адил аргаа хийгдсэн байв.



Зураг 1 : Зуухны арын ханын гадна хэсэг

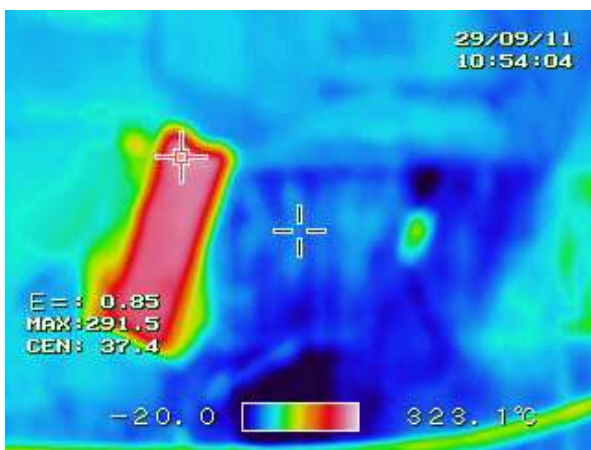


Зураг 2 : Экономайзерийн зуух талын гадны хэсэг



Зураг 3 : Агаар халаагчийн гаралтын агаарын хоолойн дулаалгагүй флянзтай хэсэг

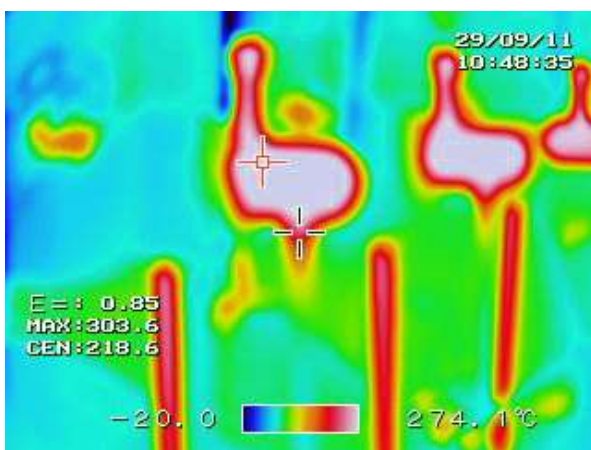
Тайлбар : Зураг 1~3-н тухайд тухайн газарт харанхуй байсан тул термокамерийн энгийн тохиргоогоор зураг авах боломжгүй байсан.



Зураг 4-1 : Уур халаагчийн оролт зуухны эх бие



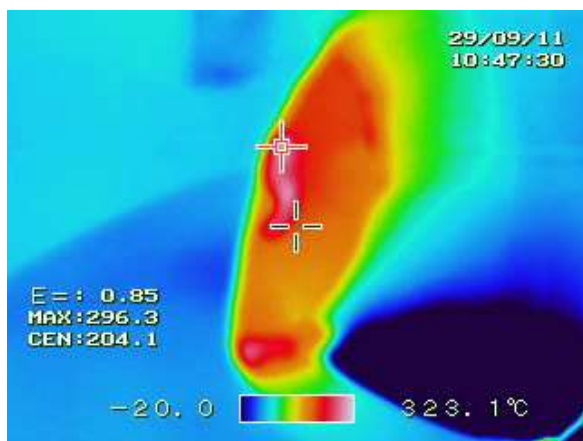
Зураг 4-1 : Уур халаагчийн оролт зуухны эх бие



Зураг 5-1 : Уурын тогооны эргэн тойрон



Зураг 5-1 : Уурын тогооны эргэн тойрон



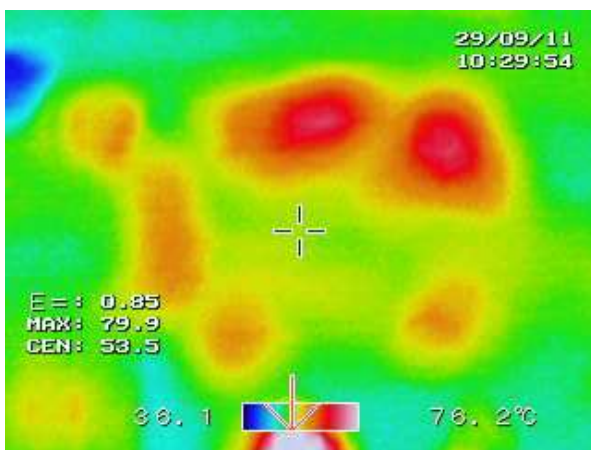
Зураг 6-1 : Уурын тогооны үйлчилгээний амны

хэсэг



Зураг 6-1 : Уурын тогооны үйлчилгээний амны

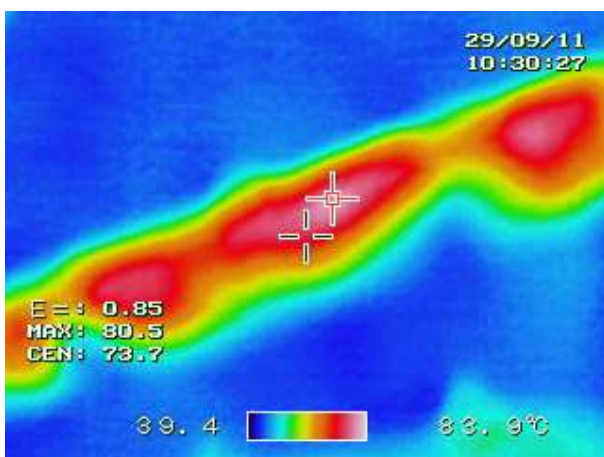
хэсэг



Зураг 7-1 : Экономайзерийн гаралт, тэжээлийн усны шугам



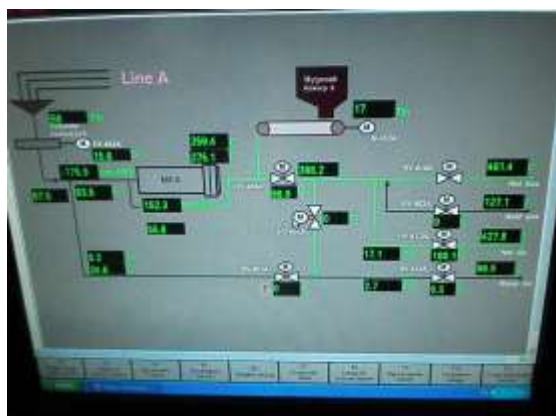
Зураг 7-2 : Экономайзерийн гаралт, тэжээлийн усны шугам



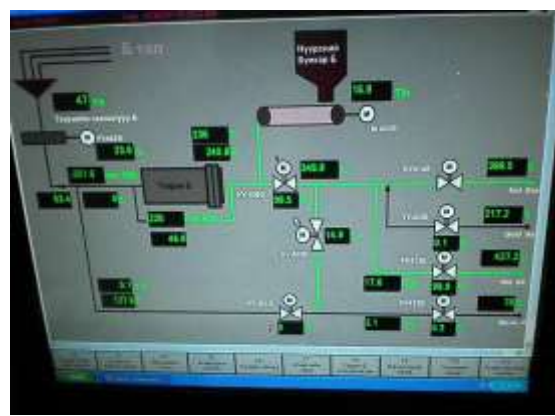
Зураг 8-1 : Үндсэн уурын шугам



Зураг 8-2 : Үндсэн уурын шугам

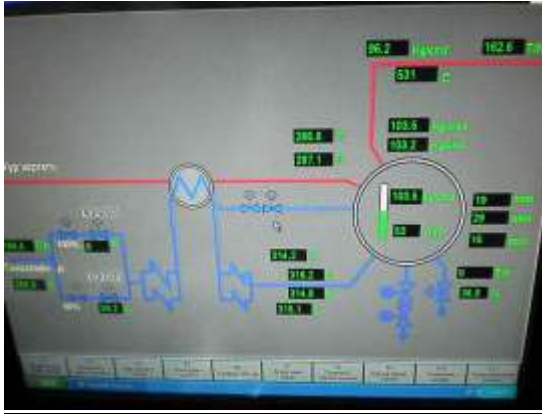


Зураг 9 : Зуухны галлагааны нөхцөл байдал



Зураг 10 : Зуухны галлагааны нөхцөл байдал

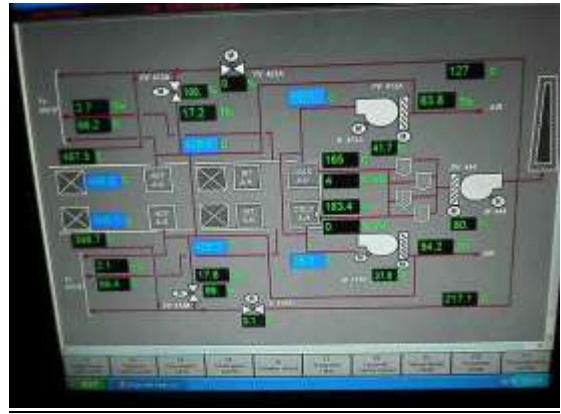
(Нүүрс тэжээгчийн А тал)



Зураг 11 : Зуухны галлагаа

(Тэжээлийн ус болон уурын тогооны хэсэг)

(Нүүрс тэжээгчийн В тал)



Зураг 12 : Зуухны галлагаа

(Экономайзер болон агаар халаагчийн хэсэг)

8. Дүгнэлт

- 1) Дулаалга болон дулаан тусгаарлалт муу хийгдсэн газарт гадаргуун температур өндөр байсан. ДЦС 3-н хувьд ерөнхийдөө бага зэрэг гадаргуун температур өндөр байгаа боловч энэ нь зуухны АҮ, дулаан алдагдалд нөлөөлөхүйц хэмжээний том асуудал биш юм. Ерөнхийд нь тооцоолоход зуухны эх биеийн гадаргууны дундаж температур 60°C -с 50°C -т 10°C буурсан гэж үзэх тохиолдолд зуухны эх биеээс зуухны АҮ-д нөлөөлөхүйц дулааны алдагдалыг бууруулах харьцаа нь ойролцоогоор 0.25% гэх бага тоо гарч байна. Ийм оврын зуухны дулаан алдагдлын харьцааны коэффициент нь голдуу 1%-с доош байдаг.
- 2) Гэхдээ уур халаагчийн оролт зуухны гадна ханатай холбогдсон хэсгийн дулаалгагүй шугам хоолойн хэсэг болон дулаалга нь муудсан газруудад дулаалгыг нөхөн сэргээх шаардлагатай.

9. Бусад нэмэлт тайлбар

- 1) Термокамер нь изоляцийн зургийг авахаас гадна ердийн фото зургийн камер хэлбэрээр ашигладаг тохиргоотой. Энэ нь зураг авч буй газрыг тодорхойлоход тохиромжтой боловч спечка байхгүй улмаас харанхуй газарт энгийн фото зураг авах боломжгүй. Тиймээс харанхуй газарт зураг авахдаа гэрэлтүүлэг ашиглах юмуу эсвэл ердийн камераар зураг авах шаардлагатай. Термокамертай холбоотой асуудлуудын талаар ЭХХ-н хэмжилт, оношилгооны багаж хэрэгсэл тэдгээрийг ашиглах зааврын талаар 9 сарын 30-нд явуулсан сургалтаар тайлбарласан.
- 2) ЭХХ-тэй холбоотой агуулга биш боловч дулаалгын материалд өртгөө бодон азбестийг хэрэглэж байгаа нь аюулгүй байдал болон эрүүл ахуйн талаас томоохон асуудалтай тул үүнийг Монгол улс цаашдаа бүхэлд нь шийдвэл зохих томоохон асуудлын нэг гэж бодож байна.

Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн
ОНОШЛОГООНЫ ДҮНГИЙН ТАЙЛАН

"СТИМО" ХХК

2013 он 1 сар

Монгол Улс
Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын
хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн баг

1. Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн оношлогооны дүнгийн товч дүгнэлт

1-1 Эрчим хүч дулаан хэмнэлт (ЭХДХ)-ийн саналын агуулга

Хүснэгт-1-1-1 ЭХДХ-ийн саналын агуулга

No.	Агуулга	ЭХ-ний төрөл	ЭХ-ний хэрэглээг багасгах хэмжээ /жил	Үр дүн мян,төг/жи	Хөр. оруулалтын хэмжээ мян.төг	Хөр.оруулалт нөхөгдөх хугацаа жил	Тайлбар
1	Шахагдсан хийн даралтын бууралт	ЭХ		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
2	Шахагдсан хий алдагдаж буй газрын засвар	ЭХ		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
3	Жигнэмэгийн цехийн гэрэлтүүлгийг өөрчлөх	ЭХ		2,794,000	Бараг 0	Бараг 0	
4	С4 үйлдвэрийн гэрэлтүүлгийг өөрчлөх	ЭХ		7,915,000	Бараг 0	Бараг 0	
5	Зуухны байгууламжийн гэрэлтүүлэг (улайсдэг гэрэл)-ийг сүүн цагаан гэрлээр солих	ЭХ		590,000	500,000	0.8	
6	Бусад газрын гэрэлтүүлэгт зарцуулагдаж буй эрчим хүчийг багасгах ① Хэтэрхий их гэрэлтэй газрын гэрлийг унтраах эсвэл гэрлийг чийдэнг мулталж авах ② Өндөр бүтээмж бүхий гэрэлтүүлгээр солих ③ Хүний хөдөлгөөн мэдрэгчтэй гэрэл суурилуулах ④ Гэрэлтүүлгийг асаах, унтраах журам, стандартыг тодорхой болгож, гэрлийн унтраалганд хяналт тавьдаг болох.	ЭХ		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй

1-2. ЭХДХ-ийн потенциал нөөц (зөвхөн үр дүнгийн тоон хэмжээг тодорхойлох боломжтой зүйл)

Хүснэгт-1-2. -т үйлдвэрийн ЭХДХ-ийн потенциал нөөцийг үзүүлсэн бөгөөд тоогоор илэрхийлэгдээгүй болон мөн үүнээс өөр томоохон потенциал нөөц байгаа гэж үзэж байна.

Хүснэгт-1-1-2 ЭХДХ-ийн потенциал нөөц

ЭХ-ний төрөл	Жилийн хэрэглээ	Багасгалтын хэмжээ	Багасгах хувь %	Багасгах хэмжээ мян.төг	Хөр.оруулалтын хэмжээ мян.төг	Хөр. оруулалт нөхөгдөх хугацаа жил	Тайлбар
ЭХ	кВт.цаг	кВт.цаг	0.6	11,299,000	500,000	0.04	
Нүүрс	тонн	тонн	—	—	—	—	Санал болгох зүйл байхгүй

2. Үйлдвэрийн товч танилцуулга

2-1 Үйлдвэрийн товч танилцуулга

- 1) Компаний нэр "СТИМО" ХХК
- 2) Эзэмшлийн хэлбэр Хувийн
- 3) Хаяг Монгол улс, Улаанбаатар хот, 46а
- 4) Гол бүтээгдэхүүн
 - Нарийн боов (Сүүт, Саран гэх мэт)
 - Евэн
 - Жигнэмэг
 -

5) Эрчим хүчний зарцуулалт (Energy Consumption)

- (1) Эрчим хүч (2010 он) [REDACTED] кВт/цаг
- (2) Нүүрс (2010 он) [REDACTED] тонн

2-2 Үйлдвэрийн байршил



2-3 Үйлдвэрийн төхөөрөмжийн товч танилцуулга

Тоног төхөөрөмж	УХЗ	1	2	3	4	5
	Марк, загвар	CSLG-0.46	CSLG-0.46	CSLG-0.47	CSLG-0.47	CSLG-1.05
	Хүчин чадал MW	0.46	0.46	0.47	0.47	1.05
	Ирэх/буцах температур °C	65/85	65/85	65/85	65/85	65/85
	Даралт MPaG	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Компрессор	6 ш + 1 ш (нөөц)				
	Марк, загвар	Хий хураагчтай бага оврын загвар				
	Шахах хий м3/мин	1.05				
	Даралт MPaG	1.25				
	Хүчин чадал кВт	7.5				
	Хөргөөх төхөөрөмж					
	Хэлбэр					
	Нэрлэсэн хүчин чадал					
	Хүчин чадал					
	Цахилгаан трансформатор					
	Анхдагч/Буурсан хүчдэл					
	Хүчин чадал kVA					
	Суурилуулсан он					
	Цах. трансформатор					
	Анхдагч/Буурсан хүчдэл В	10,000/400				
	Хүчин чадал kVA	1,000				
	Суурилуулсан он	1,990				
Гэрэлтүүлэг	Хэлбэр	Улайсдаг гэрэл (Incandescent)	Цагаан гэрэл (Fluorescent)	Fluorescent (HF)	HID гэрэл	Hg
	Тоо		1,300		8	
	Дундаж ЭХ W		60		450	
Эрчим хүч их хэрэглэдэг бусад төхөөрөмж						

Эрчим хүчний үнэ

Эрчим хүч Өдөр

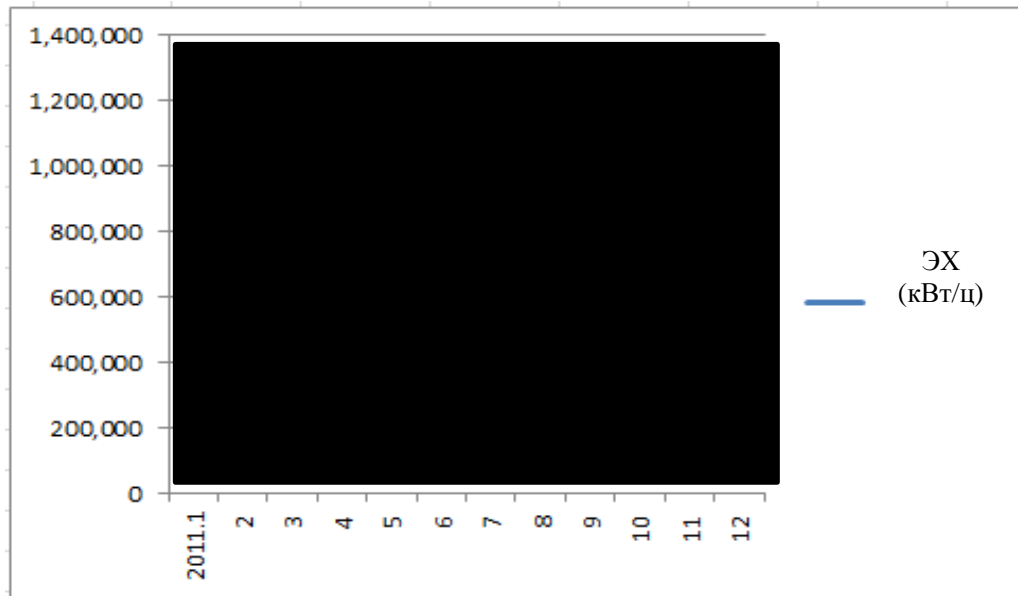
Шөнө

Оргил



2-4 Эрчим хүч (ЭХ)- ний хэрэглээ болон ЭХ-ний үндсэн нэгж

Жил/сар	ЭХ-ний хэрэглээ		Нүүрсний зарцуулалт тонн	Үйлдвэрлэлийн усны зарцуулалт м3	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/ Борлуулалт		ЭХ-ний үндсэн нэгж	
	Худалдаж авч буй ЭХ				Үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Борлуулалтын хэмжээ	Эрчим хүч	
	ЭХ-ний ид ачаалал кВт	ЭХ-ний тооцоо кВт.цаг					Үйлдвэрлэлийн үндсэн хэмжээ	Борлуулалтын үндсэн хэмжээ
2010	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	Нийт	-					-	-



Зураг-2-4-1 ЭХ-ний хэрэглээний өөрчлөлт

3. ЭХДХ-ийн оношлогооны агуулга

3-1. Ерөнхий мэдээлэл

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) Хийгдсэн огноо | 2011 оны 10 сарын 12 өдөр |
| 2) Оношлогооны мэргэжилтэн | Хигаки Садао |
| 3) Оролцогч | НАЧА Ц. Цолмон
Орчуулагч Г.Баасанхүү |

3-3. Халаалтын системийн тоноглол

- 1) Төхөөрөмж болон ажиллагааны байдлыг магадлах
- 2) Халаалтын төхөөрөмж (пар) болон түүний ашиглалтын байдлыг магадлах

3-4. Шахагдсан хийн төхөөрөмж (компрессор)

- 1) Төхөөрөмжийн байдал болон ажиллагааны байдлыг магадлах
- 2) Шахагдсан хий алдалтын байдлыг магадлах

3-5. Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж

- 1) Төхөөрөмжийн байдлыг магадлах
- 2) Төхөөрөмж ашиглалтын хяналтын байдлыг магадлах

4-1 Халаалтын системийн тоноглол

4-1-1 Усан халаалтын зуух (УХЗ)

1) Хятадын CLSG маркийн халаалтын болон хэрэглээний халуун усны зориулалтын таван ширхэг УХЗ байдаг.

- CLSG 0.46×2 ш
- CLSG 0.47×2 ш
- CLSG 1.05× 1 ш (нөөцийн)

2) Үнсний хувьд дутуу шатсан хэсэг багатай байгаа нь зуухны шаталтын байдалд хяналт сайн тавьж байгаа гэж үзэж байна.



Зураг-4-1-1: УХЗ



Зураг-4-1-2: Нүүрсний үнс

4-1-2 Байгууламжийн халаалт

Халаалтын зориулалт бүхий парны хувьд халуун усны зарцуулалтыг тохируулан хаах хавхлагатай байгаа тул эргэлдэж буй халуун усны хэмжээг зохицуулах боломжтой юм.



Зураг-4-1-3 : Халаалтын пар

4-1-3 ЭХДХ-ийг сайжруулах

Энэ тал дээр санал болгох зүйл байхгүй.

4-2 Шахагдсан хийн төхөөрөмж (компрессор)

4-2-1 Өнөөгийн байдал

- 1) Компрессорын хувьд Хятадын хий хураагчтай компрессорыг ашиглаж байгаа бөгөөд нөөц компрессорыг оруулаад нийт 7 ширхэг байгаа. Тус компрессорын техникийн үзүүлэлт:

- ① Хий шахах хэмжээ : 1.05m³/min.
- ② Даралт : 12.5bar
- ③ Цахилгаан хөдөлгүүр : 7.5 кВт



Зураг-4-2-1 Компрессор

- 2) Бүх компрессорын асах унтрах даралтын унтраалгыг зохих хэмжээнд тохируулан өөрчилснөөр шахагдсан хийн даралтыг 4~12.5bar хооронд тохируулагдсан байдаг.
- 3) Оношлогооны үеэр шахагдсан хий алдагдаж байгаа эсэхийг шалгахдаа үйлдвэрийн зарим хэсэгт хий алдалтыг мэдрэгч хэт авиан багажийг ашиглан оношлогоог явуулсан бөгөөд С4 үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн савлах төхөөрөмжийн хувьд компрессорын резинэн хоолойн холболтын хэсэгт хий алдагдаж байгааг тогтоосон. Хий алдалтын байдал их биш хэдий ч бусад алдагдах магадлалтай хэсэг газруудыг хамруулан шалгаж сайжруулах шаардлагатай байна.



Зураг-4-2-2 Савлах төхөөрөмжийн хийн алдалтыг шалгаж буй байдал



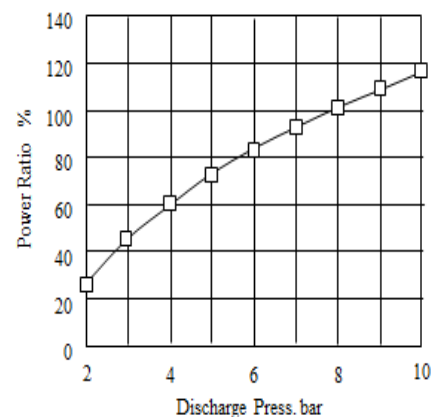
Зураг-4-2-3 Хийн алдалтыг мэдрэгч хэт авиан багаж

4-3-3 ЭХДХ-ийг сайжруулах агуулга

4-3-3-1 Шахагдсан хийн даралтыг буулгах

- 1) Зураг-4-2-4-т үзүүлсэнчлэн шахагдсан хийн даралт бага байвал хийн компрессорын эрчим хүчний зарцуулалт багасах тул компрессор бүрийн даралтын тохируулгыг дахин судалж үзээд, аль болох даралтыг бууруулах нь зүйтэй юм.

- 2) Тус арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд хөрөнгө оруулалт, зардал гаргах шаардлагагүй бөгөөд тус арга хэмжээг авснаар ЭХДХ-ийн үр дүнгийн хувьд тодорхой тооцоолол гаргахад бэрхшээлтэй юм.



Зураг-4-2-4 Гаргах даралт болон хөдөлгүүрийн харьцаа

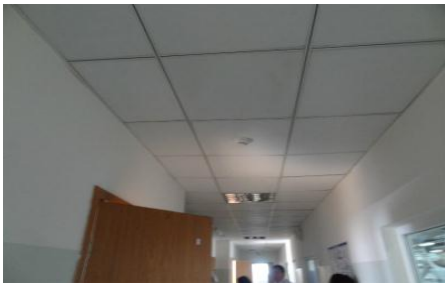
4-3-3-2 Шахагдсан хий алдагдаж буй газрыг засаж янзлах

- 1) Хий алдалтыг мэдрэгч хэт авиан багаж (Зураг-4-2-3) -ийг ашиглан, шахагдсан хий алдалтын оношлогоог явуулахад илт хий алдагдаж байгаа газар илрээгүй болно. Цаашид тогтмол хугацаанд байдлыг үзэж шалган, хий алдаж буй газрыг илрүүлсэн тохиолдолд тухайн газар, хэсгийг засаж сайжруулах ажил хийхийг зөвлөж байна.
- 2) Мөн хэрвээ 1mmφ орчмын амсартай газраас 4 нм³/цаг -ын шахагдсан хий алдагдаж байгаа тохиолдолд эрчим хүчний алдагдал 0.4 кВт орчим болох юм.

4-3. Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж

4-3-1 Одоогийн байдал

- 1) Гэрэлтүүлгийн хувьд шаардлагагүй гэрлийг ихэвчлэн унтраасан байсан бөгөөд байдал ерөнхийдөө сайн байсан.



Зураг4-3-1 Гэрлийг унтраасан байдал

- 2) Гэвч Хүснэгт-4-3-1-г үзүүлсэнчлэн JIS болон ISO-ын гэрэлтүүлгийн стандарттай харьцуулахад хэтэрхий их гэрэлтэй газар байсан.

Хүснэгт-4-3-1 JIS, ISO гэрэлтүүлгийн стандарт

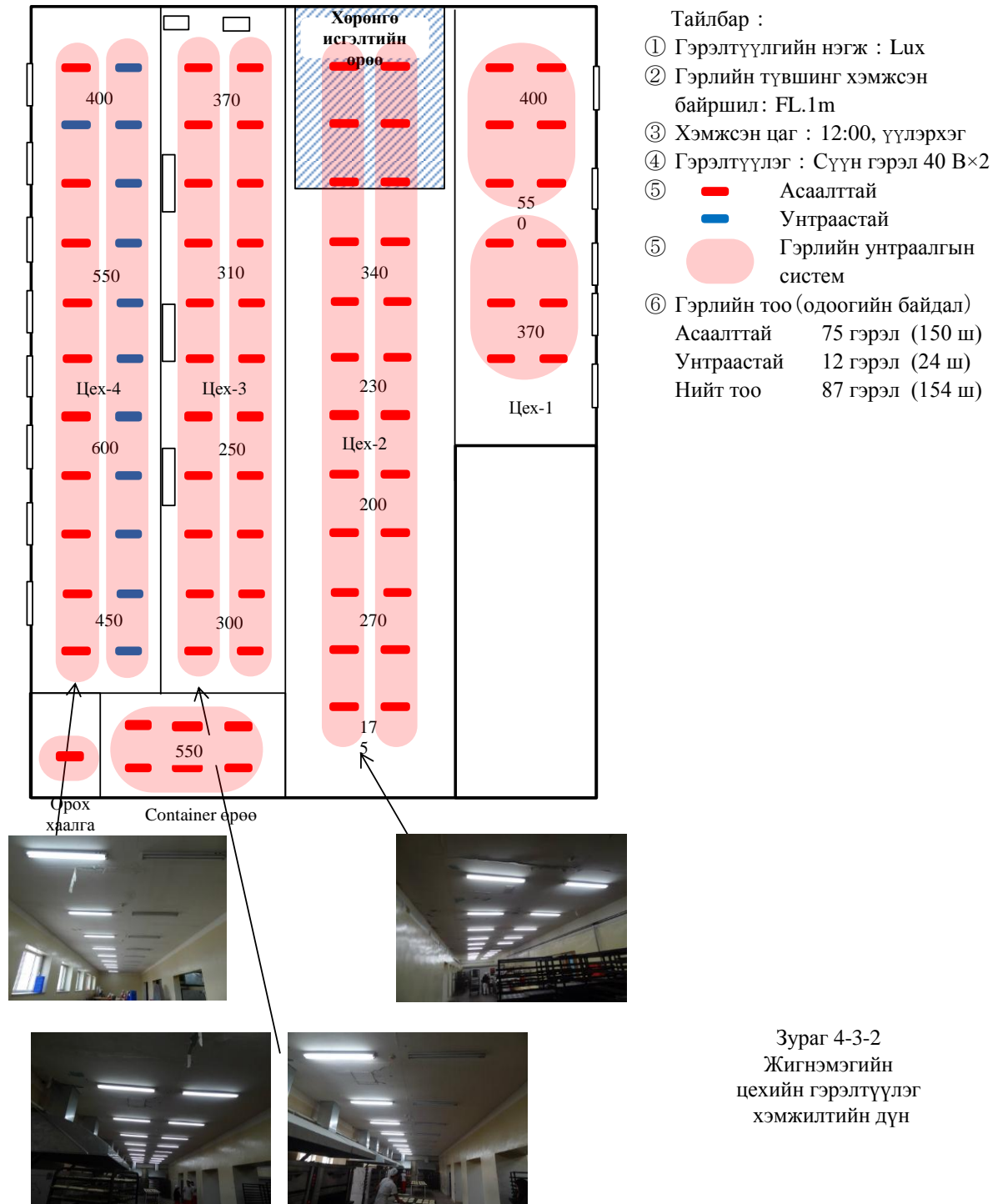
Гэрэлтүүлгийн түвшин Lux	Үйлдвэр		Оффисын өрөө, байр	
	Газар	Ажлын шинж чанар		
3000				
2000	Хяналтын өрөөний хэмжилтийн болон хяналтын самбар	Маш нарийн ажил	—	
1500				
1000	Загвар, төсөл зохион бүтээх болон зургийн өрөө	Нарийн ажил	Ажлын өрөө (нарийн ажил хийх тохиолдолд) Үүдний өрөө (олрийн цагаар)	
750				
500	Хяналтын өрөө	Нарийвчлал багатай энгийн ажил	—	Оффис, ажилчдын өрөө, хурлын танхим, эмчийн өрөө, утгах үйлчилгээ
300			Нийтийн өрөө, уулзалтын өрөө, цайны газар, гал тогоо, харуулын өрөө, хаалга, цахилгаан шатны хэсэг,	
200	Цахилгаан болон агааржуулагчийн өрөө	Харж хийх энгийн ажил	Агуулах, хурлын танхим, цахилгааны болон төхөөрөмжийн өрөө	—
150			—	Угаалгын өрөө, коридор, шат, ариун цэврийн өрөө
100	Орох гарах хаалга, коридор, шат, ариун цэврийн өрөө, агуулах	Энгийн ажил	Цайны газар, амралтын өрөө, хувцасны өрөө, агуулах, хашаа болон гаднах үүд,	—
75				
50	Аваарын шат, агуулах, гаднах төхөөрөмж	Ачаа буулгах, зөөх зэрэг ажил	Аваарын шат	
30				
20	Гадаа	—	—	
10				

4-3-2 Сайжруулах арга хэмжээ

4-3-2-1 Жигнэмэгийн цехийн гэрэлтүүлгийг өөрчлөх

1) Одоогийн байдал

Жигнэмэгийн цехийн гэрэлтүүлгийн түвшин хэмжилтийн дүнг Зураг-4-3-2-т үзүүлсэ бөгөөд хэтэрхий их гэрэлтэй газар, болон гэрэлтүүлэг байх шаардлагагүй хэсгүүд байсан.



Зураг 4-3-2
Жигнэмэгийн
цехийн гэрэлтүүлэг
хэмжилтийн дүн

Бүх гэрэл асаалттай

1 эгнээний гэрлийг унтрааж үзсэн байдал
(ажилд нөлөөлөл байхгүй)

2) Арга хэмжээний агуулга

Үйлдвэрийн хувьд хийж буй ажлын агуулгаас хамаарч гэрэлтүүлгийн түвшин 150Lux орчим байхад хангалттай тул дараах арга хэмжээг авахыг зөвлөж байна.

- ① Исгэлтийн өрөө нь дээгүүрээ битүү тул дээд тайзанд гэрэл байх шаардлагагүй юм. Иймд дээр нь байгаа 6 гэрэл (сүүн гэрэл 12 ш)-ийг мулталж авч асахгүй болгох.
- ② Цех-1-ийн доод талын 6 гэрэл (сүүн гэрэл 12 ш) -ийг шаардлагагүй үед асаахгүй байх.
- ③ Цех-1,2,3-ын хувьд гэрэлтүүлгийн түвшинг шалгаж, хийж буй ажлын байдал (ажилчдын саналыг асуух) -ыг магадласны үндсэн дээр асааж, унтраах горим, журмыг хэвшүүлэх Ялангуяа, Цех -3-т 1 эгнээний 11 гэрэл (сүүн гэрэл 22 ш)-ийг унтраах.
- ④ Агуулахын өрөөний 6 гэрэл (сүүн гэрэл 12 ш)-ийн хувьд хүн байх үед асаадаг болох. (гэрлийн асааж унтраадаг журамд хэвшүүлэх, эсвэл хүний хөдөлгөөн мэдрэгчтэй гэрэл суурилуулах)

3) ЭХДХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- ① 25% (19 гэрэл, 38 ш) -ын гэрлийг унтраах боломжтой гэж үзэх.
- ② Сүүн цагаан гэрэл 60 В
- ③ Асаалттай хугацаа: 90%
- ④ ЭХ-ний үнэ: 90 төг/кВт.ц (баримжаалсан дундаж)

[Тооцоолол]

- ① ЭХ хэрэглээг багасгах: $38 \times 60 / 1000 \times 8,760 \times 0.9 = 18,000$ кВт/ж
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал $18,000 \times 90 = 1,620,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалт нөхөгдөх хугацаа]

Маш бага хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийгдэх тул гарсан зардлыг эргэн нөхөхөд хугацаа бараг орохгүй гэж үзэж байна.

4-3-2-2 С4 үйлдвэрийн гэрэлтүүлгийг өөрчлөх

1) Өнөөгийн байдал

- ① 2 -оор зэрэгцсэн цагаан гэрэл (60В×2) нийт 300 ш орчим суурилагдсан байгаа.
- ② Зарим хэсгийг унтраасан байгаа боловч гэрэл нь шатсан болохоор хийж асаагаагүй байгаа хэсгүүд байсан.

2) Арга хэмжээний агуулга

- ① Нэг өрөөн дотор боловч хийх ажлын агуулга, нөхцөл байдал өөр байгаа тул, Хүснэгт-4-3-1-ын гэрэлтүүлгийн стандарт, горимыг ашиглан тухайн ажилд тохирох түвшинд гэрлийг унтрааж багасгах эсвэл гэрлийг мулталж авах зэрэг байдлаар гэрлийг тохируулах.
Тухайлбал, тоног төхөөрөмж орчим, нарийн ажиллагаа шаардах ажил хийдэг газрыг сайн гэрэлтүүлж, бусад гэрэл их шаардагдахгүй энгийн ажиллагаа бүхий газар (бүтээгдэхүүн, хагас боловсруулсан бүтээгдэхүүн тавих газар зэрэг)-ын гэрлийг багасгаж унтрааж байх.
- ② Унтраалгын дараалал, холболтын систем замбараагүй байгаа тул гэрлийн эгнээний дарааллын дагуу унтраалгын холболтыг сольж өөрчилсөнөөр, унтрааж асаахад ойлгомжтой болгох.



Зураг 4-3-3 С4 Үйлдвэрийн доторх байдал



Зураг 4-3-4 Гэрлийн унтраалга

3) ЭХДХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- ① Сүүн гэрэл 60 В
- ② Гэрлийн тоо: 300 гэрэл (600 ш)
- ③ Асаагаагүй гэрлийн тоо: 30 гэрэл (60 ш, 10%)
- ④ Асаалттай гэрлийн тоо: 270 гэрэл (540 ш)
- ⑤ Унтраах боломжтой гэрлийн тоо: Асаалттай гэрлийн 20% (54 гэрэл (108 ш))
- ⑥ Асаалттай хугацаа: 90%
- ⑦ ЭХ-ний үнэ: 90 төг/кВт.цаг (баримжаалсан дундаж)

[Тооцоолол]

- ① ЭХ хэрэглээг багасгах: $108*60/1,000*8,760*0.9 = 51,000$ кВт.цаг/ж
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал: $51,000*90 = 4,590,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалт нөхөгдөх хугацаа]

Маш бага хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийгдэх тул гарсан зардлыг эргэн нөхөхөд хугацаа бараг орохгүй гэж үзэж байна.

4-3-2-3 Зуухны байгууламжийн гэрэлтүүлэг (улайсдаг гэрэл)-ийг сүүн гэрлээр солих

1) Одоогийн байдал

УХЗ-ны өрөөнд 200 В-ын улайсдаг гэрэл (чийдэнгийн толгой: E39)
3 ш хэрэглэж байсан.

2) Арга хэмжээний агуулга

- ① Эдгээр улайсдаг гэрлийг сүүн гэрлээр (улайсдаг гэрлийн 200 В-тай тэнцэх) солих.
Мөн LED гэрлээр сольж болох боловч LED гэрлээр сольсон тохиолдолд тусах өнцөг бага тул (тухайн хэсгээс бусад хэсэг харанхуй болох) тусгал хязгаарлагдмал болох тул тохиромжгүй гэж үзэж байна.
- ② Урьд нь ашиглаж байсан чийдэнгийн толгой нь E39 тул шаардлагатай бол хайлшийг өөрчлөх, эсвэл тог бууруулагч хэрэглэх.



Зураг 4-3-5 Зуухны байгууламжийн гэрэл (улайсдаг гэрэл)

3) ЭХДХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- ① Улайсдаг гэрэл 200В→ Сүүн гэрэл 40 В (3 гэрэл)
- ② ЭХ-ний үнэ: 90 төг/кВт (баримжаалсан дундаж)
- ③ Асаалттай хугацаа: 90%

[Тооцоолол]

- ① ЭХ хэрэглээг багасгах: $(200-40)*3/1,000*0.9*8,760 = 3,800$ кВт.цаг/ж
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал: $3,800*90 = 342,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалтын нөхөгдөх хугацаа]

- ① Хэмжээ: 500,000 төг
- ② Нөхөгдөх хугацаа: $500,000/342,000 = 1.5$ жил



Зураг 4-3-6 Сүүн гэрэл (40В (200В))

[Бусад]

Сүүн гэрлээр солисноор улайсдаг гэрэл хэрэглэсэнтэй харьцуулахад ашиглалт удаан тул чийдэн, гэрлийг солих тоо цөөрнө.

Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн
ОНОШЛОГООНЫ ДҮНГИЙН ТАЙЛАН

MCS Coca-Cola Plant

2013 он 1 сар

Монгол Улс

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын
хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл
Эрчим хүч дулаан хэмнэлтийн баг

1. Эрчим хүч, дулаан хэмнэлтийн оношлогооны дүнгийн товч агуулга

1-1 Эрчим хүч, дулаан хэмнэлт (ЭХДХ)-ийн саналын агуулга

Хүснэгт-1-2-1 ЭХДХ-ийн саналын агуулга

Дугаар	Үзүүлэлт	ЭХ-ний төрөл	ЭХ-ний зарцуулалт багасгалт	Үр дүн	Хөрөнгө оруулалтын хэмжээний тооцоолол	Хөрөнгө оруулалтын нөхөгдөх хугацаа	Тайлбар
			тонн/жил	Мян.Төг/Жил	Мян.төг	Жил	
1	Дулаалгагүй уурын хоолойн дулаалга	Нүүрс	тонн	3,036	9,000	3.0	
2	Үйлдвэрийн уурын хоолойн уур тусгаарлагчийн дулаалгын засвар	Нүүрс	тонн	471	1,500	3.2	
3	Агаарт хаягдах уурын хэмжээг багасгах	Нүүрс		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
4	Уурын трапын үзлэг, үйлчилгээ	Нүүрс		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
5	Уур алдагдаж буй газрын засвар	Нүүрс		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
6	Шахагдсан хийн даралтын бууруулалт	Цахилгаан	кВт.цаг	570	0	0	
7	Хувисгууртай хийн компрессорыг нэвтрүүлэх (цаашид авах арга хэмжээ)	Цахилгаан	кВт.цаг	10,750	200,000	19	Хийн компрессорыг шинэчлэх эсвэл шинээр суурилуулахад орох хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөгдөх хугацаа 3 жил орчим
8	Шахагдсан хий алдагдаж буй газрын засвар	Цахилгаан		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй
9	Оффисын байрны 2 давхарын коридор, жорлонгийн гэрэлтүүлгийг өөрчлөх	Цахилгаан	кВт.цаг	47	0	0	
10	Гэрэлтүүлгийн эрчим хүч зарцуулалтыг багасгах ①Хэтэрхий гэрэлтүүлэгтэй газрын гэрлийг унтраах болон гэрлийг тайлж авах ②Өндөр бүтээмж бүхий гэрэлтүүлгээр солих ③Мэдрэгчтэй гэрэл тавих ④Гэрэлтүүлгийн стандартыг тодорхойлох, гэрэлтүүлгийн унтраалгын хяналтыг сайжруулах	Цахилгаан		—	—	—	Тоо хэмжээг тодорхойлж үнэлэх боломжгүй

1-2 ЭХДХ-ийн потенциал нөөц (зөвхөн үр дүнг тодорхойлж тооцоолох боломжтой зүйл)

Хүснэгт-1-2. -т үйлдвэрийн ЭХДХ-ийн потенциал нөөцийг үзүүлсэн бөгөөд хэмжээг тодорхойлоогүй зүйл, мөн үүнээс гадна бусад зүйлүүд ч байгаа тул энд үзүүлсэнээс илүү их потенциал нөөц байгаа гэж үзэж болох юм.

Хүснэгт-1-2-2 Үйлдвэрийн ЭХДХ-ийн потенциал нөөц

Эрчим хүчний төрөл	Жилийн зарцуулалтын хэмжээ		Багасгалтын хэмжээ	Багасгалтын хувь %	Багасгасан мөнгөн дүн Мян.төг	Хөрөнгө оруулалтын мөнгөн Мян.төг	Хөрөнгө оруулалт нөхөгдөх жил	Тайлбар
	тонн	кВт.ц						
Нүүрс		тонн	тонн	1.1	3,297	9,000	2.7	
Цахилгаан		кВт.ц	кВт.ц	2.3	11,367	200,000	17.6	

2. Үйлдвэрийн танилцуулга

2-1 Үйлдвэрийн товч танилцуулга

- | | |
|------------------|---|
| 1) Компаний нэр | MCS Coca-Cola Plant |
| 2) Өмчийн хэлбэр | Хувийн |
| 3) Хаяг | Улаанбаатар хот, Баянзүрх дүүрэг, 10-р хороо,
Амгалан 13260, Гацуурт 104 |

4) Гол бүтээгдэхүүн



- | | | |
|--------------------------------------|---------------|-------------|
| 5) Ажилчдын тоо | 540 хүн | |
| 6) Ажиллах цаг | 8,760 цаг/жил | 24 цаг/өдөр |
| 7) Эрчим хүчний зарцуулалт (2011 он) | | |
| (1) Цахилгаан | [Redacted] | кВт.ц |
| (2) Нүүрс | [Redacted] | тонн |
| (3) Үйлдвэрлэлийн ус | [Redacted] | м3 |

2-2 Үйлдвэрийн байршил



2-3 Үйлдвэрийн төхөөрөмжийн товч агуулга

Зуух	No.	1	2	3		
	Үйлдвэрийн марк	DZL	DZL	DZL		
	Хүчин чадал t/h	80	80	60		
	Даралт bar	12.5	12.5	12.5		
	Түлш	нүүрс	нүүрс	нүүрс		
Хийн компрессор	No.	1				
	Үйлдвэрийн марк	Atlas Copco ZT75FF				
	Шахах хий Nm ³ /h					
	Даралт MPaG	7.5				
	Хөдөлгүүр kW	75				
Хөргөгч	No.	1	2			
	Үйлдвэрийн марк	York				
	Хүчин чадал MJ/h					
	Хөдөлгүүр kW	250	250			
Цахилгааны трансформатор		1	2	3	4	
		10,000/400	10,000/400	10,000/400	10,000/400	
	kVA	1,600	1,600	1,600	1,000	
		2,009	2,009	2,009	2,009	
Гэрэлтүүлэг	Гэрэлтүүлэгийн төрөл, хэлбэр	Улайсдаг гэрэл (Incandescent)	Цагаан гэрэл (Fluorescent)	Цагаан гэрэл (Fluorescent) (HF)	HID гэрэл	Hg
	Гэрэлтүүлгийн тоо					
	ЭХ-ний дундаж зарцуулалт В					
Бусад ЭХ-ийг ихээхэн хэрэглэж буй төхөөрөмж						

Эрчим хүчний үнэ

Эрчим хүч 98.6 төг/кВт.цаг

Нүүрс 44,000 төг/тонн

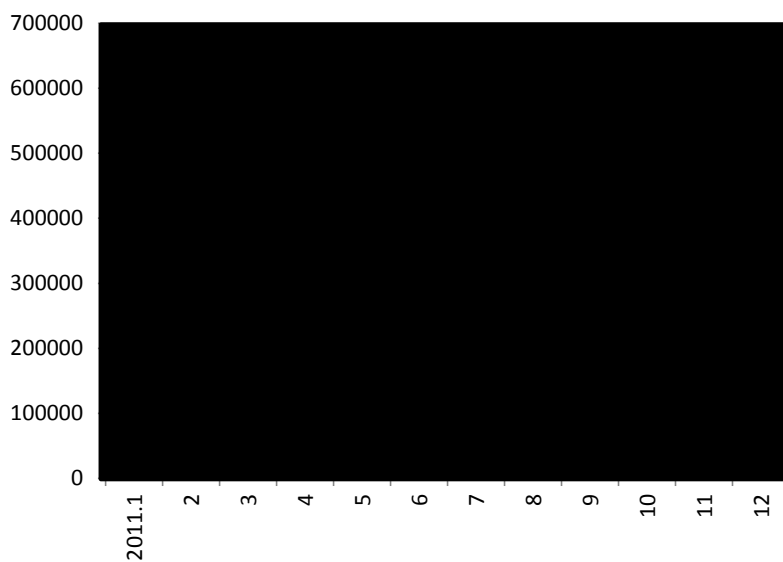
Үйлдвэрийн 984.5 төг/м³

ус

2-4 Эрчим хүчний хэрэглээ болон эрчим хүчний үндсэн нэгж

Хүснэгт-2-4-1 Эрчим хүчний хэрэглээний хэмжээ (2011 он)

Жил/сар	Эрчим хүчний хэрэглээ		Нүүрсний хэрэглээ тонн	Усны хэрэглээ		Үйлдвэрлэлийн хэмжээ/ Борлуулалт		ЭХ-ний үндсэн нэгж	
	Худалдаж авч буй ЭХ			Нэгдсэн сүлжээний ус м3	Гүний ус м3	Үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Борлуулалтын хэмжээ	Эрчим хүч	
	ЭХ-ний ид ачаалал кВт	кВт/цаг						Үйлдвэрлэлийн үндсэн хэмжээ	Борлуулалтын үндсэн хэмжээ
2111	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	Нийт	-		-				-	-



Зураг-2-4-1 Эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлт

3. ЭХДХ-ийн оношлогооны агуулга

3-1 Ерөнхий

- | | |
|----------------------------|--|
| 1) Явагдсан огноо | 2012 оны 10 сарын 16 өдөр-10 сарын 17 өдөр |
| 2) Оношлогооны мэргэжилтэн | Хигаки Садао |
| 3) Орчуулагч | Г. Баасанхүү |

3-2 Уурын системийн тоноглол

- 1) Төхөөрөмжийн байдлыг магадлах
- 2) Төхөөрөмжийн бүдүүвч схем зураг гаргах
- 3) Ажиллагааны байдлыг магадлах
- 4) Шугам хоолойн дулаалгын байдлыг магадлах
- 5) Уурын трапын үзлэг хяналт

3-3 Халаалтын системийн тоноглол

- 1) Төхөөрөмж болон ажиллагааны байдлыг магадлах
- 2) Халаалтын төхөөрөмж (пар)-ийн байдлыг магадлах

3-4 Шахагдсан хийн төхөөрөмж (компрессор)

- 1) Агаар шахагч төхөөрөмжийн цахилгаан гүйдэл, даралтын 24 цагийн хэмжилт
- 2) Төхөөрөмжийн схем зураг гаргах
- 3) Төхөөрөмж болон төхөөрөмжийн ажиллагааны байдлыг магадлах
- 4) Шахагдсан хий алдалтын байдлыг магадлах

3-5 Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж

- 1) Төхөөрөмжийн байдлыг магадлах
- 2) Төхөөрөмж ашиглалтын хяналтын байдлыг магадлах

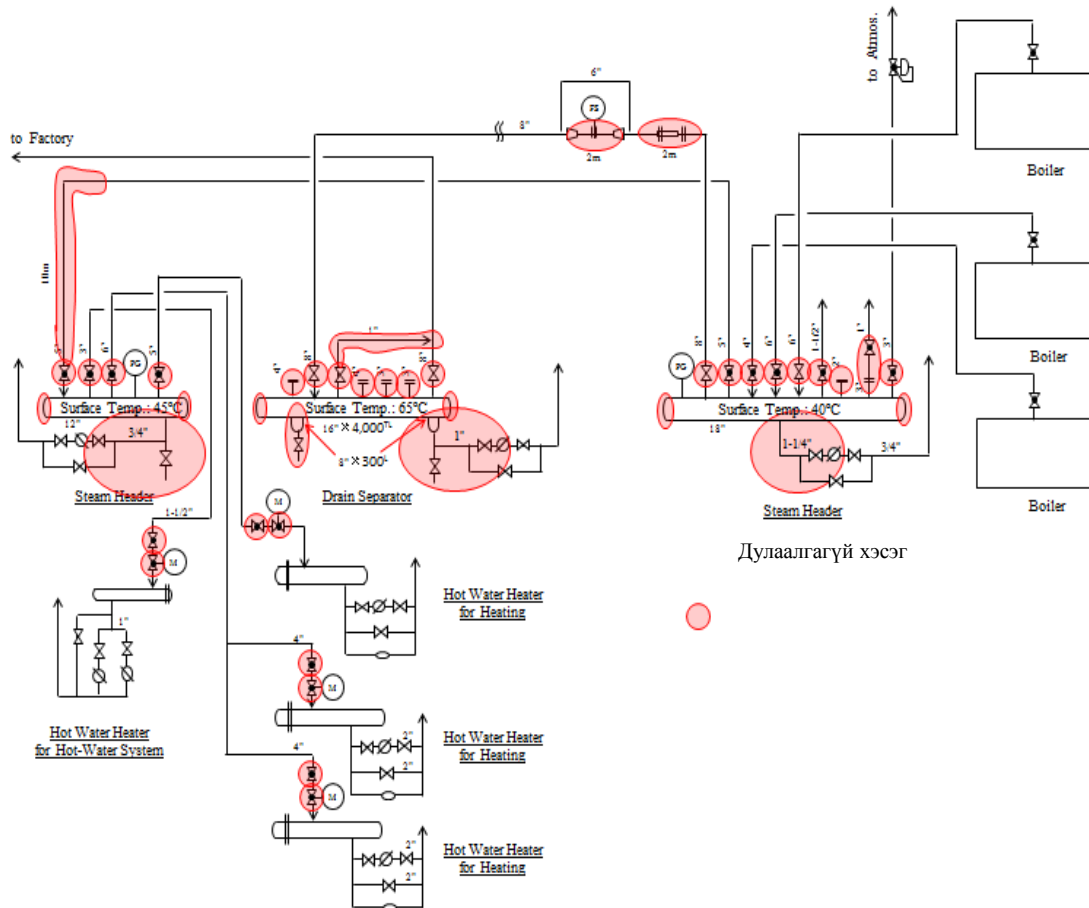
4. ЭХДХ-ийн оношлогооны дүн

4-1 Уурын төхөөрөмж

4-1-1 Өнөөгийн байдал

Уурын хувьд хятадад үйлдвэрлэсэн DZL маркын 3-н зуухтай бөгөөд түүнээс 1 зуух нь одоо ажиллаж байгаа. Мөн бүх конденсацын усны 90%-ыг эргүүлж авдаг.

Зураг-4-1-1-т зуухны байгууламж болон узелийн өрөөний уурын системийн тоноглолын бүдүүвч зургийг үзүүлэв.



Зураг4-1-1 Зуухны байгууламж болон дулаан солилцуурын уурын системийн схем зураг

4-1-2. ЭХДХ-ийн оношлогоогоор уурын төхөөрөмжтэй холбоотой асуудлууд илэрсэн.

- 1) Хаах хавхлага, уурын хувиарлагчийн оролт, мөн шугам хоолойн зарим хэсгүүд дулаалгагүй байгаа.
- 2) Зуух орчмын хавхлага, уурын хувиарлагчийн нүхнээс уур ихээхэн алдагдаж байгаа.
- 3) Үйлдвэрт очиж байгаа уурын шугам хоолойн уур тусгаарлагч орчмын дулаалгын байдал маш хангалтгүй муу байгаа.
- 4) Уурын даралт нь 4~12.5бар-ын хооронд байхаар тохиргоо хийгдсэн байгаа ч 12.5 бар хүрсэн тохиолдолд уур агаарт цацагдан хаягдаж байдаг.

4-1-3. Уурын хэмжээний тооцоолол

ЭХДХ-ийн багасгалтын хувийг тооцооллоход шаардлагатай жилийн уурын хэмжээг тооцооллох.

[Тооцооллын нөхцөл]

- ① Нүүрсний зарцуулалт: 6,942 тонн/ж (өгөгдсөн мэдээллээс)
- ② Нүүрсний илчлэг: 3,600 ккал/кг (LHV)
- ③ Зуухны АҮК 75 % (баримжаалсан тооцоолол)
- ④ Уурын энталп 662 ккал/кг (8bar, 175°C)
- ⑤ Сүлжээний усны энталпи: 75 ккал/кг (75°C, баримжаалсан тооцоолол)

[Жилд үйлдвэрлэж буй уурын хэмжээний тооцоолол]

Жилийн уурын хэмжэ $(6,942 * 1,000 * 3,600 / (662 - 75)) * 0.75 /$ 32,000 тонн/жил

4-1-4 ЭХДХ-ийг сайжруулах агуулга

4-1-4-1 Дулаалгагүй шугам хоолойн дулаалга

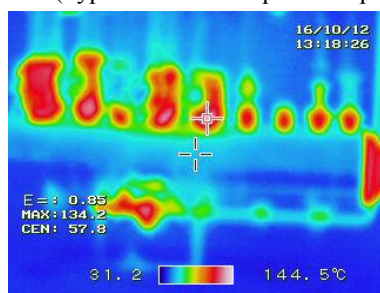
1) Өнөөгийн байдал

Уурын шугам, хоолойн дулаалгын байдал ерөнхийдөө сайн байса бөгөөд уурын шугам хоолойн хавхлага, фланц нь бүхэлдээ мөн хавхлага зэрэгт дулаалга хийгдээгүй газрууд байсан. Эдгээр хэсгээс ихээхэн хэмжээний дулаан алдагдаж байгаа юм.

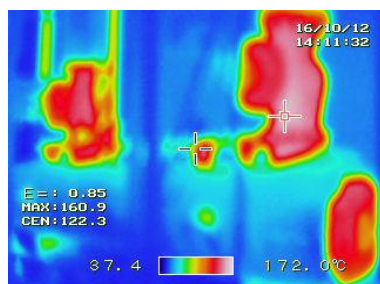
(Зураг-4-1-3-ын термокамерын зургыг харах)



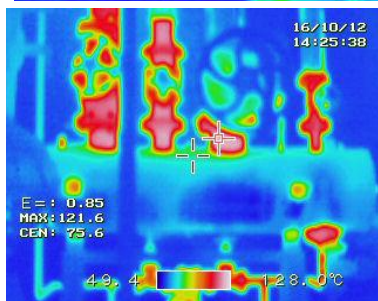
Зураг-4-1-2 Термокамер



Зуухны гаралтын амсар дах уурын хувиарлагч



Үйлдвэрт очих уурын ус гадагшлуулагч



Халуун усны дулаан солилцуурын уурын хувиарлагч

ураг-4-1-3 Уурын хувиарлагч бүрийн термографикийн зураг болс одоогийн байдлын зураг

2) Дулаалгагүй хэсгээс алдагдаж буй дулааны тооцоолол

Хүснэгт-5-1-г уурын зарцуулалтын хэмжүүрийн өмнөх шугамын дулаалгагүй хэсгээс алдагдаж буй дулааны хэмжээний тооцооллын дүнг үзүүлэв.

Мөн энэ нь уурын зарцуулалтыг багасгахтай шууд холбоогүй хэдий ч, уурын тоолуурын зарцуулалт хэмжүүрийн дараах шугамын дулаалгагүй хэсгээс алдагдаж буй дулааны хэмжээний тооцооллын дүнг Хүснэгт-4-1-1-г үзүүлэв.

Хүснэгт-4-1-1 Уурын дулаалгагүй хэсгээс алдагдаж буй дулааны хэмжээ

Газар	Хэмжээ инч	Уурын даралт (дундаж) bar	Уурын температур °C	Тасалгааны температур °C	Шугам хоолойн урт м	1м оногдох дулаан алдагдал ккал/м ² ·ц	Газрын тоо, урт, талбай	Алдагдсан дулааны ккал/ц	Нийт хугацаа сар/ж	Жилийн дулаан алдагдлын хэмжээ Гкал/ж
Бөөрөнхий таг	3/4	8.0	175	15	1.23	234	2 газар	268	7	1.37
Бөөрөнхий таг	1	8.0	175	15	1.21	284	5 газар	659	12	5.78
Бөөрөнхий таг	1-1/4	8.0	175	15	0.20	336	1 газар	22	12	0.19
Бөөрөнхий таг	1-1/2	8.0	175	15	1.20	388	3 газар	392	12	3.44
Бөөрөнхий таг	2	8.0	175	15	1.28	470	1 газар	140	12	1.22
Бөөрөнхий таг	3	8.0	175	15	1.56	662	1 газар	170	12	1.49
Бөөрөнхий таг	4	8.0	175	15	1.58	827	1 газар	172	12	1.51
Бөөрөнхий таг	4	8.0	175	15	1.58	827	4 газар	689	12	6.03
Бөөрөнхий таг	5	8.0	175	15	1.65	990	3 газар	540	12	4.73
Бөөрөнхий таг	5	8.0	175	15	1.65	990	2 газар	360	7	1.84
Бөөрөнхий таг	6	8.0	175	15	1.78	1,149	3 газар	582	12	5.10
Нээх хавхлага	8	8.0	175	15	2.00	1,464	3 газар	654	12	5.73
Фланц	2	8.0	175	15	0.49	470	1 газар	53	12	0.47
Фланц	3	8.0	175	15	0.50	662	3 газар	164	12	1.43
Фланц	4	8.0	175	15	0.46	827	2 газар	100	12	0.88
Фланц	8	8.0	175	15	0.51	1,464	2 газар	111	12	0.97
Хоолой	3/4	8.0	175	15	-	234	2 м	468	12	4.10
Хоолой	1	8.0	175	15	-	284	## м	2,130	12	18.66
Хоолой	1-1/4	8.0	175	15	-	310	## м	620	12	5.43
Хоолой	5	8.0	175	15	-	990	10 м	9,900	12	86.72
Хоолой	8	8.0	175	15	-	1,464	3 м	4,392	12	38.47
Header буюу коллектор (2 үзүүр)	18	8.0	175	15	-	2,451 ккал/м ² ·ц	0.48 м ²	1,176	12	10.30
Уурын ус тусгаарлагч (2 үзүүр)	16	8.0	175	15	-	2,451 ккал/м ² ·ц	0.38 м ²	931	12	8.16
Ус халаагч коллектор (2 үзүүр)	10	8.0	175	15	-	2,451 ккал/м ² ·ц	0.21 м ²	515	12	4.51
219										

3) Авах арга хэмжээний агуулга

Зураг-4-1-1-г үзүүлсэнчлэн хаах хавхлагт дулаан баригч цамцыг хийх нь ажиллагаа багатай хялбар бөгөөд дулаалгыг үр дүн сайтай тул уг аргыг хэрэглэхийг зөвлөж байна. Японд ч тус дулаалгын аргыг өргөнөөр хэрэглэдэг бөгөөд мөн японоос бусад орны хувьд ч адилхан төрлийн бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэдэг.



Зураг-4-1-4 Уурын хавхлагыг дулаалсан байдлын жишээ

4) ЭХДХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- ① Дулаалгагүй шугам хоолойноос алдагдаж буй дулаан: 219 Гкал/ж
- ② Дулааны АҮК: 85%
- ③ Ажиллах хугацаа: 8,760 цаг
- ④ Зуухны АҮК: 75% (баримжаалсан тооцоолол)
- ⑤ Уурын энталпи: 662 ккал/кг (8бар, 175°C)
- ⑥ Сүлжээний усны энталпи: 75 ккал/кг (75°C, баримжаалсан тооцоолол)
- ⑦ Нүүрсний үнэ: 44,000 төг/тонн
- ⑧ Үйлдвэр дотор дулаалгыг сайжруулах шаардлагатай газар байгаа боловч тус тайлангийн тооцоололд оруулаагүй болно.

[Тооцоолол]

- ① Алдагдаж буй дулаан багасгалтын хэмжэ $219 \cdot 0.85 = 186.2$ Гкал/ж
- ② Зуухны уур үйлдвэрлэлийн хэмжээг $186.2 \cdot 10^6 / ((662-75) / 1,000) = 317$ тонн/ж
- ③ Нүүрсний хэрэглээг багасгах: $186.2 \cdot 10^6 / 0.75 / 3,600 / 1,000 = 69.0$ тонн/ж
- ④ Зардлыг хэмнэх давуу тал: $69.0 \cdot 44,000 = 3,036,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөгдөх хугацаа]

- ① Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ: 9,000,000 төг
- ② Эргэн нөхөгдөх хугацаа: $9,000,000 / 3,036,000 = 3.0$ жил

4-1-4-2 Уурын шугам хоолойн уурын ус гадагшлуулагчын дулаалгын засвар

1) Өнөөгийн байдал

Уурын ус гадагшлуулагч орчмын дулаалгын байдал хангалтгүй, гадаргуун дундаж температур 65°C тай өндөр байгаа. Өнөөгийн байдлын хувьд гадаргуун температур нь 40°C болж сайжирсан тохиолдолд түүнээс алдагдах дулааны хэмжээг Хүснэгт-4-1-2-г үзүүлэв.

Хүснэгт-4-1-2 Уурын ус гадагшлуулагч болон гадаргуун температур 40°C-тай болсон тохиолдолд алдагдах дулааны хэмжээ

	Хэмжээ инч	Гадаргуун температур (дундаж) °C	Тасал гааны темпе ратур °C	Алдагда ж буй дула аны хэм ж кг/м ² · ц	Газрын тоо, урт, та лбай	Алдагдаж бу й дулааны хэ мжээний ни йлбэр ккал/ц	Нийт хугацаа сар/ж	Жилийн дулаа н алдагдлын хэмжээ
								Гкал/ж
Одоогийн байдал	16"×4,000TL дулаалгын зузаа н: 40 мм	65	15	516	6.75 м2	3,483	12	30.5
Сайжруулс аны дараа	16"×4,000TL дулаалгын зузаа н: 50 мм	40	15	222	7.00 м2	1,554	12	13.6
Багасгалтын хэмжээ								16.9

2) Авах арга хэмжээний агуулга

Уурын ус гадагшлуулагчын дулаалгыг засаж янзлан сайжруулах.

3) ЭХДХ-ийн үр дүнгийн тооцоолол

[Нөхцөл] 4-1-1-1. зүйлтэй адил

[Тооцоолол]

- ① Дулааны алдагдал багасгалтын хэмжэ 16.9 Гкал/ж
- ② Зуухны уур үйлдвэрлэлийн хэмжээг $16.9 \cdot 10^6 / ((662-75) / 1,000) = 28.8$ тонн/ж
- ③ Нүүрсний хэрэглээг багасгах: $28.8 \cdot 10^6 / 0.75 / 3,600 / 1,000 = 10.7$ тонн/ж
- ④ Зардлыг хэмнэх давуу тал: $10.7 \cdot 44,000 = 471,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалт эргэн нөхөгдөх хугацаа]

- ① Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ: 1,500,000 төг
- ② Эргэн нөхөгдөх хугацаа: 1,500,000/471,000 3 жил

4-1-4-3. Агаарт цацагдан хаягдаж буй уурыг багасгах

1) Өнөөгийн байдал

Зуухны даралт нь 4-12.5бар хооронд байхаар тохируулга хийгдсэн байгаа ч 12.5бар хүрсэн тохиолдолд даралтын тохируулгын таг уур нь агаарт гамгүй цацагдсанаар уурын алдагдал үүсэж байна

2) Сайжруулах агуулга

Ажиллагааны гарын авлагыг сайжруулах зэргээр агаарт цацагдан алдаж буй хэмжээг аль болох багасгах.



3) Эдийн засгийн үр өгөөж

Зураг-4-1-5 Агаарт уур цацагдаж буй байдал

Үнэлэх боломжгүй хэдий ч хөрөнгө оруулалт хийх шаардлагагүй юм.

4-1-4-4. Уурын трапын үзлэг

1) Уурын трапын үзлэгийн дүн

Дуу чимээний мэдрэгч чагнуурыг (Зураг-4-1-6)-ыг ашиглан, уурын трапын ажиллагааны байдлыг үзэж шалгасан. Үзлэгийн дүнг Хүснэгт-4-1-3-т үзүүлэв.



Зураг-4-1-6 Дуу чимээний мэдрэгч чагнуур

Хүснэгт-4-1-3 Уурын трапд хийсэн үзлэгийн дүн

Уурын трап	Үзлэг хийгдсэн өдөр	Үзлэгийн дүн
Уурын хувиарлагч, уурын ус гадагшлуул	3	Хэвийн асуудалгүй
Ус халаагуур	3	Ачаалал багатай (Тем.100°C доош) дүгнэх боломжгүй
Шил угаагч төхөөрөмж	2	Ачаалал багатай (Тем.100°C доош) дүгнэх боломжгүй

2) Сайжруулах агуулга

- ① Дуу чимээний мэдрэгч чагнуурыг ашиглан, тогтмол хугацаанд (тухайбал, жил бүр) үзлэг хийж, ажиллагаа муутай байгааг засах, солих ажил хийхийг зөвлөж байна.
- ② Солих үедээ ЭХДХ-ийн талаас нь бодож, уурын алдагдал багатай, мөн чанартай бөх зүйлийг сонгох нь зүйтэй юм.

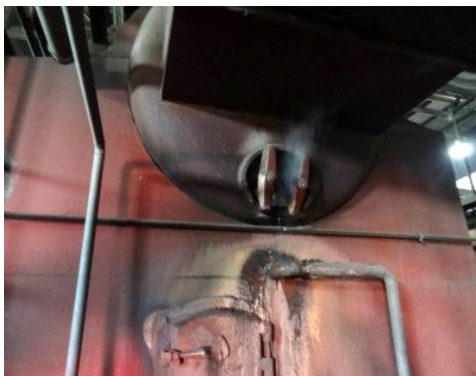
3) Эдийн засгийн үр өгөөж

Үнэлэх боломжгүй.

4-1-4-5 Уур алдагдаж буй газрыг засаж янзлах

1) Одоогийн байдал

Зуухны орчимд уур алдагдаж буй газар байсан.



Уурын барабанд нягт бус байдал үүссэн Уурын барабаны аюулгүйн хавхлагаас уур алдагдаж
ээс агдаж
уур алдагдаж буй байдал буй байдал

Зураг-4-1-7 Зуух орчмын уур алдагдалтын байдал

2) Авах арга хэмжээ

- ① Уур алдагдаж буй газрыг засварлах.
- ② Засварлахдаа дараах зүйлийг анхаарч үзэх.
 - Уурын барабаны хувьд сайн чанарын жийргэвчийг ашиглах зэрэг
 - Аюулгүйн хавхлагад давхар хавхлага хийх зэрэг.

3) Эдийн засгийн үр өгөөж

Үнэлэх боломжгүй.

4-2 Халаалтын системийн тоноглол

4-2-1 Өнөөгийн байдал

- 1) Халуун ус (халаалт болон хэрэглээний ус) нь дулаан солилцуураар уурыг халааж үйлдвэрт өгдөг.



Зураг-4-2-1 Халаалтын усны дулаан солилцуур



Зураг-4-2-2 Хэрэглээний халуун усны дулаан солилцуур

- 2) Халаалтын ус нь 10 сарын дундаас дараа оны 5 сар хүртэл, хэрэглээний усыг бүтэн жилийн турш тус тус хангадаг.
- 3) Халаалтын хувьд дараах зурагч үзүүлсэнчлэн халаалтын пар бүрт тохируулагч хаалтыг хийж өгч, зарцуулалт (нэмэлт дулааны хэмжээ)-г тохируулж байхаар болгосон байсан.



Зураг-4-2-3 Халаалтын парны жишээ

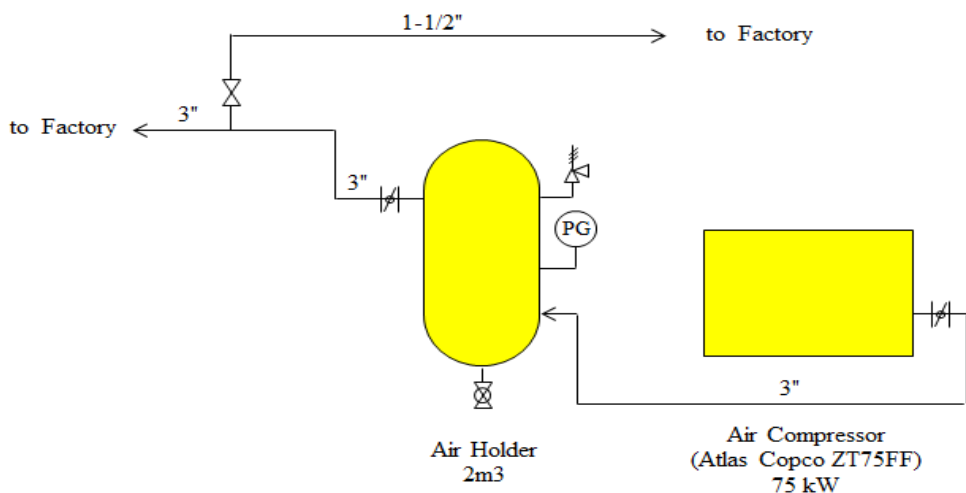
4-2-2 ЭХДХ-ийг сайжруулах

- 1) Дулаан солилцуурын амсарын уурын шугам хоолойн дулаалгыг сайжруулах (хаалт хавхлагыг дулаалах зэрэг) хэрэгтэй бөгөөд мөн уурын системийн тоноглолийг сайжруулах.
- 2) Халаалтын усны шугам хоолойн дулаалгын хувьд температур багатай, түүнд зарцуулагдсан хөрөнгө оруулалтыг эргэн нөхөхөд хугацаа их орох тул одоогийн байдлаар тусгайлан арга хэмжээ авах шаардлагагүй гэж үзэж байна. .

4-3 Шахагдсан хийн төхөөрөмж

4-3-1 Өнөөгийн байдал

- 1) Шахагдсан хийн төхөөрөмжийн хувьд Зураг-4-3-1-д үзүүлсэнчлэн, 1 хийн компрессортэй, нөөц төхөөрөмж байхгүй бөгөөд эвдэрч засах шаардлагатай болсон тохиолдолд сэлбэг хэрэгслийг яаралтай сольж засах байдлаар ажиллаж байгаа.



Зураг-4-3-1 Хийн компрессорын төхөөрөмжийн схем зураг

- 2) Хийн алдалт хэмжигч хэт авиан багаж (Зураг-4-3-2) -ийг ашиглан, шахагдсан хийн алдагдлыг үзэж шалгасан бөгөөд илэрхий хий алдагдаж буй газар илрээгүй болно.



Зураг-4-3-2 Хийн алдалт хэмжигч хэт авиан багаж

4-3-2 Хийн компрессорын ажиллагааны байдлын хэмжилт

- 1) Өгөгдөл цуглуулагч болон цахилгаан гүйдэл, даралт мэдрэгчийг ашиглан, хийн компрессорын цахилгаан гүйдэлийн утга болон шахагдсан хийн даралтыг 24 цаг тасралтгүй хэмжилт хийсэн



Хэмжилт хийж буй



Өгөгдөл цуглуулагч



Цах.гүйдэл мэдрэгч



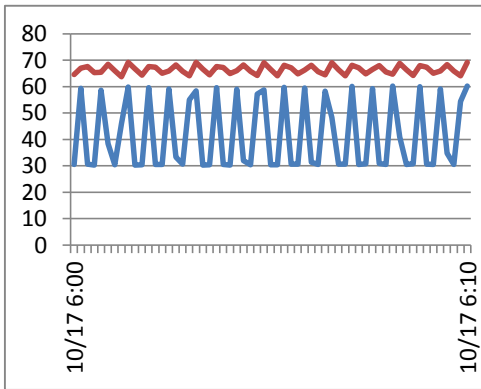
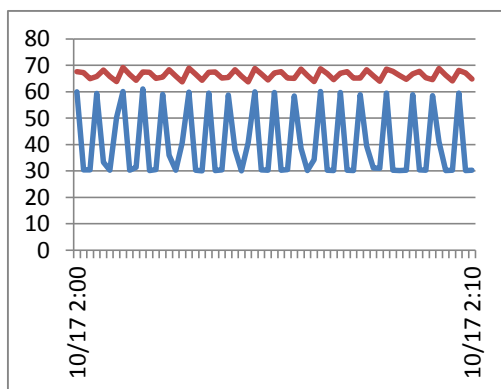
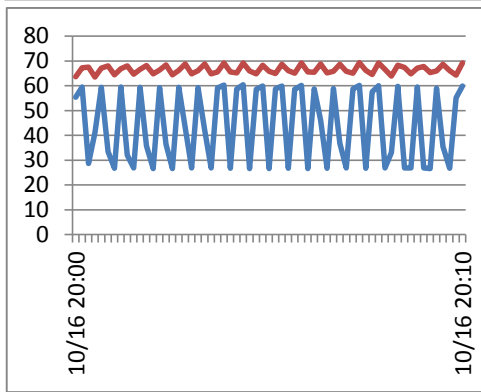
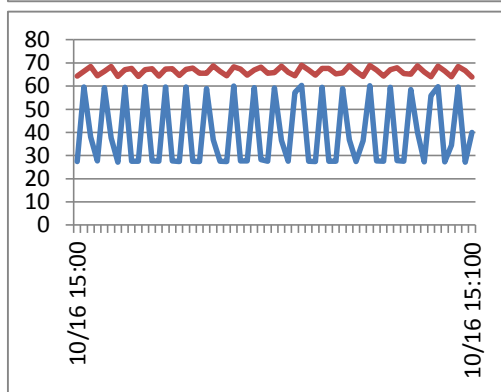
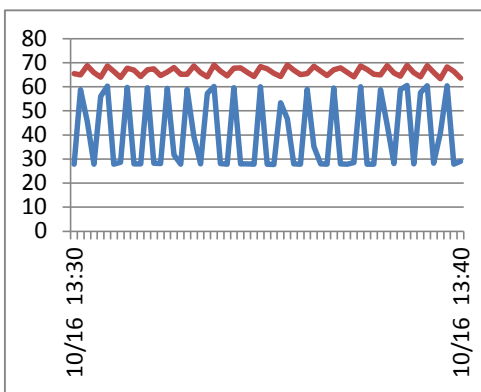
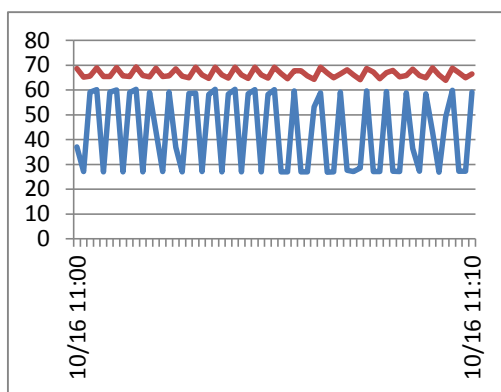
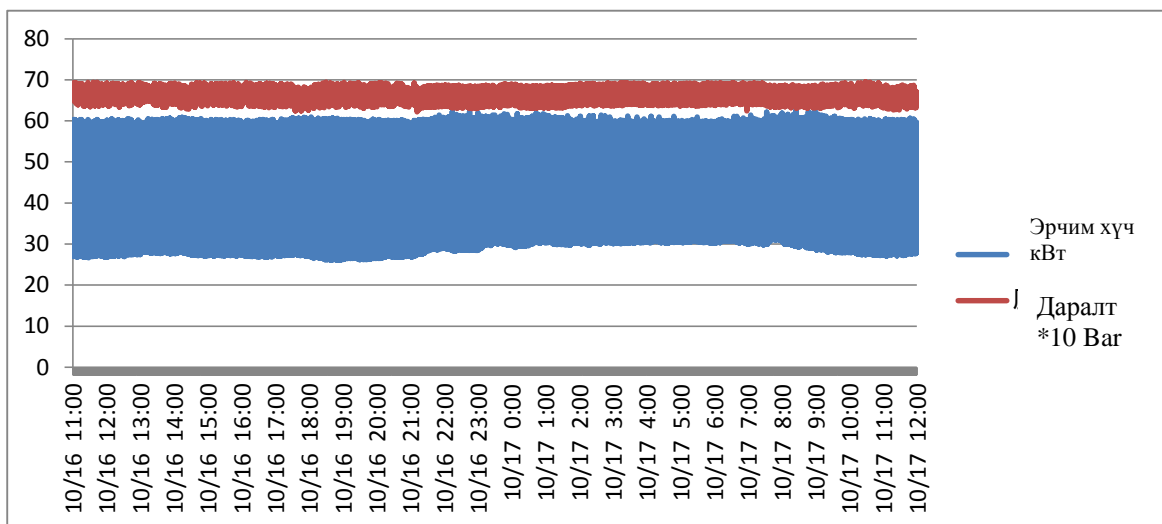
Даралт мэдрэгч

Зураг-4-3-3 Хэмжилтийн байдал болон ашигласан хэмжигч багаж хэрэгсэл

2) Хэмжилтийн дүн

Хэмжилтийн дүнг Зураг-4-3-4-т үзүүлэв.

Мөн 24 цагийн хэмжилтийн өгөгдлөөс мэдэхэд бэрхшээлтэй тул голлох цагийн 10 минут тутмын хэмжилтийн дүнг хамтад нь үзүүлсэн болно.



Зураг-4-3-4 Хийн компрессорын хэмжилтийн дүн

3) Хэмжилтийн дүнгийн дүн шинжилгээ

- ① 30~40 сек-ийн давтамжтайгаар байнгын ажиллагаатай (Load/Unload) бөгөөд энэ нь нэлээн их давтамжтай болох тул хийн агаар хадгалагч битүү сав (2м3)-ыг багтаасан системийн багтаамж багатай, мөн даралт тохируулгын хүрээг 6.5-7.0 bar гэж тохируулгын хүрээ (0.5bar) болгож багаар тогтоосноос болсон юм.
- ② Load ажиллагаатай байх харьцаа нь цагын хувьд өөрчлөгдөх боловч 30-50% орчим байна.
- ③ Load байх үетэй Unload ажиллагаатай байх үеийн ачааллын харьцаа нь 45-50% орчим бага зэрэг өндөр байна.

4-3-3 ЭХДХ-ийг сайжруулах агуулга

4-3-3-1 Шахагдсан хийн даралтыг бууруулах

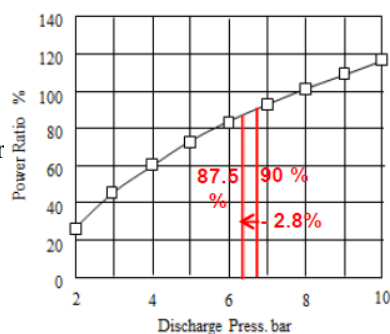
1) Одоогийн байдал

Шахагдсан хийн даралт нь 6.5-7.0bar

(дундаж : 6.75 bar)-аар тохируулагдсан байсан.

2) Сайжруулах агуулга

- ① Шахагдсан хийн даралтыг 6.0-6.7 bar (дундаж : 6.35bar) хооронд байхаар болгож бууруулах.
мөн ерөнхийдөө хийн аппаратын даралт нь 6 bar орчим байхад хангалттай юм.
- ② Даралтыг бууруулахад үйлдвэрлэлийн төхөөрөмжид хангалттай анхаарал хяналт тавьж, бага багаар хийж гүйцэтгэх.



Зураг-4-3-5 Шахагдсан хийн даралт болон эрчим хүчний харьцаа

3) Сайжруулсаны давуу талын тооцоолол

[Тооцооллын нөхцөл]

- ① Ачаалалтай (Load) үеийн ачааллыг багасгах хувь : -2.8%
- ② Ачаалалтай ажиллагааны харьцаа : 40%
- ③ Жилийн ажиллах хугацаа : 8,760 цаг

[Тооцоолол]

- ① Эрчим хүчний хэрэглээг багасгах хэмжээ : $60\text{kW} \cdot 0.028 \cdot 8,760\text{h/y} \cdot 0.4 = 5,890 \text{ кВт.цаг/ж}$
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал : $5,890\text{kWh/y} \cdot 98.6\text{T} = 570,000 \text{ төг/ж}$

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөгдөх хугацаа]

- ① Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ : 0
- ② Эргэн нөхөгдөх хугацаа : 0

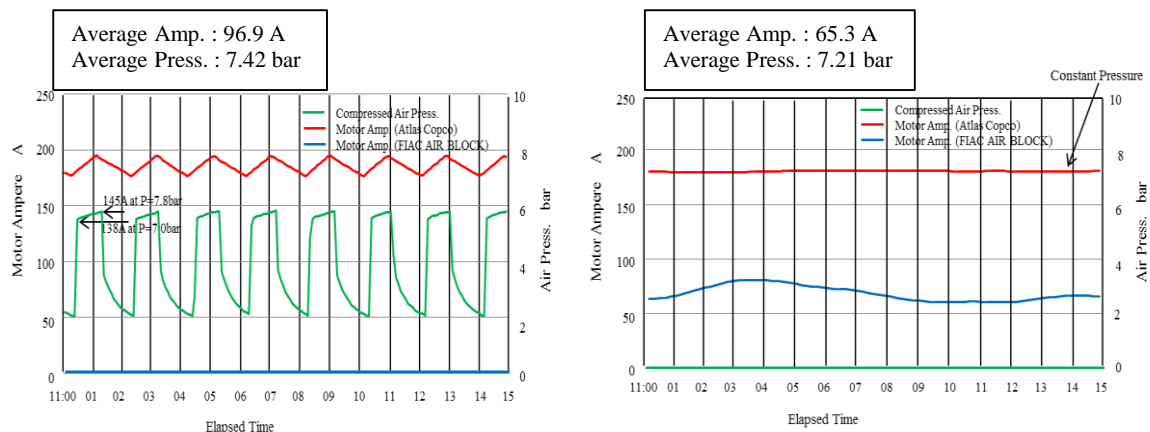
4-3-3-2 Хувисгууртай компрессорыг нэвтрүүлэх (цаашид авах арга хэмжээ)

1) Өнөөгийн байдал

Сэнстэй компрессорыг байнгын ажиллагаатай (Onload/Unload) байдлаар хянан ажиллуулж байгаа бөгөөд эвдрэл гэмтэл гарсан үед байгаа сэлбэг хэрэгслийг ашиглан яаралтай засах байдлаар ажиллаж байгаа.

2) Сайжруулах агуулга

- ① Үйлдвэрийн тогтвортой ажиллагааг хангах үүднээс нөөц төхөөрөмжтэй байх шаардлагатай.
- ② Цаашид үйлдвэрийг өргөжүүлбэл тухайн нөхцөлд нийцүүлэн нөөц бэлтгэл төхөөрөмжийг багтаасан тоног төхөөрөмжийн шинэчлэл хийх нь зүйтэй юм.
- ③ Хувисгууртай компрессор ашиглахыг зөвлөж байна. Мөн жишээ болгож Зураг-4-3-6-д шахагдсан хийн хэрэглээ нь адилхан байнга ажиллагаатай төхөөрөмж болон хувисгууртай компрессорын ажиллагааны байдлыг харьцуулсан болно.
Энэ тохиолдолд хувисгууртай хийн компрессорын хувьд 30% орчмоор эрчим хүчний хэрэглээ бага болох юм.



Зураг-4-3-6 Байнгын ажиллагаатай (Onload/Unload) төхөөрөмж болон хувисгууртай төхөөрөмжийн ажиллагааны байдлыг харьцуулсан жишээ

3) Сайжруулалт хийх давуу талын тооцоолол

[Тооцооллын нөхцөл]

- ① Одоогийн төхөөрөмжийг хувисгууртай компрессороор өөрчлөх тохиолдлоор авч үзэх.
- ② Одоогийн байнга ажиллагаатай (Onload/Unload) төхөөрөмжийн эрчим хүчний дундаж зарцуулалт : 41.3 кВт (хэмжилтийн дүнгээс)
- ③ Хувисгууртай төхөөрөмжийн эрчим хүчний зарцуулалтыг багасгах хувь : 30% (баримжаалсан тооцоолол)

[Тооцоолол]

- ① ЭХ-ний зарцуулалтыг багасгах : $41.3\text{kW} * 8,760\text{h/y} * 0.3 = 109,000 \text{ кВт.цаг/ж}$
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал : $109,000\text{kWh/y} * 98.6\text{Tg} = 10,750,000 \text{ төг/ж}$

[Хөрөнгө оруулалт эргэн нөхөгдөх хугацаа]

- ① Хөрөнгө оруулалтын хэмж 200,000,000 төг (75кВт-ыг суурилуулсан тохиолдол)
- ② Эргэн нөхөгдөх хугацаа: 19 жил

4) Бусад

Мөн энэ тохиолдолд хөрөнгө оруулалт нөхөгдөхөд хугацаа их шаардагдах бөгөөд байнга ажиллагаатай төхөөрөмжийг хувисгууртай төхөөрөмжөөр өөрчилсөн тохиолдолд хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаа богиносч 3 жил орчим болох тул алсдаа хувисгууртай компрессор нэвтрүүлэхийг зөвлөж байна.

4-3-3-3 Шахагдсан хий алдагдаж буй газрыг засварлах

- 1) Хий алдалтыг мэдрэгч хэт авиан багаж (Зураг-4-3-2)-ийг ашиглан, хийн алдагдлыг шалгаж үзсэн бөгөөд илт хий алдагдаж буй газар илрээгүй болно. Гэвч цаашид тогтмол үзлэг шалгалт хийж, аль болох хий алдалтыг зогсоох талаар анхаарч ажиллахыг зөвлөж байна.
- 2) Мөн хэрвээ 1mmφ орчмын амсартай газраас 4 нм³/цаг -ын шахагдсан хий алдагдаж байгаа тохиолдолд эрчим хүчний алдагдал 0.4 кВт орчим болох юм.

4-3-3-4 Хий цуглуулагчыг сайжруулах

- 1) Өмнө дурьдсанчлан 30-40 сек гэсэн маш богино хугацааны давтамжтайгаар байнгын ачаалалттай ажиллаж байгаа бөгөөд энэ нь хий цуглуулагчын багтаамж (2м³) болон шугам хоолойн багтаамж багатайгаас болж байгаа юм.
- 2) Цаашид хий цуглуулагчын багтаамжийг нэмэгдүүлэхийг зөвлөж байна.
- 3) Хийн компрессор нь агаараас чийг болон тослогыг ялгадаг хэлбэр (oil free dry air compressor) болохоор хий цуглуулагчыг нэмэгдүүлсэн ч эрчим хүчний хувьд тодорхой хэмнэлт гарахгүй боловч хэтэрхий ойрхон ачааллалыг багасгаж төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэлийг багасгах сайн талтай юм.

4-4. Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж

4-4-1. Өнөөгийн байдал

1) Гэрэлтүүлгийн хувьд дараах зүйл дээр анхаарах.

- ① Шаардлагагүй гэрэлтүүлгийг унтраах
- ② Үйлдвэрийн цехт байгалийн гэрлийг ашиглах



Савалгааны цехд байгалийн гэрлийг ашиглаж, цахилгаан гэрлийг унтра



Узелийн өрөөнд байгалийн гэрлийг ашиглаж, цахилгаан гэрлийг унтраах

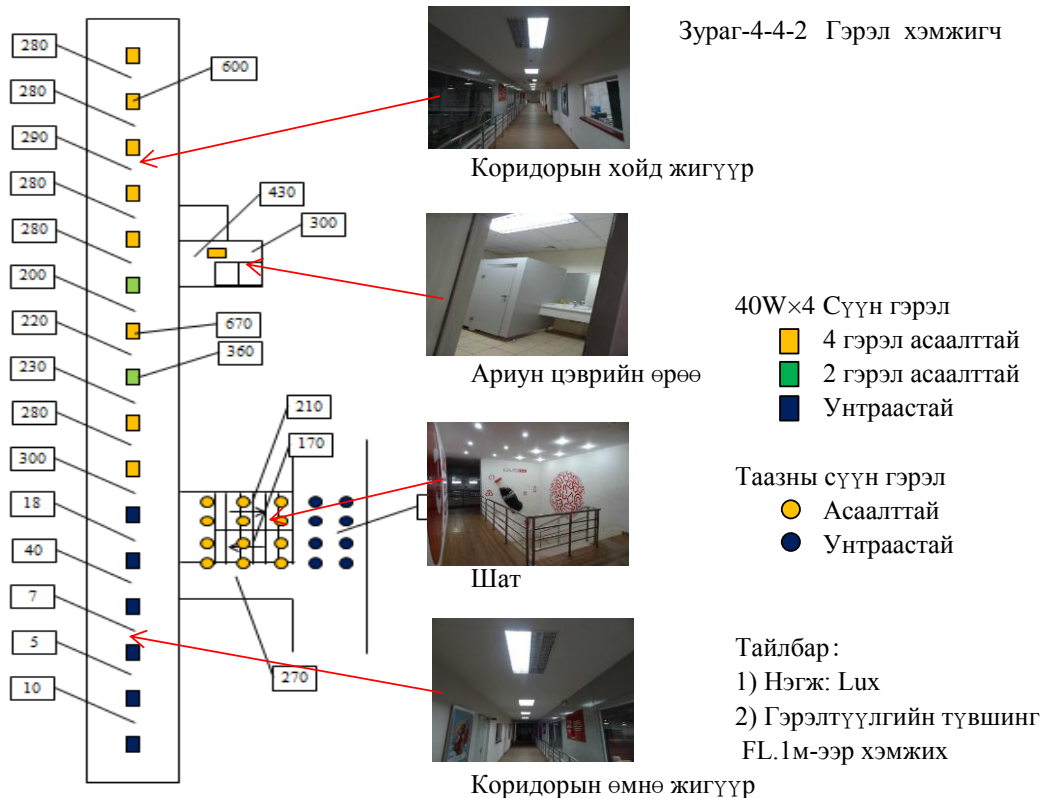
Зураг-4-4-1 Гэрэлтүүлгийн жишээ

2) Гэрэлтүүлгийн түвшин хэмжилтийн жишээ

Гэрэлтүүлэг хэмжигчийг ашиглан, оффисын байрны 2 давхарт коридор, ариун цэврийн өрөө, шатны гэрэлтүүлгийг хэмжсэн. Хэмжилтийн дүнг Зураг-4-4-3-т үзүүлэв.



Зураг-4-4-2 Гэрэл хэмжигч



Зураг-4-4-3 Гэрэлтүүлгийн түвшин хэмжилтийн дүн (2 давхарын коридор, ариун цэврийн өрөө, шат)

4-4-2. ЭХДХ-ийг сайжруулах агуулга

4-4-2-1. Оффисын 2 давхарын коридор, ариун цэврийн өрөөний гэрэлтүүлгийг өөрчлөх

1) Өнөөгийн байдал

Гэрэлтүүлгийн байдал болон гэрлийн түвшин нь Зураг-4-4-3-т үзүүлсэнчлэн болно.

2) Авах арга хэмжээний агуулга

Хүснэгт-4-4-1 "JIS, ISO-ын гэрэлтүүлгийн түвшингийн стандарт"-д үндэслэн дараах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх.

- ① Коридорын гэрэлтүүлэг (40В×4 гэрэл, 16 ш)-ийг бүгдийн 40В×2 ширхэг гэрэлтэй болгох.
- ② Ариун цэврийн өрөөний гэрэлтүүлэг (40В×4 гэрэл, 1 ш) нь 40В×2 ш гэрэлтэй болгох.
- ③ Дээрх арга хэмжээг авсанаар 40В-ын сүүн гэрлийн тоо 37 ш→34 ш (-3 ш) болох юм.

3) ЭХДХ-ийн үр ашгийн тооцоолол

[Нөхцөл]

- ① Асаалттай цаг: 4,000 ц/ж
- ② ЭХ-ний нэгж: 98.6 төг/кВт.ц

[Тооцоолол]

- ① ЭХ-ний зарцуулалтыг багасгах $3*40*4,000/1,000 = 480$ кВт.цаг/ж
- ② Зардлыг хэмнэх давуу тал: $480*98.6 = 47,000$ төг/ж

[Хөрөнгө оруулалтын эргэн нөхөгдөх хугацаа]

Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ болон эргэн нөхөгдөх хугацаа 0 байна.

Хүснэгт-4-4-1 JIS, ISO-ын гэрэлтүүлгийн стандарт

Гэрэлтүүлгийн түвшин Lux	Үйлдвэр		Оффисын өрөө, байр	
	Газар	Ажлын шинж чанар		
3000				
2000	Хяналтын өрөөний хэмжилтийн болон хяналтын самбар	Маш нарийн ажил	—	
1500				
1000	Загвар, төсөл зохион бүтээх болон зургийн өрөө	Нарийн ажил	Ажлын өрөө (нарийн ажил хийх тохиолдолд) Үүдний өрөө (өдрийн цагаар)	
750				
500	Хяналтын өрөө	Нарийвчлал багатай энгийн ажил	—	Оффис, ажилчдын өрөө, хурлын танхим, эмчийн өрөө, утгах үйлчилгээ
300				
200	Цахилгаан болон агааржуулагчийн өрөө	Харж хийх энгийн ажил	Нийтийн өрөө, уулзалтын өрөө, цайны газар, гал тогоо, харуулын өрөө, хаалга, цахилгаан шатны хэсэг,	Агуулах, хурлын танхим, цахилгааны болон төхөөрөмжийн өрөө, цахилгаан шат дотор
150			—	Угаалгын өрөө, коридор, шат, ариун цэврийн өрөө
100	Орох гарах хаалга, коридор, шат, ариун цэврийн өрөө, агуулах	Энгийн ажил	Цайны газар, амралтын өрөө, хувцасны өрөө, агуулах, хашаа болон гаднах үүд,	—
75				
50	Аваарын шат, агуулах, гаднах төхөөрөмж	Ачаа буулгах, зөөх зэрэг ажил	Аваарын шат	
30				
20	Гадаа	—	—	
10				

4-4-2-2.Гэрэлтүүлгийг ерөнхийд нь сайжруулах

Өмнөх хэсэгт гэрэлтүүлгийг сайжруулах талаар зөвхөн нэг жишээг авч үзсэн бөгөөд эрчим хүч хэмнэлтийн хувьд дараах арга хэмжээг авч болох юм.

- ① Хэтэрхий их гэрэлтэй газрын гэрлийг унтраах болон гэрлийг мулталж авах
- ② Өндөр бүтээмж бүхий гэрэлтүүлэг (LED гэрэл зэрэг)-ээр солих
- ③ Хүний хөдөлгөөн мэдрэгч гэрлийг суурилуулах
- ④ Гэрэлтүүлгийг асааж, унтраах стандарт горимыг тодорхойлж, гэрэлтүүлгийн байдалд хяналт тавьж ажиллах