

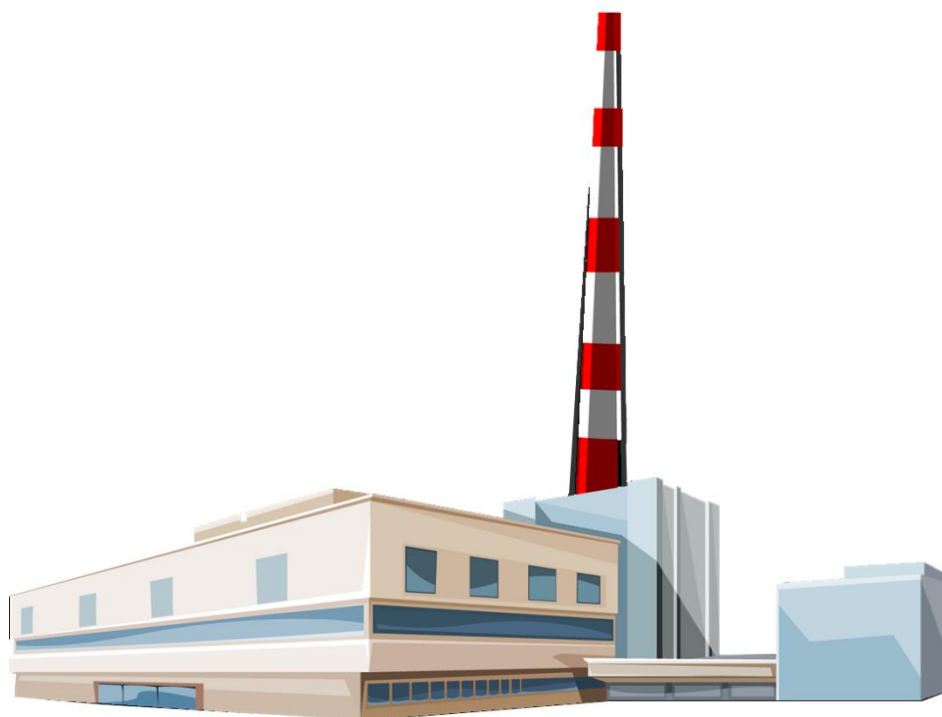


ДУЛААН ШАРЫН ГОЛ
ТӨХК



ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЭДИЙН ЗАСГИЙН
ХҮРЭЭЛЭН ТӨААТҮГ

**ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ШАРЫН ГОЛ СУМЫН
ДУЛААНЫ СТАНЦЫГ ШИНЭЧЛЭХ
ТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДЭСЛЭЛ**



Улаанбаатар хот

2021 он



ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЯАМНЫ ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ЗӨВЛӨЛ

Эрчим хүчний яамны Шинжлэх Ухаан, Технологийн Зөвлөлийн 2021 оны 5 дугаар сарын 14-ний өдрийн ээлжит III хуралдааны 02 дугаар тэмдэглэлд:

Хэлэлцсэн асуудал № 2:

"Дулаан Шарын гол" ТӨХК-ийн Дулааны станцын зуухыг шинэчлэх Техник эдийн засгийн үндэслэл

Хэлэлцүүлэгч: Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэн

ШИЙДВЭРЛЭСЭН НЬ:

1. "Дулаан Шарын гол" ТӨХК-ийн Дулааны станцын зуухыг шинэчлэх Техник эдийн засгийн үндэслэлийг дэмжив.
2. Зөвлөлийн гишүүдээс өгсөн санал, шүүмжийг техник-эдийн засгийн үндэслэлд тусган, тайланг 3 хувь хэвлэмэл, 1 хувь цахим CD хэлбэрээр тус тус Зөвлөлийн нарийн бичгийн даргад хүлээлгэн өгөх.

ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ДЭД САЙД, ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН
ЗӨВЛӨЛИЙН ДАРГА



М.БАЯРМАГНАЙ

ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ЗӨВЛӨЛИЙН
НАРИЙН БИЧГИЙН ДАРГА

Ж.ГЭРЭЛ

2021 оны 5 дугаар сарын 14

ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ДУЛААНЫ СТАНЦЫГ ШИНЭЧЛЭХ ТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДЭСЛЭЛ

Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэн ТӨААТҮГ

Захирал:	.....	М.Түмэнжаргал
Секторын ахлагч:	.....	Р.Батмөнх
Секторын ахлагч:	.....	Д.Эрдэнэбат
Эрдэм шинжилгээний ажилтан:	.....	Д.Мягмарбаатар
Эрдэм шинжилгээний ажилтан:	.....	Л.Намуунаа
Эрдэм шинжилгээний ажилтан:	.....	Э.Золзаяа
Зураг төслийн инженер	.....	Б.Анхбаяр
Зураг төслийн инженер	.....	Ж.Жаргал

ШУТИС-ийн Эрчим хүчний сургууль

Доктор /Ph.D/, профессор	Ж.Цэен-Ойдов
--------------------------	-------	--------------

АГУУЛГА

Зургийн жагсаалт	8
Хүснэгтийн жагсаалт	10
Төслийн товч танилцуулга.....	13
I. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖИХ ГАЗРЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ХӨГЖЛИЙН ТӨЛӨВ	17
1.1. Шарын гол сумын өнөөгийн байдал, хэтийн төлөв	17
1.1.1. Дархан-Уул аймгийн хөгжлийн товч тойм	17
1.1.2. Шарын гол сумын хөгжлийн товч тойм.....	19
1.2. Шарын гол сумын дэд бүтэц	21
II. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖИХ ГАЗРЫН ТОГТОЦ, ЦАГ УУРЫН ТӨЛӨВ.....	24
2.1. Шарын гол сумын цаг уурын төлөв.....	24
2.2. Дулааны станцын талбайн инженер геологийн судалгаа	25
III. ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ТОНОГЛОЛУУДЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ	28
3.1. Дулаан шарын гол ТӨХК-ийн дулааны станцын өнөөгийн байдал..	28
3.2. Шарын гол сумын Дулаан, ус дамжуулах түгээх сүлжээний шугам хоолойн судалгаа.....	31
3.2.1. Дулаан дамжуулах төв	33
3.3. Шарын гол дулааны станцын үндсэн болон туслах тоноглолууд.....	34
3.3.1. DZL маягийн ус халаах зуух.....	34
3.4. Нүүрс хангамж, түүний шинж чанар	40
3.5. Түлш дамжуулах хэсэг.....	42
3.6. Шаарга, үнс зайлуулах систем.....	43
3.7. Усан хангамж	45
3.8. Ус цэвэрлэгээний тоноглол.....	46
IV. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ЗУУХНУУДЫН ШАТАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙГ ӨӨРЧЛӨН ШИНЭЧЛЭХ, ӨРГӨТГӨХ ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ	51
4.1. Зураг төслийн нөхцөл.....	51
4.1.1. Стандарт	51
4.1.2. Зураг төслийн тооцооны өгөгдлүүд.....	52
4.1.3. Зураг төсөл боловсруулахад авч үзэх шаардлагууд.....	52
4.2. Дулааны Станцын хүчин чадал, сонголт.....	53
4.3. Дулааны станцад хэрэглэх нүүрс	60

4.4.	Түлшний шаталтын технологи, зуух сонголт	62
	Зуухны түлшний шаталтын технологиудын харьцуулалт	62
4.4.1.	Хөдөлгөөнгүй давхаргад түлш шатаах технологи	62
4.4.2.	Буцлах давхаргад түлш шатаах технологи.....	64
4.5.	Одоо ажиллаж байгаа DZL маягийн ус халаах зуухнуудыг шинэчлэн, өөрчлөх	70
4.5.1.	Шинэчлэх хувилбар 1. DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэх өөрчлөлт	70
4.5.2.	Шинэчлэх хувилбар 2. Одоо байгаа DZL маягийн ул ширэмтэй зуухнуудыг эргэлдэх буцлах давхаргад түлш шатаах технологитой зуухнуудаар солих	78
4.6.	Өргөтгөлийн зуухны сонголт	85
4.6.1.	Өргөтгөх хувилбар 1. ОХУ-ын эрчимжсэн буцлах давхаргатай зуух	86
4.6.2.	Өргөтгөх хувилбар 2. БНХАУ-д үйлдвэрлэсэн эргэлдэх буцлах давхаргатай 10.5 МВт чадалтай ус халаах зуух.....	92
4.7.	Зуухны автомат удирдлагын систем	100
4.8.	Дулааны станцын байршил, зуухны ажиллагааны горим, өргөтгөлийн ерөнхий шаардлага.....	104
4.9.	Халаалт, агаар сэлгэлт, агааржуулалтын систем	106
4.10.	Утааны яндан.....	108
4.11.	Түлш дамжуулах, үнс зайлуулах систем.....	110
4.11.1.	Нүүрсний зарцуулалт, тээвэрлэх арга	110
4.11.2.	Түлш дамжуулах хэсэг	111
4.11.3.	Шохойн чулуу хангамжийн систем	112
4.11.4.	Үнс барих тоноглол сонголт.....	114
4.11.4.1.	Үнс ялгах циклон	114
4.11.4.2.	Нойтон үнс баригч	115
4.11.4.3.	Цахилгаан шүүлтүүр	116
4.11.4.4.	Уутат шүүлтүүр.....	118
4.11.4.5.	Үнс барих тоноглолуудын харьцуулалт	120
4.11.5.	Үнс, шаарга зайлуулах систем	122
4.11.6.	Үнсэн сан.....	125
4.12.	Дулааны станцын ус боловсруулах төхөөрөмж.....	125

4.12.1.	Зуух ба дулааны сүлжээний усны чанарын стандарт.....	125
4.13.	хаягдал ус, бохирын систем.....	126
V.	ДУЛААН ДАМЖУУЛАХ СҮЛЖЭЭ, ДУЛААН ХАНГАМЖ	128
5.1.	Дулаан түгээлтийн температурын горим сонголт.....	128
5.2.	Дулаан хангамжийн систем, халаалт, хэрэгцээний халуун усны ачаалал, гидравлик тооцоо	131
5.2.1.	Дулаан хангамжийн системийн халаалт хэрэгцээний халуун усны ачаалал	131
5.2.2.	Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн гидравлик тооцоо: ..	131
	.....	144
5.3.	Хэрэглэгчдийг бүлэглэн дулаан дамжуулах төвийг төлөвлөх	145
5.4.	хэрэгцээний халуун ус хангамж, сүлжээний усны болон нэмэлт усны насосны сонголт.....	151
5.4.1.	Шарын гол сумын дулаан хангамжийн системийн хэрэгцээний халуун ус хангамж	151
5.4.2.	Дулаан хангамжийн системийн даралтын горим	152
5.4.3.	Нэмэлт усны насос сонголт	153
5.5.	Дулааны дэд станцын техникийн тодорхойломж, тоноглолын сонголт	157
5.5.1.	Дулааны төв пунктн тоноглолын бүрдэл хэсэг.....	157
5.5.1.1.	Даралт барих систем	157
5.5.1.2.	Ус боловсруулах төхөөрөмж	161
5.5.1.3.	Дулааны тоолуур.....	162
5.5.1.4.	Элеватор, шайбны узель, балансан хаалтны сонголт	163
5.5.2.	Дулаан хангамжийн системийн горим тооцоо ба тоноглолуудын сонголт	164
VI.	ДУЛААНЫ СТАНЦЫН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД НӨЛӨӨЛӨХ БАЙДАЛ ...	168
	.....	168
6.1.	Төслийн байгаль орчинд нөлөөлөх байдал	168
6.2.	Дулааны станцаас хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээ	169
6.2.1.	Агаарын чанарт үзүүлэх сөрөг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлэх, бууруулах, арилгах арга хэмжээ.....	170
6.2.2.	Төслөөс агаарын чанарт нөлөөлөх байдлын, үнэлгээ	173
6.2.3.	Төслөөс усны нөөц, чанарт нөлөөлөх байдал.....	174

6.3.	Сүлжээний нэмэлт ус болон сүлжээний усны чанарт тавигдах шаардлага	175
6.4.	Усны нөөц, чанарт үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах	176
6.4.1.	Үйлдвэрийн хаягдал усыг боловсруулах нэгдсэн систем	177
6.5.	Төслийн байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн үнэлгээний зөвлөмж	177
6.6.	Дулааны станц байгаль орчны үзүүлэх нөлөө	179
VII.	ХӨДӨЛМӨРИЙН ЭРҮҮЛ АХУЙ, НИЙГМИЙН АСУУДАЛ, АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГАА, ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ	181
7.1.	Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй, нийгмийн асуудал	181
7.2.	Баримтлах аюулгүй ажиллагааны дүрэм, стандарт, сургалт зааварчилгаа	182
7.3.	Аваар ослын үед ажиллах ажлын схем, холбогдох зураг	183
7.4.	Эрсдэлийн менежмент	183
VIII.	ТӨСЛИЙН САНХҮҮ, ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫН ТООЦОО, ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ	184
8.1.	Санхүүгийн тайлангийн шинжилгээ	184
8.1.1.	Харьцааны шинжилгээ	184
8.1.2.	Индексчилэн болон хувиар тооцох арга	187
8.2.	Төслийн эдийн засгийн тооцоо	189
8.3.	Төслийн хөрөнгө оруулалт	191
8.4.	Санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээ, үр дүн	193
8.5.	Төслийн эрсдэл	195
8.6.	Төслийн мэдрэмтгий байдлын шинжилгээ	198
	ТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДЭСЛЭЛИЙН ДҮГНЭЛТ	200
	ХАВСРАЛТ	202
	Хавсралт 1. Ерөнхий төлөвлөлт	202
	Хавсралт 2. Төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалт, эдийн засгийн тооцооны дэлгэрэнгүй	211

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

Зураг I.1. Дархан-Уул аймгийн газар нутгийн тойм	17
Зураг III.1. Шарын голын дулааны станцын барилгын ерөнхий байдал	28
Зураг III.2. Шарын голын дулааны станцын схем	29
Зураг III.3. Дулааны станцын барилга, байгууламжийн план.	31
Зураг III.4. Сүлжээний насос	33
Зураг III.5. Дулааны сүлжээний ил шугамын хэсэг.	33
Зураг III.6. Дулаан дамжуулах төвийн барилга.....	34
Зураг III.7. DZL маягийн зуухны дагуу огтлол. а. DZL7-1.6-115/70/All; б. DZL4.2-1.0-115/70/All.....	36
Зураг III.8. DZL маягийн зуухны усны явалтын схем.....	36
Зураг III.9. DZL-4.2-1.0-115/70/All маягийн ус халаах зуух.....	38
Зураг III.10. Дулааны станцын 4 ус халаах зуухны удирдлагын самбар	38
Зураг III.11. Зуухнуудын ул ширэмний давтамж хувиргуурууд	39
Зураг III.12. Шарын голын нүүрсний уурхайн байдал.....	40
Зураг III.13. Уурхайн нүүрс тээвэрлэлт	41
Зураг III.14. Уурхайн шигшсэн нүүрс.	41
Зураг III.15. Станцын түлш дамжуулах хэсгийн ерөнхий схем	42
Зураг III.16. Үнс, шаарга зайлуулах механик системийн схем.....	44
Зураг III.17. Хуучин ус бэлтгэлийн төхөөрөмжүүд.....	47
Зураг III.18. Ус бэлтгэлийн хэсгийн автомат шүүлтүүр	48
Зураг III.19. Төмрийн үрдсэн деаэратор (а), түүний удирдлагын блок ба сэргээлтийн схем (б)	49
Зураг IV.1. Хатуу түлшний шаталтыг явуулах зарим арга	62
Зураг IV.2. Агаар хуваарилах тавцангийн дээрээс харсан байдал	74
Зураг IV.3. Агаар хуваарилах тавцангийн хажуугийн байрлал.....	75
Зураг IV.4. Агаар үлээх сопло.....	75
Зураг IV.5. DZL7-1.6-115/70/All маягийн зуухны өөрчлөлтийн дагуу (а), хөндлөн огтлолын бүдүүвч	75
Зураг IV.6. SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны В-В ба А-А огтлол .	82
Зураг IV.7. SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны Д-Д ба С-С огтлол .	82
Зураг IV.8. KB-Ф-11.63-115 НТЭБД-тай зуухны нүүрнээс харсан байдал (а), дагуу огтлол (б).....	89
Зураг IV.9. SHX-10.5-1.25/130/70 маягийн ус халаах зуухны дагуу ба хөндлөн огтлол.....	93
Зураг IV.10. Хэвтээ гурван туйлтай цахилгаан шүүлтүүрийн хийц.	117
Зураг IV.11. Уутат шүүлтүүрийн ажиллагааны схем, харагдах байдал.	119
Зураг IV.12. Зуухнаас хуурайгаар үнс шаарга зайлуулах схем.	123
Зураг IV.13. Тус станцын шааргыг хуурайгаар гаргах системийн схем	124
Зураг IV.14. Тус станцын уутат шүүлтүүрт барьсан нарийн үнсийг хуурайгаар гаргах системийн схем.	125
Зураг V.1. Халаалтын горимын температурын график 130/70	130
Зураг V.2. Дулааны станц, уурхайн дулаан хангамжийн схем	146

Зураг V.3. Хуучин тосгоны дулаан хангамжийн схем.....	147
Зураг V.4. Тооцооны схем шинэ тосгоны зүүн хэсэг	147
Зураг V.5. Шинэ тосгоны зүүн хэсэгт 1,693 Гкал/цаг ачаалал холбох хувилбар	148
Зураг V.6. Шинэ тосгоны ЦТП 2-оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салааны бодит ачааллын тооцооны схем	150
Зураг V.7. Шинэ тосгоны ЦТП 2-оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаанд 1,981 Гкал/цаг ачаалал нэмж бодсон тооцооны схем.....	150
Зураг V.8. Шинэ тосгоны ЦТП-2 оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаанд 1,981; 4,28 Гкал/цаг ачаалал нэмж бодсон тооцооны схем.....	151
Зураг V.9. Тэлэлтийн битүү сав ба холболтын схем.....	158
Зураг V.10. Даралт тэнцүүлэх тэлэлтийн савтай насосын систем.....	159
Зураг V.11. Даралт тэнцүүлэх компрессорын систем	160
Зураг V.12. Үл хамаарах схемд шилжүүлэх цогц төхөөрөмжийн ерөнхий байдал	167

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

Хүснэгт I.1. Дархан-Уул аймгийн хүн амын тоо, сумдаар	17
Хүснэгт I.2. Хүн амын насны бүлгийн эзлэх хувь, хүйсийн харьцаа 2018 он, сумдаар	18
Хүснэгт I.3. Өрхийн судалгаа, сууцны төрлөөр	18
Хүснэгт I.4. Үйл ажиллагаа явуулж байгаа аж ахуйн нэгж, байгууллагын тоо....	18
Хүснэгт I.5. Аж үйлдвэрийн салбарын гол нэр төрлийн үйлдвэрлэл	19
Хүснэгт I.6. Шарын гол сумын товч мэдээлэл	20
Хүснэгт I.7. Шарын гол сумын хүн амын тоо, багаар	21
Хүснэгт I.8. Өрхийн тоо, сууцны төрлөөр.....	21
Хүснэгт II.1. Олон жилийн сарын дундаж агаарын температур (°C)	24
Хүснэгт II.2. Агаарын дундаж температур болон салхины дундаж хурд /БНБД 23-01-09/.....	25
Хүснэгт II.3. Гадна агаарын тооцоот температур, галлагааны хугацаа	25
Хүснэгт III.1. Шарын голын дулааны станцын техник эдийн засгийн үзүүлэлт ..	30
Хүснэгт III.2. Дулааны эрчим хүч хэрэглэгчдийн тоо.....	31
Хүснэгт III.3. Дулааны сүлжээ ба цэвэр усны шугамын өнөөгийн байдал	32
Хүснэгт III.4. Дулаан дамжуулах төвийн барилга байгууламж болон тоног төхөөрөмж.....	33
Хүснэгт III.5. Шугам хоолойн судалгаа	34
Хүснэгт III.6. DZL маягийн зуухнуудын техникийн үзүүлэлт	37
Хүснэгт III.7. DZL маягийн зуухнуудын туслах тоноглолын тодорхойлолт	39
Хүснэгт III.8. Шарын гол дулааны станцын нүүрс худалдан авалтын судалгаа .	42
Хүснэгт III.9. Түлш дамжуулах туузан дамжуулгын үзүүлэлт	43
Хүснэгт III.10. Үнс зайлуулах системийн тоноглол	45
Хүснэгт III.11. Гүний худаг ба тоног төхөөрөмжийн үзүүлэлт	45
Хүснэгт III.12. Цэвэр ус хангамжийн өргөх насос станцын тоноглол	46
Хүснэгт III.13. Гүний усны шинжилгээний дүн.....	46
Хүснэгт III.14. Сүлжээний усны чанарын норм	46
Хүснэгт III.15. Ус боловсруулах хэсгийн үндсэн тоног төхөөрөмжүүд	47
Хүснэгт IV.1. Шарын голын ДС-ын сүлжээний хэрэглэгчдийн одоогийн дулааны ачаалал	53
Хүснэгт IV.2. Ойрын хугацаанд баригдах барилга байгууламжуудын дулааны ачаалал /1-р ээлж/.....	56
Хүснэгт IV.3. Хэтийн төлөвөөр баригдах барилга байгууламжуудын дулааны ачаалал /2-р ээлж/.....	58
Хүснэгт IV.4. Шинээр нэмэгдэх барилга байгууламжийн нийт дулааны ачаалал	59
Хүснэгт IV.5. Шарын голын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлт (2017 он).....	60
Хүснэгт IV.6. Шарын голын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлт (2019 он).....	61
Хүснэгт IV.7. Оросын дизель түлш Д2, Л-02-62, ГОСТ 305-82	61
Хүснэгт IV.8. Ул ширэмтэй болон буцлах давхаргатай галын хотолтой зуухнуудын харьцуулалт	69

Хүснэгт IV.9. Шарын голын нүүрсний бүтэц, үзүүлэлт	70
Хүснэгт IV.10. Түлшний шаталтын тооцоо	70
Хүснэгт IV.11. Дулааны балансын тооцоо	71
Хүснэгт IV.12. DZL7-1.6-115/70/All маягийн зуухны буцлах давхаргатай хэсгийн тооцоо	72
Хүснэгт IV.13. Агаар хуваарилуурын урьдчилсан тооцооны үр дүн.....	74
Хүснэгт IV.14. Үлээх ба сорох, нүүрс тэжээгүүрийн шаардлагатай үзүүлэлт	77
Хүснэгт IV.15. Зуухны техникийн үзүүлэлт.....	80
Хүснэгт IV.16. SHFX7-1.0/115/70-M маягийн ус халаах зуухны үлээх, сорох тоноглолуудын техникийн үзүүлэлт	84
Хүснэгт IV.17. Түлш тэжээгүүрийн үзүүлэлт	88
Хүснэгт IV.18. Эрчимжсэн буцлах давхаргатай KB-Ф-11.63-115 КФС маягийн ус халаах зуухны техникийн үзүүлэлт	90
Хүснэгт IV.19. KB-Ф-11.63-115 КФС маягийн ус халаах зуухны иж бүрдэл.....	91
Хүснэгт IV.20. SHX-10.5-1.25/130/70-H маягийн зуухны техникийн үзүүлэлт	94
Хүснэгт IV.21. SHX-10.5-1.25/130/70-H маягийн зуухны туслах тоноглолын тодорхойлолт.....	94
Хүснэгт IV.22. Техник-эдийн засгийн харьцуулсан үзүүлэлт	99
Хүснэгт IV.23 Зуухны автомат удирдлагын системийн сигналуудын жагсаалт /жишээ/	101
Хүснэгт IV.24. Агаар сэлгэх системд зориулагдсан өрөөний доторх нөхцөлд тавигдах шаардлага	107
Хүснэгт IV.25. Дулааны станцын түлшний зарцуулалт	111
Хүснэгт IV.26. Аспирацын төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлт.....	112
Хүснэгт IV.27. Шохойн чулуу хадгалах хэсгийн тоноглол	114
Хүснэгт IV.28. Үнс баригчийн техникийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт	120
Хүснэгт IV.29. Үнс зайлуулах төхөөрөмжийн тоноглол	121
Хүснэгт IV.30. Нүүрсний шаталтаас үүсэх үнс, шааргын хэмжээ*.....	123
Хүснэгт V.1. Тооцоот температурын утга.....	128
Хүснэгт V.2. 1-р контурын температурын графикийн тооцоо	129
Хүснэгт V.3. Тооцооны үр дүн.....	130
Хүснэгт V.4. Хүснэгт Дулааны станцын ачааллын судалгаа	131
Хүснэгт V.5. Тосгоны 1-р контурын хэрэглэгчдийн тооцоо	132
Хүснэгт V.6. Уурхай, станцын дотоод хэрэгцээний тооцоо.....	133
Хүснэгт V.7. Уурхай, станцын дотоод хэрэгцээний тооцоо 2020-25 /дахин тооцсон/.....	134
Хүснэгт V.8. ЦТП 2-оос Эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаа	135
Хүснэгт V.9. Шинээр холбогдох хэрэглэгчдийг 2-р контурт оруулж бодсон тооцоо	136
Хүснэгт V.10. Шинээр холбогдох хэрэглэгчдийг 2-р контурт оруулж бодсон тооцоо	137
Хүснэгт V.11. Шинээр холбогдох хэрэглэгчдийг 2-р контурт оруулж бодсон тооцоо	138
Хүснэгт V.12. Шинэ тосгоны салааны тооцоо, А хувилбар.....	139

Хүснэгт V.13. Шинэ тосгоны салааны тооцоо, Б хувилбар.....	140
Хүснэгт V.14. Шинэ тосгоны салааны тооцоо, В хувилбар:.....	141
Хүснэгт V.15. Хуучин тосгоны үндсэн салааны хэрэглэгчийн тооцоо (105/65).	142
Хүснэгт V.16. Төв шугамаас авч буй хэрэглэгчид	146
Хүснэгт V.17. Завсрын хэрэглэгчдийн холболтыг өөрчлөх шийдэл	149
Хүснэгт V.18. Төв шугамаас авсан хэрэглэгч	164
Хүснэгт V.19. Дулааны станцын ачаалал	166
Хүснэгт VI.1. Дулааны станцын байгаль орчин болон нийгэмд үзүүлж болзошгүй нөлөөллийн хэлбэр, үргэлжлэх хугацаа, эрчим нөлөөллийн төрлүүдтэй уялдах нь	169
Хүснэгт VI.2. Хот суурины агаарт байх хорт бодисын ЗДХ.....	171
Хүснэгт VI.3. Агаар бохирдуулах томоохон эх үүсвэрүүд	172
Хүснэгт VI.4. Агаарт утаатай хамт хаягдаж байгаа үнс, тоос, хөөний үзүүлэх нөлөөлөл.....	172
Хүснэгт VI.5. Зуухнаас гарч байгаа хорт хийн MNS 6298:2011 стандарт	174
Хүснэгт VI.6. Зуухны усны чанарын шаардлага	174
Хүснэгт VI.7. Сүлжээний нэмэлт усны чанарын норм	175
Хүснэгт VI.8. Сүлжээний усны чанарын норм	176
Хүснэгт VIII.1. Санхүүгийн тогтвортой байдлын шинжилгээ	185
Хүснэгт VIII.2. Төлбөрийн чадварын шинжилгээ	185
Хүснэгт VIII.3.а. Эргэлтийн хөрөнгийн эргэцийн шинжилгээ.....	186
Хүснэгт VIII.4. Ашигт ажиллагааны шинжилгээ	187
Хүснэгт VIII.5. Altman-ы Z оношлогоо	187
Хүснэгт VIII.6. “Дулаан шарын гол” ТӨХК-ын санхүүгийн балансд хийсэн шинжилгээ.....	188
Хүснэгт VIII.7. Орлогын тайланд хийсэн шинжилгээ	188
Хүснэгт VIII.8. Техник-эдийн засгийн үзүүлэлт	189
Хүснэгт VIII.9. Тооцооны үндсэн өгөгдөл.	190
Хүснэгт VIII.10. Бэлэн мөнгөний эргэлтийн тооцоо	191
Хүснэгт VIII.11. Нийт хөрөнгө оруулалт.....	192
Хүснэгт VIII.12. Шаардагдах хөрөнгө оруулалтын тооцоо	192
Хүснэгт VIII.13. Санхүүгийн шинжилгээний нөхцөлүүд	194
Хүснэгт VIII.14. Санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээний үр дүн.....	194
Хүснэгт VIII.15. Мэдрэмтгий байдлын шинжилгээний үр дүн.....	199

ТӨСЛИЙН ТОВЧ ТАНИЛЦУУЛГА

“Дулаан шарын гол” ТӨХК болон “Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэн” ТӨААТҮГ-ын хооронд хийгдсэн дулааны станцыг шинэчлэх техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах ДШГ/202008057 дугаартай гэрээний дагуу тус хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ажилтан, инженерүүд болон салбарын судлаачидтай хамтран боловсруулсан болно.

Шарын голын дулааны станц нь анх Шарын гол сумын хэрэглэгчдийг ус дулаанаар хангаж, бохир усыг татан зайлуулах үүрэгтэйгээр 1964 онд Шарын голын уурхайн Уурын зуухны цех байдлаар 102 МВт буюу 88 Гкал дулаан үйлдвэрлэх суурилагдсан хүчин чадал бүхий уур болон ус халаах 7 зуух ашиглалтад орж 1983 онд өргөтгөл хийж байсан ба 2003 онд томоохон хэрэглэгч нүүрсний уурхай нь бие даасан халаалтын зуухтай болсон тул сумын хэрэглээнд зориулагдсан 15,4 МВт буюу 13,2 Гкал/цаг суурилагдсан хүчин чадалтай ДЗЛ маркийн 4 зуухыг 2006 онд ашиглалтад оруулан, 2013 онд өргөтгөл шинэчлэлт хийж 19,6 МВт буюу 16,8 Гкал/цаг болгон нэмэгдүүлэн ажиллаж байна.

“Дулаан шарын гол” ТӨХК-ний эрчим хүчний хэрэглээнд 2018 онд иж бүрэн аудит хийх зөвлөх үйлчилгээ хийгдсэн ба дараах шалтгаануудын улмаас тус станцын зуухны хүчин чадлыг бүрэн ашиглах боломжгүй байна гэж үзсэн байдаг. Үүнд:

- Ашиглалтын үеийн горим ажиллагаа алдагдаж шаталтын процессыг зөв хянан удирдаж чадаагүй. Ул ширмэн дээр нүүрс буухдаа эхлээд нүүрэн талд том ширхэгтэй нүүрс бууж дээр нь жижиг ширхэглэлтэй нүүрс буух зориулалттайгаар тэжээгчийг зохион бүтээсэн байна. Харин жижиг ширхэгтэй нунтаг хэсгүүд ул ширэмний нүүрсний хэсэгт шууд бууж нягтарснаар хатаах зонд агаар нэвтрэхэд эсэргүүцэл үзүүлснээр агаар аль эсэргүүцэл багатай хэсгээр нэвтэрч гарахыг тэмүүлдэг. Иймд том ширхэгтэй нүүрсний дээр нунтаг хэсгүүд бууж, доороос үлээх агаар том ширхэгтэй нүүрсний дундуур агаар чөлөөтэй нэвтэрч нунтаг нүүрсийг хатаах, шатаах процессыг идэвхтэй явуулж улмаар том нүүрсийг халааж шатаахад шаардагдах дулааныг ялгаруулж дамжуулах нөхцөлийг алдагдуулж байна.
- Ул ширмэн дээрх нүүрсний зузааныг нүүрсний шинж чанар, онцлогт тохируулан 10-30 см зузаантайгаар үечлэн хатаах, хийжүүлэх, шатаах гэсэн дараалалтайгаар бүрэн шатаах процесс явагддаг боловч энэ дараалал бүрэн алдагдсан байна.
- Нүүрсийг хатаах, хийжүүлэх, шатаахад хамгийн чухал үзүүлэлтийн нэг нь галын хотол, ул ширэмний дулааны хүчдэл байдаг. Гэтэл ул ширэмний дээрх нүүрсний үеийн зузааныг тохируулаагүйгээс зөвхөн ул ширэмний төв хэсэгт дөлжиж байгаагаас шалтгаалан дулааны тархалт харилцан адилгүй болсноор дулааны хүчдэл жигд биш болж байна.
- Ул ширэм дээрх нүүрс бүрэн шатаж дуусахад галын дулаан тархалт чухал үүрэгтэй боловч нүүрсний кокс бүрэн шатаж дуусах хүртэл ялгарсан

халуун, туяаны дулаан, бага зэрэг урттай дөлний дулаан нь фестон буюу бетондсон хашлага налуугаас буцаж ойн нүүрсний гадаргууг халаан хийжиж дөлжихөд хүрэлцэхүйц хангалтай дулаанаар төөнөж өгдөг. Энэ хэмжээний дулааныг төвлүүлэх галын хотлоос гарах дулааны хүчдэлийг нэмэгдүүлэх, дөлний нягтралыг сайжруулахад зон тус бүрээс өгөх агаарын напор, зарцуулалтаар тохируулдаг энэхүү агаарын тохируулга алдагдсан.

- Зуухны агаар хийн трактын дагуух агаарын даралт, утааны хийн температур, сийрэгжилтийг хэмжих хэмжүүрүүдийн байршил нь оновчтой биш байгаа нь зуухны горим ажиллагааг хянах, удирдахад хүндрэлтэйгээс гадна үр ашгийг дээшлүүлэх, шаталтын процессыг зөв явуулах, дотоод хэрэгцээний эрчим хүчийг хэмнэх боломжгүй байна.

Эрчим хүчний хэрэглээнд иж бүрэн аудит хийх зөвлөх үйлчилгээний хүрээнд дараах дүгнэлт гарсан байна.

1. Байнгын түлэх нүүрсэндээ тохируулан шаталтын технологийг өөрчлөх өөрөөр хэлбэл буцламтгай үет шаталтын технологиор солих.
2. Тосгон болон уурхайн дулааны хэрэглээ өсөж байгаатай холбогдуулан зуухны хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх ба 6 Гкал/цаг-ийн хүчин чадалтай нэг зуухаар нэмж өргөтгөх шаардлагатай байна.
3. Дулааны ачаалал, хэрэглээ нэмэгдэж, тоноглолын хэвийн ажиллагаа муудаж төслийн хүчин чадлаар ажиллуулах боломжгүй болсон үед нэмж арай томоохон хүчин чадалтай зуухаар өргөтгөл хийх шаардлагатай болсон гэдгийг анхаарах нь зүйтэй гэжээ.

2018 онд тус дулааны станцад эрчим хүчний аудит хийх үеийн 1, 2, 4-р зуухнуудын хураангуй туршилтын тайлангаас үзэхэд 7 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 3.5 МВт (3 Гкал/ц) буюу 50%, 4.2 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 2.9 МВт (2.5 Гкал/ц) буюу 69%, утааны хийтэй алдах дулаан 12-22%, механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 2.2-7.8%, химийн дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 1%, орчинд алдах дулаан 2-4%, нийт дулааны алдагдал 24-34%, зуухны АҮК 66-80%, нүүрсний цагийн зарцуулалт 698.4-1174.54 кг/ц дунджаар 893.9 кг/ц байсан байна. Эндээс харахад зуухнуудын дулааны алдагдал дунджаар 27.5%, АҮК нь 72.5% буюу төслийн утгаас 5.7-7.5%-иар бага байна.

Одоогийн байгаа хуучин дулааны станцын дулааны сүлжээнд холбогдсон хэрэглэгчдийн халаалтын дулааны ачаалал 14.003 Гкал/ц (16.285 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.0 Гкал/ц (1.163 МВт), нийт 15.003 Гкал/ц (17.45 МВт) байна.

Шарын гол сумын ерөнхий төлөвлөлтийн дагуу ойрын үед буюу 1-р ээлжид нэмэгдэх хэрэглэгчдийн дулааны ачааллыг тооцвол халаалтын дулааны тооцоот ачаалал $Q_x=6.657$ Гкал/цаг (7.742 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.3 Гкал/ц (1.512 МВт) байна. Төлөвлөлтийн 2-р ээлжид 4.35 Гкал/цаг (5.055 МВт) байгаа тул эхний ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал

22.959 Гкал/ц (26.7 МВт) болохоор байна. Дараагийн 2-р ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал 27.31 Гкал/цаг (31.756 МВт) болно.

Иймд цаашдаа Шарын гол сумын одоогийн болон шинээр нэмэгдэх хэрэглэгчдийг дулааны эрчим хүчээр найдвартай, тасралтгүй хангахын тулд Шарын гол суманд ойрын үед түлшний шаталтын дэвшилтэт технологи бүхий байгаль орчинд ээлтэй, эдийн засгийн үр ашиг өндөртэй зуух, туслах тоноглолуудаар дулааны станцыг өргөтгөн шинэчлэх зайлшгүй шаардлагатай байна.

Шарын голын дулааны станцын дулаан, хэрэгцээний халуун ус хэрэглэгчдийн одоогийн болон ирээдүйд бий болох чадлаас хамааран шинээр барих дулааны станц нь 10.5 МВт-ын 2, 7 МВт-ын 1, 4.2 МВт-ын 3, нийт 6 зуухтай ажиллах ба 1-3 зуух бэлтгэлд байлгаж суурилагдах хүчин чадлыг 34.93 Гкал/ц буюу 40.6 МВт байхаар тооцсон. Мөн өвлийн 3 сард 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт-ын зуух 1, хавар, намар 10.5 МВт-ын 2 зуух, зуны горимд 4.2 МВт-ын 1 зуух ажиллах хувилбарыг сонгож, дулааны ачааллыг 70%-иар хаахаар тооцоход, жилийн нийт хэрэгцээ 91.6 мян.Гкал/ц байгаа нь санхүү хөрөнгө оруулалтын үр ашгийн хувьд илүү тохиромжтой байна.

Гол хэрэглэгчдийн дулаан, хэрэгцээний халуун усны хангамжийг найдваржуулахын тулд энэхүү дулааны станцыг шинэчлэхийн зэрэгцээ мөн хуучин дулааны станцын бэлтгэл хүчин чадлыг тодорхой хугацаанд ашиглан, зэрэгцээ ажиллах боломжийг хангах хэрэгтэй юм.

Ингэснээр станцын нэг блок төлөвлөгөөт засвар үйлчилгээнд орох болон аваар ослын нөхцөл байдал үүсэж үйл ажиллагаа нь хязгаарлагдмал болох үед станцын үйл ажиллагааг зогсоож саатуулахгүйгээр дулаан, хэрэгцээний халуун усаар Шарын гол сум, “Дулаан шарын гол” ТӨХК болон Шарын голын нүүрсний уурхайг тогтвортой хангах боломж нэмэгдэх юм.

Төслийн анхны хөрөнгө оруулалт 7772.74 сая төгрөг байхад хөрөнгө оруулалтаа нөхөх энгийн ба дискаунтлагдсан эргэн төлөгдөх хугацаа PBP=5.7 жил, DPBP=6.9 жил, цэвэр өнөөгийн үнэ цэнэ NPV=11372.1 сая төгрөг, өгөөжийн дотоод хувь 17% байгаа нь төслийг хэрэгжүүлэхэд эдийн засгийн хувьд үр ашигтай байна гэж үзэж байна.

2019 оны байдлаар Шарын голын дулааны станц жилд 38.3 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 13.5 мянган тонн нүүрс хэрэглэсэн бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 383.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 207.3 кг/Гкал байсан бол шинэ Дулааны станц барьснаар АҮК 84%-д хүрч, 22.96 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 27.3 мянган тонн нүүрс хэрэглэх бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 297.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 170.1 кг/Гкал болж буурах ба 1 Гкал дулаан үйлдвэрлэх өөрийн өртөг 85000 төгрөгөөс 62297 төгрөг болж 40.0 хувиар буюу 22703 төгрөгөөр буурч байна.

Төслийн эдийн засгийн үр ашгийн шинжилгээг хийхдээ 3 хувилбарыг авч үзсэн. Үүнд:

Хувилбар 1. Өөрийн өртгөөр дулаан, хэрэгцээний халуун ус нийлүүлэх

Хувилбар 2. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 15% өсгөх

Хувилбар 3. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 30% өсгөх

Шинжилгээний үр дүнг харьцуулан Шарын гол сумыг дулаан болон хэрэгцээний халуун усаар хангахдаа үнийн боломжит хувилбар буюу **ХУВИЛБАР 2**-ыг сонгон төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээг хийсэн. Хувилбар 3-ын хувьд хамгийн үр ашигтай байсан боловч хэрэглэгчдэд үнийн дарамт үзүүлж хэт өндөр үнэтэй байсан тул, мөн Хувилбар 1-ын хувьд хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа тоног төхөөрөмжийн элэгдэл тооцох хугацаанаас өндөр буюу 10-аас дээш жил, мөн үйлдвэрлэлийн хэмжээ буурах, зардал өсөх болон хөрөнгө оруулалт өссөн тохиолдолд ашиггүй, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх боломжгүй байсан тул сонгоогүй.

Нэгтгэн дүгнэж үзвэл төслийн өөрийн өртгийг 15% өсгөх буюу 1 Гкал дулаан, дулааны үнэ 71641.29 төгрөг, хэрэгцээний халуун усны үнэ 27433.15 төгрөг, цэвэр ус 1552.5 төгрөг, бохир ус 1610 төгрөг байх нь хамгийн оновчтой бөгөөд зах зээлийн зарчимд нийцсэн хувилбар гэж үзэж байна.

I. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖИХ ГАЗРЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ХӨГЖЛИЙН ТӨЛӨВ

1.1. ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ХЭТИЙН ТӨЛӨВ

1.1.1. Дархан-Уул аймгийн хөгжлийн товч тойм

Дархан хотыг Сэлэнгэ аймгийн Дархан сумын нутагт байрлах Улаанбаатар төмөр замын Дархан Станцын дэргэд байгуулахаар тогтоосны дагуу 1961 оны 10 дугаар сарын 17-нд анхны суурь тавигдсан байна.



Зураг 1.1. Дархан-Уул аймгийн газар нутгийн тойм

Монгол Улсын Их хурлын 1994 оны 32 дугаар тогтоолоор Дархан-Уул аймгийг байгуулж, засаг захиргааны нэгжийн хувьд Дархан, Орхон, Хонгор, Шарын гол гэсэн 4 сум, 26 багтай, 327.5 мянган га газар нутагтай болжээ.

Хүснэгт 1.1. Дархан-Уул аймгийн хүн амын тоо, сумдаар

Аймаг, сум	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Дархан	79,938.	80,652.	82,247.	84,256.	86,749.	85,303.
Орхон	3,155.	3,076.	3,186.	3,226.	3,300.	3,198.
Хонгор	6,101.	5,970.	6,184.	6,217.	6,115.	5,861.
Шарын гол	8,148.	7,993.	8,179.	8,180.	8,074.	7,809.
Аймгийн дүн	99,356.	99,706.	101,812.	103,896.	106,256.	104,190.

Эх сурвалж: www.1212.mn

Хүснэгт 1.2. Хүн амын насны бүлгийн эзлэх хувь, хүйсийн харьцаа 2018 он, сумдаар

Сумдын нэр	Нийт хүн амд хүүхдийн эзлэх хувь	Хөгшдийн эзлэх хувь	Хөдөлмөрийн насны хүн амын эзлэх хувь	Хүйсийн харьцаа
Дархан	30.5	4.4	65.1	94.8
Орхон	28.7	5	66.3	104.1
Хонгор	29.2	5.1	65.7	111.7
Шарын гол	29.5	4.2	66.3	103.4
Нийт	30.3	4.5	65.2	96.6

Аймгийн хэмжээнд 2018 оны жилийн эцсийн байдлаар нийт 30561 өрх, 104238 хүн ам бүртгэгдсэн байна. Үүнээс бие даасан тохилог сууцанд 256 өрх, гэр хороололд 5538 өрх, нийтийн байранд 523 өрх, орон сууцны байшинд 15299 өрх, сууцны тусдаа байшинд 8823 өрх, нийт бусад сууцанд буюу орон гэргүй 122 өрх амьдарч байна.

Хүснэгт 1.3. Өрхийн судалгаа, сууцны төрлөөр

Сууцны төрөл	Бүгд	Дархан-Уул аймаг			
		Дархан	Орхон	Хонгор	Шарын гол
Бие даасан тохилог сууц	256	247	1	0	8
Бусад сууц	122	114	5	1	2
Гэр	5538	4509	321	512	196
Нийтийн байр	523	449	14	3	57
Орон сууцны байшин	15299	13859	46	374	1020
Сууцны тусдаа байшин	8823	6656	607	706	854
Нийт	30561	25834	994	1596	2137

Нийт хүн амын 67.5 хувь нь тохилог орон сууцад амьдарч, төвийн эрчим хүчний системд бүрэн холбогдсон байна.

Дархан-Уул аймагт Монголын анхны төмөрлөгийн үйлдвэр, нэхий эдлэл, дулаан цахилгааны станц болон мах боловсруулах, ургамлын тос боловсруулах үйлдвэр зэрэг хүнсний төрөл бүрийн үйлдвэрүүд үйл ажиллагаа явуулж байна. Малын удмын сангийн үндэсний цогцолбор шинээр байгуулагдсан байна.

Хүснэгт 1.4. Үйл ажиллагаа явуулж байгаа аж ахуйн нэгж, байгууллагын тоо

Сумдын нэр	2006	2011	2016	2017	2018
Дархан	798	1238	1740	1887	2228
Орхон	55	75	87	91	100
Хонгор	28	51	54	56	65
Шарын гол	83	83	92	96	110
Нийт	964	1447	1973	2130	2503

Хүснэгт 1.5. Аж үйлдвэрийн салбарын гол нэр төрлийн үйлдвэрлэл

Бараа бүтээгдэхүүн	Хэмжих нэгж	он	
		2017	2018
Цахилгаан	мян кв.цаг	226985.8	218880.4
Дулаан	мян.ккал	557.2	574.8
Түгээсэн ус	мян.м куб	3565.6	3272.9
Нүүрс	мян.тонн	912.2	1089.4
Алт	кг	136.6	333.3
Хүдэр	мян,тн	2657.2	1557.0
Хүдэр баяжмал	мян тн	1920.5	1142.6
Элс хайрга	мян м.куб	41.5	68.7
Шохой чулуу	мян.тн	4.9	5.7
Мах	тн	1467.8	839.8
Хиам	тонн	127.5	136.6
Өлөн гэдэс	м.гогц	65.6	42.9
Гурил	тонн	27354.1	20778.7
Талх	тонн	636.2	654.0
Нарийн боов	тонн	565.5	530.6
Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн	мян.литр	260.2	224.1
Ургамлын тос	мян.литр	210.0	0.0
Архи	мян.литр	30.1	12.7
Цэвэр ус	мян.л	522.1	658.5
Хэвлэл	мхдх	2303.6	1612.8
Нэхий дээл	шир	11301.0	7486.0
Хүүхдийн дээл	шир	6523.0	2321.0
Ажлын хувцас	шир	8142.0	12467.0
Эсгий шаахай	шир	25276.0	26135.0
Савхин дээл	шир	15675.0	6613.0
монгол дээл	шир	1430.0	200.0
Гутал	Хос	68902.0	42823.0
Эсгий	мян м	6.7	5.0
Хөх шир үхэр	шир	107259.0	27501.0
Төмрийн бэлдэц	тонн	20685.5	28883.0
Цувимал	тонн	15858.8	29000.5
Шохой	тн	4178.8	4767.0
Тоосго	сая.шир	0.7	1.8
Зуурмаг	мян м.куб	8100.0	18400.0
Вакум цонх, хаалга	м,кв	2670.0	1581.0

Дархан-Уул аймгийн хүн амын боловсролын түвшин харьцангуй өндөр бөгөөд 11 гаруй их, дээд сургуулийн салбар, коллеж, эрдэм шинжилгээний байгууллага тус аймагт ажиллаж байгаа бөгөөд Монгол улсын аж үйлдвэрийн салбарт томоохон байр суурь эзэлдэг байна.

1.1.2. Шарын гол сумын хөгжлийн товч тойм

Монгол Зөвлөлтийн хайгуулчид 1958-1960 онд Шарын голын нүүрсний орд газрыг нээж ашиглалтын нөөцийг тогтоосноор 1961 оны 10 дугаар сарын 17-нд уурхайн тосгоны анхны суурийг тавьжээ. Нүүрсний уурхай ашиглалтад орж 1962 оны 10 дугаар сарын 21-нд Шарын голд засаг захиргааны нэгж байгуулах шийдвэр гарч, уурхайчдын хорооны АДХ-ын гүйцэтгэх захиргааг ОСГ-ны хоёр

хороотойгоор байгуулж улмаар 1979 онд АИХ-ын Тэргүүлэгчдийн зарлигаар орон нутгийн хот, Монгол улсын шинэ Үндсэн хуулийн заалтыг үндэслэн УИХ-ын 1994 оны 32 дугаар тогтоолоор Шарын гол сум болгон өөрчилж төвийг нь Шарын гол гэж нэрлэсэн байна.

Хүснэгт 1.6. Шарын гол сумын товч мэдээлэл

1. Үүсгэн байгуулагдсан	1958-1960 онуудад нүүрсний орд газрын ашиглалтын нөөцийг тогтоосон 1961-10-17-нд уурхайн тосгоны суурь тавигдсан 1962-10-21-нд Уурхайчдын хорооны АДХ-ын гүйцэтгэх захиргаа байгуулагдсан 1979 онд орон нутгийн хот болсон 1994 онд Шарын гол сум болсон
2. Байршил, газар нутаг	Хэнтий нурууны салбар Дархан уулын өвөрт Далайн түвшнээс дээш 920 метрт оршдог 9553 га газар нутагтай 4608.7 га малын бэлчээр 72.5 га тариалангийн талбай 785.7 га ой мод 3807.6 га тосгон суурин газар 126.9 га зам шугам сүлжээ 1.0 га улсын тусгай хамгаалалтын газар 150.6 га усан сан бүхий эдэлбэр газар байна
3. Хил хязгаар	Урд болон баруун талаараа Сэлэнгэ аймгийн Баянгол сум Зүүн болон хойд талаараа Дархан уул аймгийн Хонгор сум Хойд цэг- <i>Олон хөтөл</i> , Зүүн цэг – <i>Гурван гозгорын эх</i> Урд цэг – <i>Ногоон хошуу</i> , Баруун цэг – <i>Говил уул</i>
4. Нийгмийн үйлчилгээ	ИТХ, ЗДТГ, Баг Эмнэлэг, сувилал ЕБС-2, СӨБ-4 Соёлын төв, Спортын төв, Ахмадын байр Цагдаагийн тасаг, ОБА-ны ГУАнги Шарын гол ХК, Дулаан ШГТӨХК, алт олборлолтын 10 уурхай худалдаа нийтийн хоолны чиглэлийн 100 ААНБ 2 банк, 4 ШТС, МЦХ, Үүрэн телефоны операторууд, Цахилгаан дамжуулах болон түгээх зэрэг салбар компаниуд
5. Дэд бүтэц,	Улаанбаатараас 210 км, аймгийн төвөөс 70 км авто зам Улаанбаатараас 396 км, аймгийн төвөөс 63 км төмөр зам Дархан, Шарын голыг холбосон 51 км урт шугам бүхий 110/6 кВ шарын гол дэд станц 1900 тн шатахуун хадгалах нефть агуулах, ШТС-ууд МЦХ, Мобиком, Жи мобайл, Юнейтель, Скайтел-н сүлжээтэй 38 сувагтай 100 вт-н хүчин чадалтай кабелийн телевиз
6. Түүх соёлын дурсгалт газар	Далайн түвшнээс дээш 1239 м өндөрт байрлах Их Дархан уул аймгийн тусгай хамгаалалттай тахилгат уул Хургат Шарын голын бэлчирт орших 1704 онд байгуулагдсан Мэргэн даяанчийн хийдийн туурь- сумын төвөөс 30 км-т 1981 оны 7 сард баригдсан Найрамдал хөшөө Түрэгийн үеийн Буган хөшөө- талхан цехийн хашааны гадна
7. Алдартнууд	Хөдөлмөрийн баатар-6 Гавьяат цолтон –9 Улсын начин-1, Улсын мэргэн-1, Олон улсын мастер-1

Хүснэгт 1.7. Шарын гол сумын хүн амын тоо, багаар

Засаг захиргааны нэгж	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1-р баг, Хайрхан	3,169.	3,099.	3,198.	3,191.	3,228.	3,140.
2-р баг, Дархан	2,290.	2,179.	2,238.	2,224.	2,161.	2,113.
3-р баг, Санжинт	2,689.	2,715.	2,743.	2,765.	2,685.	2,556.
Шарын гол сум	8,148.	7,993.	8,179.	8,180.	8,074.	7,809.

1.2. ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ДЭД БҮТЭЦ

Тус сум аймгийн төвтэй 70 км авто, 75 км төмөр замаар холбогдсон, Дархан-Шарын голыг холбосон 51 км урт шугам бүхий 110/6 кВ-ын өндөр хүчдэлийн дэд станц, орчин үеийн холбоо мэдээллийн сүлжээтэй, дэд бүтэц хөгжсөн томоохон суурин юм.

Шарын гол сум нь 7800 гаруй хүн амтай, 2137 айл өрхтэй ба 1134 нь буюу 52,9% нь хувийн болон нийтийн зориулалттай орон сууцанд, 41,3% нь буюу 885 нь гэр хороололд 5,8% буюу 125 гаруй өрх хөдөөд амьдардаг байна.

Хүснэгт 1.8. Өрхийн тоо, сууцны төрлөөр

Сууцны төрөл	Өрхийн тоо
Бие даасан тохилог сууц	8
Бусад сууц	2
Гэр	196
Нийтийн байр	57
Орон сууцны байшин	1020
Сууцны тусдаа байшин	854
Нийт	2137

Тус суманд "Шарын гол" ХК, алт олборлох 10 гаруй үйлдвэр, "Дулаан Шарын гол" ТӨХК, 45 ортой Эрүүл мэндийн төв, 25 ортой сувилал, өрхийн эмнэлэг, 2200 гаруй сурагчтай Ерөнхий боловсролын 12 жилийн 2 сургууль, 550 орчим хүүхдийн 4 цэцэрлэг, соёл, спортын төв, гал түймэр унтраах, аврах 55 дугаар анги, цагдаагийн тасаг, худалдаа, нийтийн хоолны чиглэлээр үйлчилгээ явуулдаг 100 гаруй аж ахуйн нэгж, байгууллагууд үйл ажиллагаа явуулж байна

Шарын гол суманд төвлөрсөн ус, дулаан хангамжийн системд холбогдсон нийтийн зориулалттай 5 давхрын 15 орон сууцны барилга, 2 давхрын 33 орон сууцны барилга, 16 амины орон сууц, 13 төсвийн байгууллага, 14 худалдаа, нийгэм ахуйн барилгууд байна.

Дулааны хангамжийн эх үүсвэр /дулааны станц/

Шарын гол сумын дулаан хангамжийн эх үүсвэр нь 1964 онд ашиглалтад орсон Дулааны станц юм.

Нүүрсний уурхай ашиглалтад орж 1962 онд Шарын голд засаг захиргааны нэгж байгуулагдаж түүнийг дагасан төмөр зам, нийтийн зориулалтын үйлчилгээний газар, нийгэм ахуйн барилга, дэд бүтэц хөгжиж, Дулаан шарын гол станцын суурь тавигдсан ба Шарын гол сумын хэрэглэгчдийг ус дулаанаар хангаж, бохир усыг татан зайлуулах үүрэгтэйгээр 1964 онд Шарын голын уурхайн Уурын зуухны цех байдлаар 102 МВт буюу 88 Гкал дулаан үйлдвэрлэх суурилагдсан хүчин чадал бүхий уур болон ус халаах 7 зуух ашиглалтад орж 1983 онд өргөтгөл хийж байсан ба 2003 онд томоохон хэрэглэгч нүүрсний уурхай нь бие даасан халаалтын зуухтай болсон тул сумын хэрэглээнд зориулагдсан 15,4 МВт буюу 13,2 Гкал/цаг суурилагдсан хүчин чадалтай ДЗЛ маркийн 4 зуухыг 2006 онд ашиглалтад оруулан, 2013 онд өргөтгөл шинэчлэлт хийж 19,6 МВт буюу 16,8 Гкал/цаг болгон нэмэгдүүлэн ажиллаж байна. Шарын гол суманд өнөөдрийн байдлаар төвлөрсөн ус, дулаан хангамжид холбогдсон 131 үйлдвэр, аж ахуй нэгж байгууллага байдгаас “Шарын гол” ХК, төсвийн байгууллагууд томоохон байр эзэлж байна. Мөн Шарын гол суманд 6 дугаар сургуулийн харьяа бие даасан жижиг уурын зуух ажилладаг байна.

Дулаан шарын гол станц нь 2003 оноос орон нутгийн өмчит улсын үйлдвэрийн газар, 2005 оноос орон нутгийн өмчит хувьцаат компани, 2009 онд Засгийн газрын шийдвэрээр төрийн өмчийн хорооны 121 тоот тогтоолоор 100 төгрөгийн нэрлэсэн үнэ бүхий 2,3 тэрбум төгрөгийн хувьцаатай төрийн өмчит хувьцаат компанийн хэлбэрээр зохион байгуулагдан ажиллаж байна.

2018 онд тус дулааны станцад эрчим хүчний аудит хийх үеийн 1, 2, 4-р зуухнуудын хураангуй туршилтын тайлангаас үзэхэд 7 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 3.5 МВт (3 Гкал/ц) буюу 50%, 4.2 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 2.9 МВт (2.5 Гкал/ц) буюу 69%, утааны хийтэй алдах дулаан 12-22%, механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 2.2-7.8%, химийн дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 1%, орчинд алдах дулаан 2-4%, нийт дулааны алдагдал 24-34%, зуухны АҮК 66-80%, нүүрсний цагийн зарцуулалт 698.4-1174.54 кг/ц дунджаар 893.9 кг/ц байсан байна. Эндээс харахад зуухнуудын дулааны алдагдал дунджаар 27.5%, АҮК нь 72.5% буюу төслийн утгаас 5.7-7.5%-иар бага байна.

Одоогийн байгаа хуучин дулааны станцын дулааны сүлжээнд холбогдсон хэрэглэгчдийн халаалтын дулааны ачаалал 14.003 Гкал/ц (16.285 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.0 Гкал/ц (1.163 МВт), нийт 15.003 Гкал/ц (17.45 МВт) байна.

Шарын гол сумын ерөнхий төлөвлөлтийн дагуу ойрын үед буюу 1-р ээлжид нэмэгдэх хэрэглэгчдийн дулааны ачааллыг тооцвол халаалтын дулааны тооцоот ачаалал $Q_x=6.657$ Гкал/цаг (7.742 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.3

Гкал/ц (1.512 МВт) байна. Төлөвлөлтийн 2-р ээлжид 4.35 Гкал/цаг (5.055 МВт) байгаа тул эхний ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал 22.959 Гкал/ц (26.7 МВт) болохоор байна. Дараагийн 2-р ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал 27.31 Гкал/цаг (31.756 МВт) болно.

Иймд цаашдаа Шарын гол сумын одоогийн болон шинээр нэмэгдэх хэрэглэгчдийг дулааны эрчим хүчээр найдвартай, тасралтгүй хангахын тулд Шарын гол суманд ойрын үед түлшний шаталтын дэвшилтэт технологи бүхий байгаль орчинд ээлтэй, эдийн засгийн үр ашиг өндөртэй зуух, туслах тоноглолуудаар дулааны станцыг өргөтгөн шинэчлэх зайлшгүй шаардлагатай байна.

II. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖИХ ГАЗРЫН ТОГТОЦ, ЦАГ УУРЫН ТӨЛӨВ

2.1. ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ЦАГ УУРЫН ТӨЛӨВ

Шарын гол сум нь Төв Азийн эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай, өвөлдөө хүйтэн, зуны улиралд нэлээд халуун байдаг. Далайн түвшнээс дээш 900-1300 м өргөгдсөн. Газар хөдлөлийн эрчим 7 балл. Сумын нутаг дэвсгэр нь уул, гүвээ толгод бүхий хангайн бүсэд багтдаг.

Цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн тодорхойлолтод Шарын гол сумын Шаазгайт станцын сүүлийн 10 жилийн мэдээллийг ашиглав.

Агаарын температурын олон жилийн дундаж хэмжээ -0.6 хэм ба хамгийн хүйтэн 1 дүгээр сард -27.6⁰C хэм хүрдэг.

Хүснэгт II.1. Олон жилийн сарын дундаж агаарын температур (°C)

Он, сар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жилийн дундаж
2010	-26.5	-24.2	-12.2	-1.2	11.0	17.5	20.3	14.6	10.4	0.9	-8.5	-21.6	-1.6
2011	-27.6	-16.5	-9.5	4.3	7.6	17.1	17.2	17.5	7.6	3.2	-11.0	-22.3	-1.0
2012	-27.1	-21.6	-8.6	2.4	11.1	15.3	17.9	15.4	11.1	-0.1	-13.3	-26.7	-2.0
2013	-24.1	-21.5	-7.2	1.4	11.0	15.4	17.7	15.6	8.2	0.7	-7.0	-18.3	-0.7
2014	-19.7	-19.4	-4.9	6.1	8.0	15.0	18.2	15.9	8.4	1.6	-9.6	-20.3	-0.1
2015	-20.3	-17.8	-7.8	4.3	9.4	16.5	21.5	18.3	9.9	1.4	-12.5	-17.8	0.4
2016	-25.6	-18.0	-5.6	3.2	9.1	16.0	20.0	16.8	11.1	-3.6	-15.2	-18.0	-0.8
2017	-23.3	-17.2	-5.8	4.5	11.7	18.6	20.7	16.3	9.6	-0.9	-11.4	-18.4	0.4
2018	-24.5	-18.9	-4.1	4.4	12.1	17.8	17.7	17.4	7.9	2.1	-10.0	-21.8	0.0
2019	-19.9	-19.1	-3.1	4.1	8.9	18.0	19.9	-	-	-	-	-	-
Сарын дундаж	-23.9	-19.4	-6.9	3.4	10.0	16.7	19.1	16.4	9.3	0.6	-11.0	-20.6	-0.6

Ул хөрсний улирлын хөлдөлтийн гүн тухайн орчны талбайн байршил, агааржилтын бүсийн зузаан, түүний хөрсний литологийн болоод мөхлөгийн бүрэлдэхүүний өвөрмөц шинж төлөв, газрын гадаргуугийн орчин үеийн хэлбэрийн онцлог, хотгор гүдгэрийн хэв шинжээс шууд хамаардаг.

Улирлын хөлдөлт энэ бүс нутагт шавар, шавранцарт 1.6-2.0 м, элс, элсэнцэр зонхилсон ул хөрсөнд 2.2 м, томоохон хэмхдэс материал агуулсан нөхцөлд 2.4-2.8 м хүрдэг.

Судалгааны бүс нутгийн хэмжээнд явуулсан цэвдгийн суурь судалгааны үр дүнгээс харахад тухайн дэвсгэр талбайд олон жилийн цэвдэгшил голуудын хөндийд алаг цоог хэлбэрээр тархсан гэж тэмдэглэгдсэн байна.

Тухайн судалгааны бүс нутгийн хэмжээнд олон жилийн дунджаар жилд 308.5 мм хур тунадас унадаг. Энэхүү жилд унаж буй нийт хур тунадасны 75.0-85 орчим хувь дулааны улиралд жил бүрийн 6-9 дүгээр сард болон хавар, намрын улиралд бага хэмжээгээр хур борооны хэлбэрээр шингэн төлөв байдлаар, харин үлдсэн хэсэг нь өвлийн саруудад хатуу төлөв байдлаар унадаг. Өвлийн улиралд бий болдог цасан бүрхүүл ихэвчлэн жил бүрийн 10 дугаар сарын сүүлч, заримдаа 11 дүгээр сарын эхээр тогтож, дараа жилийн 3 дугаар сарын 2-3 дугаар арав хоногт бүрэн хайлдаг.

Тус станц байрлах хэсгийн агаарын дундаж температур болон салхины дундаж хурдыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв. /БНБД 23-01-09/

Хүснэгт II.2. Агаарын дундаж температур болон салхины дундаж хурд /БНБД 23-01-09/

Хугацаа, сар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жил	өвөл
Дундаж температур	-24.1	-16.9	-6.4	3.0	11.5	17.7	18.1	17.1	10.1	1.1	-11.3	-19.3	0.0	
Салхины хурд м/с	1.4	1.6	2.7	4.0	3.9	2.9	2.3	2.1	2.4	2.2	2.0	1.7	2.4	1.6

Шарын гол сум нь уур амьсгалын 2 дугаар бүсэд орших бөгөөд хамгийн хүйтэн 5 хоногийн тооцоот температур -35.7°C , гадна агаарын дундаж температур 9 дүгээр сард 10°C -аас их тул Улаанбаатар, Хөвсгөл, Булган, Дархан-Уул, Эрдэнэт зэрэг аймгуудтай хамт халаалтын улирлын эхлэх хугацаа 09 дүгээр сарын 15-ны өдрөөс эхлэн 05 дугаар сарын 15-ыг хүртэлх хугацаанд нийт 243 хоног үргэлжлэн дулааны эрчим хүчээр хангадаг.

Хүснэгт II.3. Гадна агаарын тооцоот температур, галлагааны хугацаа

д/д	Сумын нэр	Гаднах агаарын тооцооны температур, $^{\circ}\text{C}$			Уур амьсгалын бүсийн дугаар	Галлагааны хугацаа		
		хамгийн хүйтэн үеийн				Эхлэх өдөр	Дуусах өдөр	Үргэлжлэх хоног
		1 хоног	5 хоног	Салхивч				
1	Дархан хот	-36.1	-34.1	-26.7	II	22.IX	04.V	226
2	Орхон	-37.8	-35.3	-28.4	II	20.IX	03.V	225
3	Хонгор	-39.3	-27.2	-27.7	II	18.IX	06.V	230
4	Шарын гол	-31.8	-35.7	-26.5	II	23.IX	03.V	222

2.2. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Дулааны станцын өргөтгөлийг одоо ашиглагдаж буй өөрийн эзэмшлийн талбайд төлөвлөж байгаа бөгөөд Дулаан шарын гол станцыг 1964 онд барьж байгуулахад хийгдэж байсан талбайн гидрогеологи, инженер-геологийн судалгаа, шинжилгээний материал олдоогүй тул тус станцын баруун хойно байрлах уурхайн 1973 онд хийгдсэн судалгааны материалаас ерөнхий мэдээллийг ТЭЗҮ-д тусгасан болно.

Талбайн байршил, геоморфологи зүйн тогтоц, ба инженер геологийн нөхцөл.

А. Байрлал: Шарын голын уурхайн дугуй төмөр замын баруун хэсэгт гражийн талбайд байрлана. Талбайн өнгөн хэсэгт нь маш их өөрчлөгдөж эвдэрсэн нь 1 м-ээс 2 м хүртэл овон товон үүсгэсэн байна.

Б. Геоморфологийн зүй тогтоц: Судалгааны талбай нь Шарын голын зүүн гар талын татмын 1-р дэнжийн төгсгөл 2-р дэнжийн уулзвар болох хэсэг бөгөөд, дөрөвдөгч галавын хурдас энэ хэсэгт 4 м хүртэл зузаантай байж болох юм.

В. Инженер геологийн нөхцөл: Талбайн инженер-геологийн тогтцыг судлахын тулд 2 цооногийг 6,0 метр гүн өрөмдүүлж хөрсний үе давхаргыг тогтоож үзвэл:

Ургамлын үндэс бүхий өргөн хөрс талбайн хэмжээнд 0,3 м хүртэл жигд тохиролцоно. Ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрсний дараа тоосорхог элсэнцэр хөрс 0,6-1,8 м гүн хүртэл үргэлжилнэ.

Дээрх хөрсний дараагийн үе нь элсээр чигжигдсэн сайрганцар хөрс 2,1 м гүн хүртэл илэрсэн. Сайрганцар хөрсний дараа сайрганцар агуулсан шавранцар хөрс 1,5 м зузаантай үелэн тогтоно. Үүнээс цааш саарал өнгийн шаварлаг хөрс 6,0 м гүн хүртэл үргэлжлэн тохиолдсон үнсэн саарал өнгийн шавар хөрс нь нүүрсний жижиг хэсэг хаяа агуулан тохиолдсон зэргээс нь пермийн настай аргиллит гэж нэрлэж болох боловч хам байдал, тоосорхог хэсгийн агуулгаар нь шавар хөрсөнд оруулан авч үзсэн.

Хөрсний физик-механик шинж чанар:

Хөрсний физик шинж чанаруудыг агуулсан тодорхойлолтыг лабораторийн аргаар тодорхойлж гаргасныг хөрс тус бүрд нь авч үзвэл.

А. Тоосорхог элсэнцэр хөрс: Байгалийн нөхцөлдөө хуурай нунтаг байдлаар тохиолдсон учир мөхлөг бүтэц, уян налархайн чанараас бусад үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж чадаагүй. Харин 0,1 мм-ээс бага хэсгийн агуулгыг үзэхэд 30%-аас их байгаа нь уг хөрсний хам байдал байгалийн нөхцөлөөсөө хөлдөхдөө овойлт үүсгэх нэг онцлог шинж нь болно.

Б. Элсээр чигжигдсэн сайрганцар хөрс: 1,1 м хүртэл зузаантай тохиолдоно. Уг хөрсний байгалийн чийг 5,5%, хувийн жин 2,77 г/см³, эзлэхүүний жин нь хуурай нөхцөлдөө 1,9 г/см³, байгалийн ташилтын өнцөг хуурай нөхцөлдөө 41⁰, усанд 30⁰ болно.

В. Сайрганцар агуулсан шавранцар хөрс: Сайрганцар агуулсан шавранцар хөрсний физик шинж чанарыг 2,3 м ба 3,0 м-ээс авсан дээжүүдийг дунджаар тооцоолбол:

Байгалийн чийгшил - 14,1%; уян налархай имрэлтийн хязгаар - 17,2%; уян налархайн тоо – 12,3; хувийн жин – 2,77 г/см³ эзлэхүүний жин 2,12 г/см³ сүвшлийн коэффициент – 0,494; хам байдалтай байна. Чийглэгийн зэрэг 0,83 байгаа учир суултын зэрэг бодох шаардлагагүй юм.

Г. Шавар хөрс: Шавар хөрсний байгалийн чийгшил 24,2% уян налархайн доод хязгаар 20,7%, хувийн жин – 2,67 г/см³, эзлэхүүний жин – 2,13 г/см³ сүвшлийн коэффициент – 0,561; чийглэгийн зэрэг нь 1,1; хам байдал нь хагас хатуу болно.

Д. Цэвдэг хөрс: Шарын голын уурхай нь Монгол орны цэвдэг чулуулгийн мужлалаар (д/э Н. Лонждын) бэг алаг цоог тархмал мужид багтах юм. Агуулахын ул хөрсний судалгааны үед Шарын голын зүүн гар талын 1, 2-р дэнжийн зааг /Цооног № 1-д/ хэсэгт 4,1 м-ээс цэвдэгт чулуулаг илэрсэн.

Инженер-геологийн судалгааны дүгнэлт:

- a. Шарын голын уурхайн нэгдсэн агуулахын барилгын талбайд инженер геологийн судалгаа хийж үзэхэд хөрсний 3 – голлох үе тохиолдоно.
- b. Барилгын суурийн тооцоонд зориулан хөрс тус бүрийн хүлчих ачааллыг нормчлох шинжүүдийг тодорхойлбол:
 - A. Элсээр чигжигдсэн сайрганцар хөрс зууралдмалын хүч $C=0,3 \text{ кг/см}^2$
Дотоод үрэлтийн өнцөг $\phi=40^0$
Хэв гажлын модуль $E=500 \text{ кг/см}^2$
 - Б. Сайрганцар агуулсан шавранцар хөрсөнд $C=0,5 \text{ кг/см}^2$, $\phi=22^0$, $E=500 \text{ кг/см}^2$, $J_{об}= 2,12 \text{ кг/см}^2$
 - В. Шавар хөрсөнд: $C=0,68 \text{ кг/см}^2$, $\phi=20^0$, $E=280 \text{ кг/см}^2$, $J_{об}= 2,13 \text{ кг/см}^2$
- c. Элсээр чигжигдсэн сайхар хөрс нь овойх шинж чанаргүй ба харин сайрганцар агуулсан шавранцар хөрсний усны түвшний байршил хамт байдлыг харгалзаж, зөвхөн 0,1 мм-ээс бага мөхлөгийн агуулгаас нь хамааран лавшрах овойлттой / условнопучинистный/ хөрсөнд тооцож болно.
- d. Талбайн хэсэгт /912,10 цэгээс/ хөрсний ус 6,0 м хүртэл гүнд /1973 оны 7-р сарын 9-ний байдлаар /тодорхойлоогүй/
- e. Улирлын хөлдөлтийн хэсэгт /цооног №1-д/ цэвдэгт чулуулаг 4,1 м –ээс илэрсэн.
- f. Шарын голын уурхай нь газар хөлдөлтийн 7 баллын бүсэд хамаарна.

III. ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ТОНОГЛОЛУУДЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

3.1. ДУЛААН ШАРЫН ГОЛ ТӨХК-ИЙН ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Дулаан шарын гол ТӨХК анх 1964 онд Шарын голын уурхайн Уурын зуухны цех хэлбэрээр анхны суурь нь тавигдсан бөгөөд 2003 оноос орон нутгийн өмчит улсын үйлдвэрийн газар, 2005 оноос орон нутгийн өмчит хувьцаат компани, 2009 онд Засгийн газрын шийдвэрээр 100 төгрөгийн нэрлэсэн үнэ бүхий 2,3 тэрбум төгрөгийн хувьцаатай, 6,5 тэрбумын дүрмийн сантай төрийн өмчит хувьцаат компанийн хэлбэрээр зохион байгуулагдан ажиллаж байна.

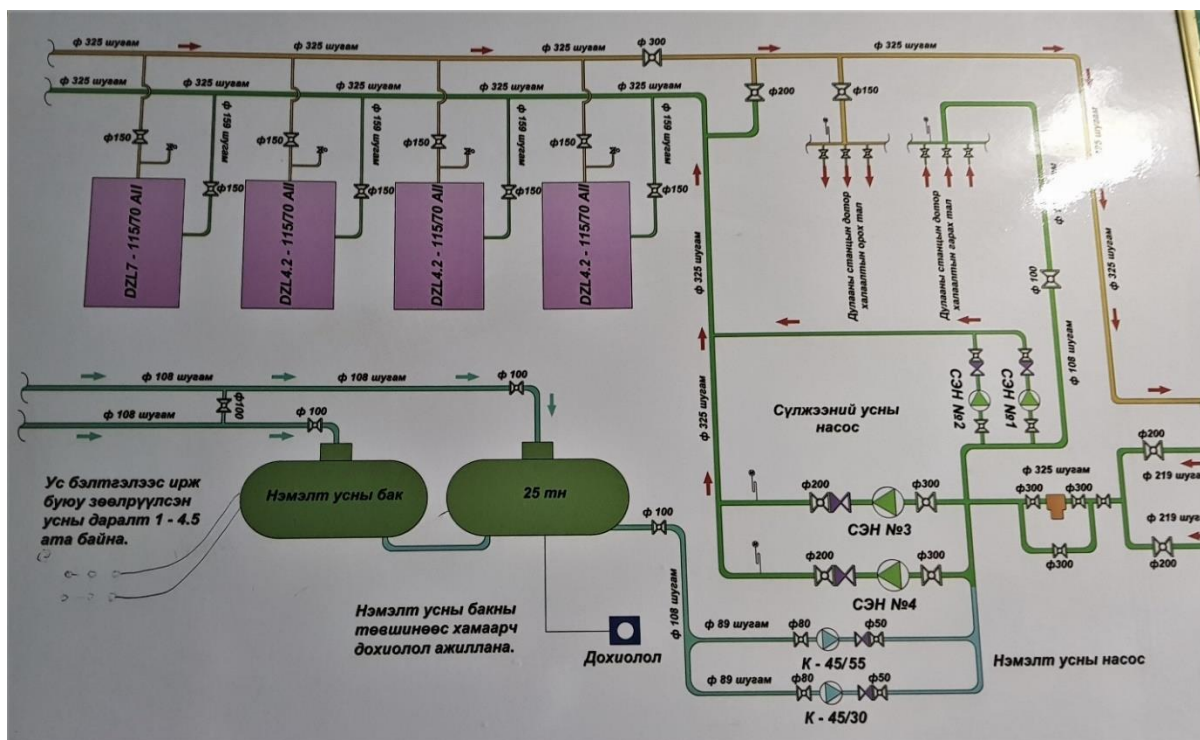
Уурхайн хүчин чадал өсөж, хүн ам төвлөрөн суурьшихын хэрээр барилгажилт нэмэгдэж, 1978 онд КЕ 10/14С маягийн тус бүр нь цагт 14 ата даралттай 10 тн уур үйлдвэрлэх хүчин чадал бүхий 4 уурын зуухтайгаар байгуулагдаж ашиглалтад орсноор уурхай, уурхайчдын суурин түүнийг дагасан төмөр зам, нийтийн зориулалтын үйлчилгээний газар, нийгэм ахуйн барилга, байгууламжуудыг дулаанаар хангах болсон байна. 1982, 1994 онд КВТС-20-150/70 маягийн 3 ус халаах зуухаар өргөтгөл хийж суурилагдсан хүчин чадал нь 88 Гкал/ц (102 МВт) болсон байна.



Зураг III.1. Шарын голын дулааны станцын барилгын ерөнхий байдал

2003 онд томоохон хэрэглэгч нүүрсний уурхай өөрийн бие даасан халаалтын зуухтай болсон тул сумын хэрэглэгчдийн дулаан хангамжид зориулан Улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар 2006 онд хуучин зуухнуудыг буулгаж ДЗЛ-4,2-1,0-115/70 АIII маягийн 3 ком, ДЗЛ-2,8-1,0-115/70 АIII маягийн 1 ком нийт 13,2 Гкал/ц суурилагдсан хүчин чадалтай 4 ус халаах зуухыг дагалдах тоног

төхөөрөмжийн хамт суурилуулан ашиглалтад оруулсан бөгөөд 2013-2014 онд мөн Улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар өргөтгөл шинэчлэлт хийж 1, 4-р зуухыг сольж суурилагдсан хүчин чадлыг 19,6 МВт буюу 16,8 Гкал/ц болгон нэмэгдүүлэн уурхай болон сумын төвийн хэрэглэгчдийг дулааны эрчим хүчээр ханган ажиллаж байна. Мөн Шарын гол суманд 6 дугаар сургуулийн харьяа бие даасан жижиг уурын зуух ажиллаж байна.



Зураг III.2. Шарын голын дулааны станцын схем

Сүүлийн жилүүдэд станцын дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэлт харьцангуй тогтвортой байна. “Шарын гол” ХК-ийг дулааны эрчим хүчээр 2016 оноос хангах болсноор дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл нэмэгджээ. Дамжуулах шугамын шинэчлэлийн ажлын хүрээнд дулааны станцад дулааны тоолуур суурилуулснаар үйлдвэрлэсэн дулааны эрчим хүчээ тоолуураар тооцож эхэлжээ. Зуны горим ажиллагаанд 2017 оноос эхлэн 1 зуух галлан орон сууцны хэрэглэгчдийг хэрэгцээний халуун усаар ханган ажиллаж байна. Үүнтэй холбоотойгоор дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэл болон нүүрсний зарцуулалт тодорхой хэмжээгээр нэмэгдсэн байна.

Шарын голын дулааны станцын сүүлийн жилүүдийн техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт III.1. Шарын голын дулааны станцын техник эдийн засгийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	2015	2016	2017	2018	2019 он
1. Дулаан үйлдвэрлэл, түгээлт							
1	Жилд үйлдвэрлэх дулаан	Гкал/ж	36655.1	41294.6	39775.3	37667.1	38269.2
2	Дотоод хэрэгцээний дулаан	Гкал/ж	2911.8	3220	2884.5	3220	3220
3	Түгээсэн дулаан	Гкал/ж	33743.3	38074.6	36890.8	34447.1	35049.2
4	Дулааны станцын АҮК	%	73.6	74.0	71.5	63.7	68.9
5	Ажиллагсдын тоо	тоо	119	119	117	117	115
6	Бодит нүүрсний зарцуулалт	т/ж	11889.2	13534.1	13180.9	14265	13446
7	Нүүрсний илчлэг	ккал/кг	3854.7	3800	3912	3790	3783
8	Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ	кВт	1 917092,1	2 097793,5	2 117731	2266424	2316179
9	Цахилгаан эрчим хүчний хувийн зарцуулалт	кВт/Гкал	52.3	50.8	53.24	60.17	60.52
10	Сүлжээний нэмэлт ус	мян.м ³	29900	28384	25159	26103	23780
11	Нийт халаах эзлэхүүн	мян.м ³	587087	620335	631275	653159	676991
	Үүнээс:						
	төсвийн байгууллага	мян.м ³	389802	410980	419134	421020	446750
	Аж ахуйн нэгж байгууллага	мян.м ³	197285	209355	212141	232139	230241
12	талбайгаар	мян.м ²	232760	241152	253003	252960	280610
2. Үнэ, тариф, нэгжийн үзүүлэлтүүд							
1	ДЭХ-ний үнэ (1 сард), төсөвт байгууллага	м ³ /сар	1700	1700	1700	1700	1870
2	Аж ахуй нэгж	м ³ /сар	1700	1700	1700	1700	1700
3	Айл өрх	м ² /сар	480	480	576	576	576
4	Нүүрсний үнэ	төг/тн	30000	36500	38500	38500	40500

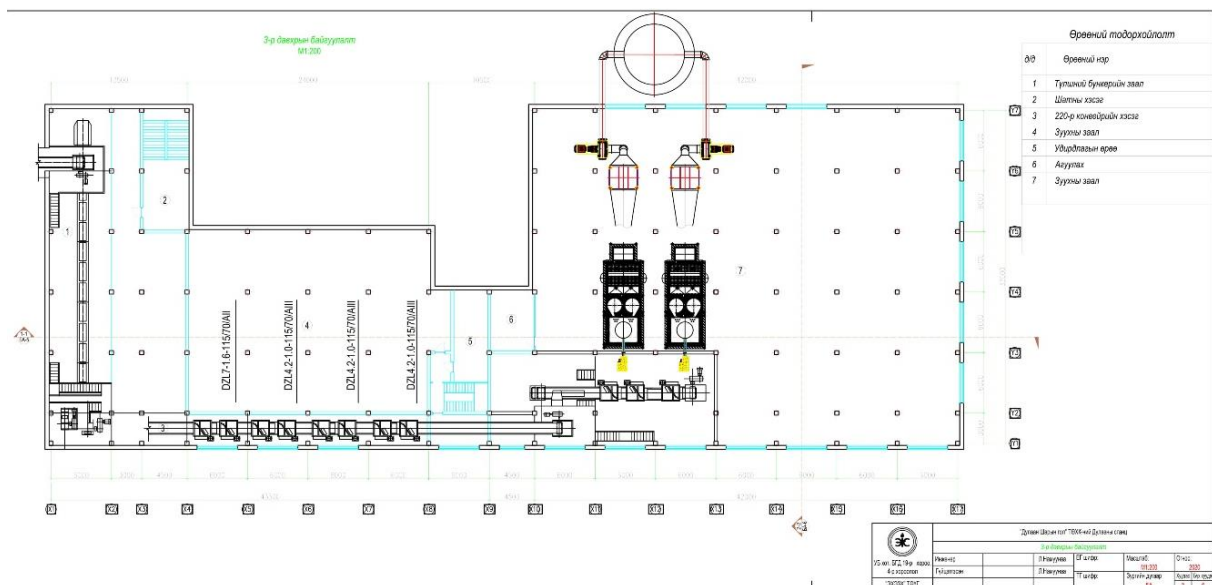
Станцын сүүлийн жилүүдийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтээс 2019 оныг 2016 онтой харьцуулахад дулаан үйлдвэрлэлийн хэмжээ 3025.4 Гкал, түгээсэн дулаан 3025.4 Гкал-аар, бодит нүүрсний зарцуулалт 88.1 тонноор тус тус багасаж цахилгаан хэрэглээ 288.4 мян.кВт.ц- аар өссөн байна.

Шарын гол сумын нийтийн зориулалттай 5 давхар 15, 2 давхар 33 орон сууцны барилга, 16 амины орон сууц, 13 төсвийн байгууллага, 14 худалдаа, нийгэм ахуйн барилга зэрэг хэрэглэгчдийг цэвэр ус, дулаанаар хангаж, бохир усыг татан зайлуулах үйл ажиллагаа явуулж байна. Дулааны эрчим хүч хэрэглэгчдийн тоог дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт III.2. Дулааны эрчим хүч хэрэглэгчдийн тоо

№	Үзүүлэлтүүд	нэгж	2015	2016	2017	2018	2019
1	Төсвийн байгууллага	ш	11	11	11	11	12
2	Аж ахуйн нэгж байгууллага	ш	78	80	82	81	85
3	Айл өрх	ш	1047	1049	1051	1052	1090
4	Граж	ш	3	3	3	3	5
5	Подвал	ш	2	4	4	4	4
6	Бүгд	ш	1141	1147	1151	1151	1196

Тус станцын зуухны АҮК-ийг 80% гэж үзэхэд хүчин чадал нь 13.8 Гкал буюу хэрэглэгчдийн ачааллаас багадаа байгааг 2018 онд хийсэн эрчим хүчний аудитын тайланд тодорхойлсон байна.



Зураг III.3. Дулааны станцын барилга, байгууламжийн план.

- 1) Түлшний бункерийн заал; 2) Шатны хэсэг; 3) 220-р конвейрийн хэсэг; 4) Зуухны заал;
5) Удирдлагын өрөө; 6) Агуулах; 7) Зуухны заал;

3.2. ШАРЫН ГОЛ СУМЫН ДУЛААН, УС ДАМЖУУЛАХ ТҮГЭЭХ СҮЛЖЭЭНИЙ ШУГАМ ХООЛОЙН СУДАЛГАА

Шарын гол сумын шугам сүлжээ нь нийт 9.1 км хос дулаан дамжуулах, түгээх шугам, 18.5 км цэвэр ус дамжуулах, түгээх шугам, 12.4 км бохир ус цуглуулах шахах шугамаас бүрдэж байна. Үүний дотор:

Дулаан дамжуулах шугамын урт	2,2 хос км;
Дулаан түгээх шугамын урт	5.3 хос км;
Цэвэр ус дамжуулах шугамын урт	5,8 хос км;
Цэвэр ус түгээх шугамын урт	6.9 км;
Хэрэгцээний халуун ус түгээх	3,4 хос км
Бохир ус цуглуулах шугамын урт	10,7 км;
Бохир ус татан зайлуулах шугамын урт	1,3 хос км;

Хүснэгт III.3. Дулааны сүлжээ ба цэвэр усны шугамын өнөөгийн байдал

Д/ д	Худгийн дугаар	Шугам хоолойн диаметр		Шугам хоолойн хэмжээ /м/	Насжилт /жил/	Шинэчилсэн байдал
		Дулаан	Цэвэр ус			
Хуучин тосгон						
1	ЦТП-ээс 11-р худаг	ф200	ф200	50	54	1964 он
2	11-12 хүртэл	ф100	ф100	120	15	2003 он
3	12-13 хүртэл	ф100	ф100	80	54/9	1964/2009 он
4	13-14 хүртэл	ф80	ф100	41	54/9	1964/2009 он
5	14-15 хүртэл	ф80	ф100	39	6	2012 он
6	15-16 хүртэл	ф80	ф100	32	6	2012 он
7	11-17 хүртэл	ф200	ф150	20	2	2016 он
8	17-18 хүртэл	ф150	ф150	80	54	1964 он
9	18-26 хүртэл	ф150	ф100	184	54	1964 он
10	26-27 хүртэл	ф80	ф100	42	5	2013 он
11	27-28 хүртэл	ф50	ф50	42	5	2013 он
12	28-29 хүртэл	ф50	ф50	54	5	2013 он
13	29-30 хүртэл	ф50	ф50	40	5	2013 он
14	11-11.1 хүртэл	ф50	ф100	65	-	2018 он
15	11-32 хүртэл	ф200	ф200	118	54/2	1964/2016 он
16	32-33 хүртэл	ф200	ф200	64	54	1964 он
17	33-10 байр	ф50	ф50	66	5	2013 он
18	10-р байрнаас 34	ф50	ф50	32	5	2013 он
Шинэ тосгон						
19	ЦТП-ээс 35-р худаг	ф200	ф200	90	54	1964 он
20	35-36 хүртэл	ф200	ф200	150	54	1964 он
21	36-38 хүртэл	ф150	ф200	94.5	15	2003 он
22	38-39 хүртэл	ф150	ф200	52	1	2017 он
23	39-42 хүртэл	ф125	ф200	69	1	2017 он
24	42-43 хүртэл	ф100	ф150	27.6	6	2012 он
25	43-44 хүртэл	ф80	ф150	50.9	7	2011 он
26	38-45 хүртэл	ф125	ф200	63	15	2003 он
27	45-46 хүртэл	ф125	ф200	65.1	15	2003 он
28	52.1-53 хүртэл	ф50	ф50	100	6	2012 он
29	53-54 хүртэл	ф60	ф50	38	8	2010 он
30	54-55 хүртэл	ф60	ф50	42	8	2010 он
31	55-56 хүртэл	ф60	ф50	64	8	2010 он
32	56-57 хүртэл	ф60	ф50	72	8	2010 он
33	57-59 хүртэл	ф60	ф50	117	8	2010 он
34	59-60 хүртэл	ф60	ф50	38	8	2010 он
35	60-61 хүртэл	ф60	ф50	32	8	2010 он
36	35-63 хүртэл	ф150	ф150	135	54	1964 он
37	63-64 хүртэл	ф150	ф150	135	4	2014 он
38	64-66 хүртэл	ф150	ф150	100	4	2014 он
39	ДХ3-с -3.1 хүртэл	ф50	ф50	182	35	1983 он
40	ДХ4-с-гүний уурхай	ф100	ф80	1080	35	1983 он
41	ДХ7-7.1 хүртэл	ф100	ф100	41	35	1983 он
42	7.1-7.7 хүртэл	ф100	ф100	1280	35/1	1983/2017/2018
43	ДС-аас-ЦТП хүртэл	ф377	ф200	2200	1	2017 он



Зураг III.4. Сүлжээний насос



Зураг III.5. Дулааны сүлжээний ил шугамын хэсэг.

3.2.1. Дулаан дамжуулах төв

2012 онд дулаан дамжуулах төвийн шугам хоолой хаалт арматур шинэчлэгдэж хэрэгцээний халуун усны ялтсан халаагуур, эргэлтийн насос шинээр угсрагдсан байна. 2013 онд дулаан дамжуулах төвийн барилгын дээвэр, цонх солих, шал цутгах засварын ажил хийж, 2015 онд шинээр усны тоолуурын лабораторийн өрөөг тохижуулжээ.

Хүснэгт III.4. Дулаан дамжуулах төвийн барилга байгууламж болон тоног төхөөрөмж

Д/д	Тоноглолын нэр	Тип марк	Ашиглалтад орсон он
1	Ялтсан бойлер	АС45/81	2012
2	Грундфос	МГ132с2	2012
3	Бөмбөлөг хаалт	Ф200/дн 16	2012
4	Барилга		1983
5	Тоолуур	Ф200	2012
6	Хог шүүгч	Ф200	2012
7	Хог шүүгч	Ф300	2012
8	Бөмбөлөг хаалт	Ф300	2012

Д/д	Шугамын байршил	Зориулалт	Диаметр
1	ДДТ	Дулааны шугам	ф200 мм, ф300 мм, ф150 мм
2	ДДТ	Хэрэгцээний халуун усны шугам	ф80 мм
3	ДДТ	Цэвэр ус түгээх шугам	ф219 мм



Зураг III.6. Дулаан дамжуулах төвийн барилга

3.3. ШАРЫН ГОЛ ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ҮНДСЭН БОЛОН ТУСЛАХ ТОНОГЛОЛУУД

3.3.1. DZL маягийн ус халаах зуух

Шарын голын дулааны станцад Хятад улсад үйлдвэрлэсэн DZL4.2-1.0-115/70/AIII маягийн 4.2 МВт (3.6 Гкал/ц) чадалтай 3, DZL7-1.6-115/70/AII маягийн 7.0 МВт (6.0 Гкал/ц) чадалтай 1 нийт 19.6 МВт (16.8 Гкал/ц) дулааны суурилагдсан хүчин чадалтай 4 ус халаах зуух ажиллаж хэрэглэгчдийг дулаанаар хангаж байна.

Энэ дулааны станцын DZL4.2-1.0-115/70/AIII маягийн 2, 3-р зуух 2006.11.05-нд, DZL7-1.6-115/70/AII маягийн зуух 2013.12.22-нд, DZL4.2-1.0-115/70/AIII маягийн 4-р зуух 2014.04.28-нд тус тус ашиглалтад орсон байна.

Эдгээр зуухны галын хотол шууд эргэлттэй гинжит ул ширэмтэй. Зуухны нүүрэн талд болон галын хотлын хийн хөндийд байрлах өндөр температурт тэсвэртэй, тусгай бетонон шавардлагатай хийц бүхий мөргөцгүүд нь шаталтаас үүссэн дулааныг өөртөө шингээн дулаан барилтыг нэмэгдүүлэх зориулалттай.

Энэ зуухны галын хотлын урд хэсэгт байрлах нүүрсний бункерт түлш дамжуулах хэсгээс түлшийг оруулна.

Нүүрсний бункер болон зуухны нүүрсний ханын завсар ул ширэм дээрх нүүрсний давхаргын зузаан тохируулах хавтан байрлана. Түүнийг маховикийн тусламжтайгаар дээш, доош хөдөлгөн тохируулах бөгөөд үйлдвэрийн өгөгдлөөр хүрэн нүүрсний хувьд давхаргын зузаан 890-130 мм байна.

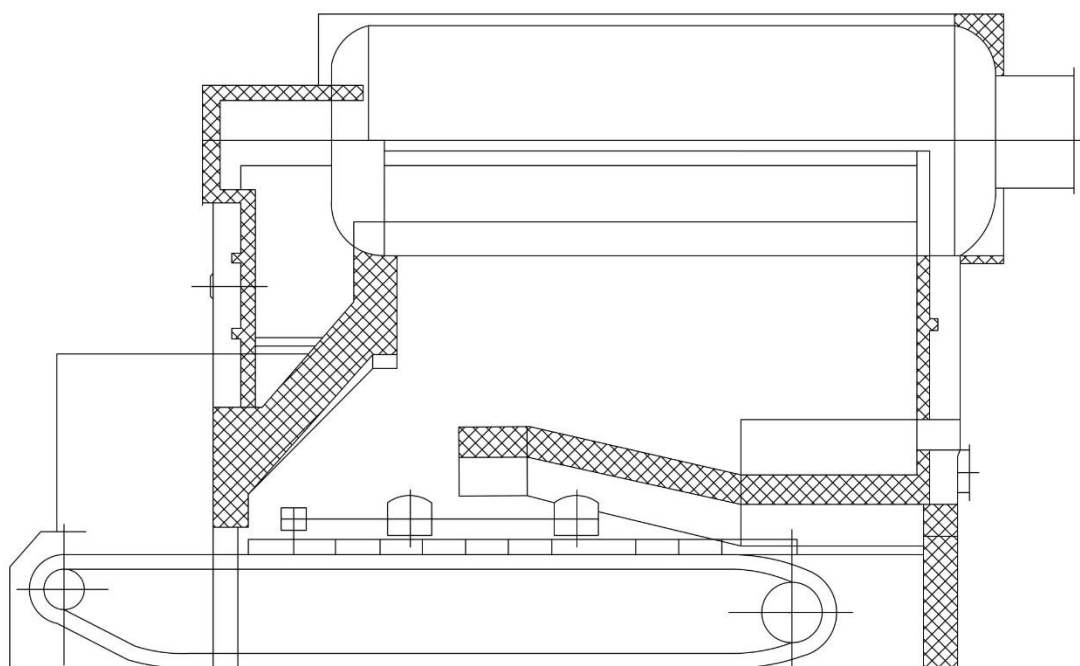
Зуухны баруун хажуу хананы доод хэсэгт ул ширэм дээрх нүүрсний давхаргын зузаан, түүний шаталтыг ажиглах жижиг ам шагайвартай. Мөн хажуу хананд зуухыг галлах зориулалтын том ам байрлана.

DZL маягийн ус халаах зуухны барабан дотор шатарчилсан байрлалтай 63.5 мм диаметртэй хэвтээ багц хоолой хөндлөн чиглэлд 100 мм, босоо чиглэлд 85 мм алхамтайгаар байрлах бөгөөд эдгээр хоолойн дотуур галын хотлын экран хоолойнуудын дээд хэсгээр гарч байгаа утааны хий орж усыг халаагаад гарна.

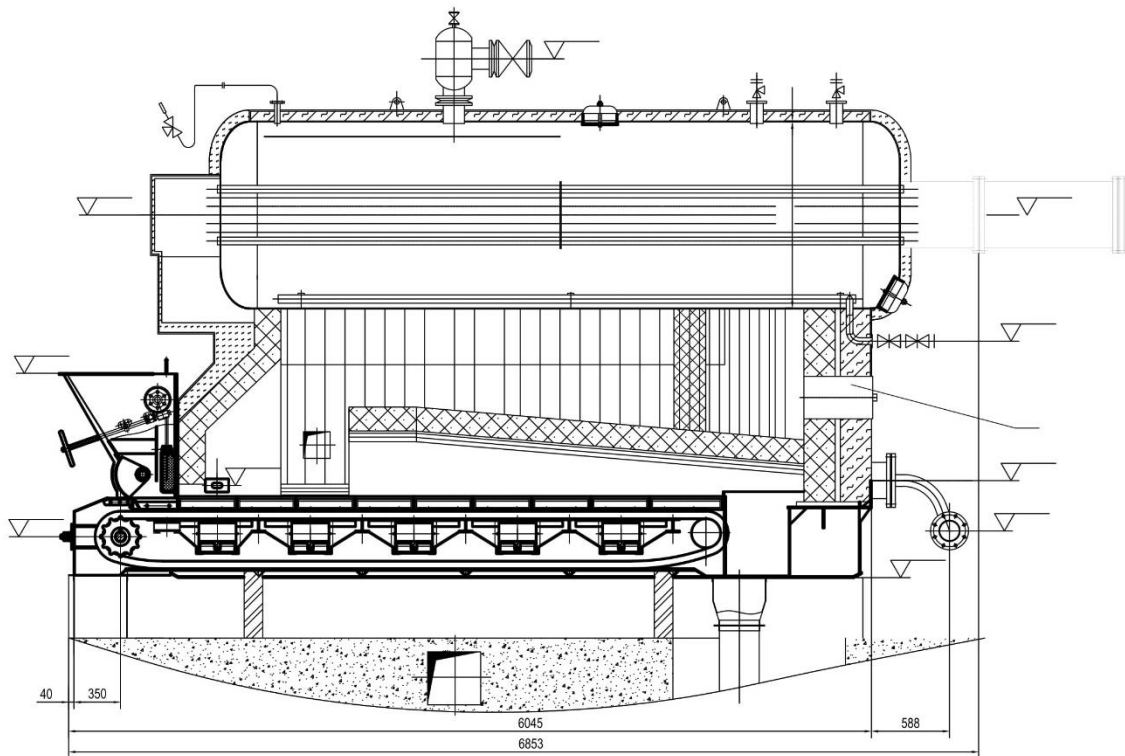
Ус халаах зуухны ажлын бие болох сүлжээний ус эргэлтийн усны насосоор шахагдан зуухны тогооны урд хэсгээр орж нүүрсний буух хоолойгоор доод коллекторт ороод тэндээсээ энэ хэсгийн экран хоолойнуудаар өгсөх явцдаа халж тогооны хойд хэсгийн эхний ба арын буух хоолойгоор бууж түүний бусад экран хоолойнуудаар өгсөх явцдаа халж гарна (зураг 3.6).

Галын хотлын ул ширэм дээр түлшний шаталтаас үүссэн үнс, шаарга түүний эргэлтээр зуухны хойд хэсэгт байрлах сувагт бууж 2 зуухны дунд байрлуулсан үнсний нэг бункерт 2 талаас нь орно. Тэр 2 бункерээс шаарга гаргах дамжуулгаар хэвтээ урт дамжуулгад өгөгдөн тэндээсээ үнс, шаарга татах дамжуулгаар гарч гадаах үнсний бункерт хүргэгдэнэ.

DZL маягийн зуухны дагуу ба хөндлөн огтлолыг 3.7 дугаар зурагт харуулав.

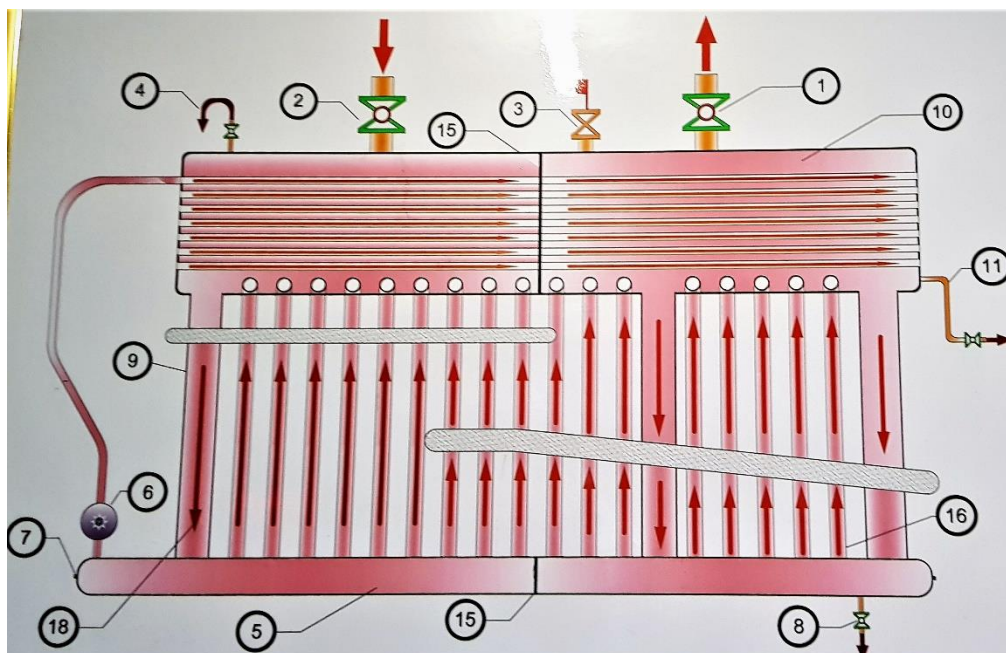


a.



б.

Зураг III.7. DZL маягийн зуухны дагуу огтлол. а. DZL7-1.6-115/70/All; б. DZL4.2-1.0-115/70/All



Зураг III.8. DZL маягийн зуухны усны явалтын схем

1-Сүлжээний усны гаралт; 2- сүлжээний усны оролт; 3- хамгаалах хавхлаг; 4- хий гаргагч; 5- хажуугийн экраны доод коллектор; 6- нүүрсний доод коллектор; 7- доод коллекторын таг; 8- ус юүлэгч; 9- буух хоолой; 10- зуухны тогоо; 11- үлээлгийн шугам; 15- таславч; 16- экран хоолой.

Эдгээр зуух нь ул ширэм, түлш өгөх, үлээх, сорох болон хүхрийн исэл бууруулах, үнс барих, шаарга гаргах тоноглолуудаар тоноглогдсон байдаг.

Утааны хийтэй агаар мандалд хаягдах хүхрийн исэл болон дэгдэмхий үнсний хэмжээг багасгаснаар хүрээлэх орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах нөхцөлийг бүрдүүлсэн байна.

Хүснэгт III.6. DZL маягийн зуухнуудын техникийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Зуухны марк	
			DZL -4,2	DZL -7,0
1	Дулааны чадал	МВт (Гкал/ц)	4,2 (3.6)	7 (6)
2	АҮК ($Q_{нр}=17.70$ МДж/кг)	%	78.2	80
3	Түлшний зарцуулалт ($Q_{нр}=17.70$ МДж/кг)	кг/цаг	1125	1068
4	Сүлжээний усны даралт	МПа	1.0	1.0
5	Зуухнаас гарах сүлжээний усны температур	°С	115	115
6	Зууханд орох сүлжээний усны температур	°С	70	70
7	Зууханд өгөх хүйтэн усны температур	°С	20	20
8	Сүлжээний усны тооцоот зарцуулалт	т/ц	80.0	133
9	$\alpha = 1.4$ үед утааны хийн NOx мг/нм ³	мг/нм ³	-	451
10	$\alpha = 1.4$ үед утааны хийн СО	мг/нм ³	-	262
11	Галын хотлын сийрэгжилт,	Па	80-90	80-90
12	Ул ширэмний талбай	м ²	8.2	11.8
13	Галын хотлын халаах гадаргуу	м ²	19.89	-
14	Конвектив хэсгийн халаах гадаргуу	м ²	123.513	
15	Зуухнаас гарах утааны хийн температур	°С	168	
16	Усан эзлэхүүн	м ³	12.3	16.5
17	Барабаны урт	мм	5520	3530
18	Барабаны диаметр	мм	1800	1000
19	Овор хэмжээ			
	Өргөн	мм	3200	3500
	Урт	мм	7700	7950
	Өндөр	мм	4410	4214

Түлшний шаталтад шаардлагатай агаарыг зуухны баруун, зүүн хоёр хажуу талаас ул ширэмний дороос хэсэгчлэн (тус бүр 4 хэсэг) өгнө. Ул ширэмний түлш шатах хэсэгт агаар өгөх 4 хэсгийн сойлтуурын нээлтийг өөрчлөн агаарын хэмжээг тохируулна.

Ажиллагааны үед шаталтын температур 1000-1100°С-ийн халуун байх бөгөөд үүн дээр 10-30 мм ширхэгжилттэй нүүрс тодорхой зузаантайгаар нүүрс тэжээгчээс өгөгдөн шатаж, агаарын 1-ээс 3-р бүсэд идэвхтэй шатан 4 ба 5-р бүсэд шаталт бууран шаталтаас үүссэн халуун нурам (үнс, шаарга)-ын дулааныг конвектив хэсгийн дор байрлах нуман хэлбэрийн өндөр температурт тэсвэртэй, тусгай бетонон шавардлагатай хийцтэй мөргөцөг шингээж авдаг. Зууханд түлэх нүүрсний шинж чанар, ширхэгжилтийн хэмжээг үйлдвэрийн паспортад заасан утгад барьж ажиллах ёстой ба горимын шаардлага хангаагүй нүүрс түлэх үед горим алдагдаж улмаар ачаалал авалт буурах, галын хотол дахь температур унах, түлш дутуу шатах, хайрагжих /шааргадалт/ үзэгдэл үүсдэг. Галын хотлын температурыг 1100 °С-ээс дээш гаргаж болохгүй ба хэтэрсэн үед шлакдах болон температур мэдрэгч шатах аюултай. Иймд галын хотолд температур хэмжигч зайлшгүй байрлуулах ёстой.

DZL-4.2-1.0-115/70/All маягийн ус халаах зуухны ерөнхий байдлыг зураг 3.9, удирдлагын самбарыг зураг 3.10-т тус тус үзүүлэв.



а. нүүрэн тал.



б. хажуугаас харсан байдал

Зураг III.9. DZL-4.2-1.0-115/70/All маягийн ус халаах зуух



Зураг III.10. Дулааны станцын 4 ус халаах зуухны удирдлагын самбар

Галын хотлоос халуун хий нь утаа сорогчоор сорогдон зуухны конвектив хэсэг, ус халаагуур (экономайзер)-аар дамжин тэдгээрт дулаанаа дамжуулж хуурай аргын үнс баригчид 95% хүртэл шүүгдэн янданд шахагдан атмосферт хаягдана.



Зураг III.11. Зуухнуудын ул ширэмний давтамж хувиргуурууд

Зуухны туслах тоноглолын тодорхойлолтыг 3.7-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт III.7. DZL маягийн зуухнуудын туслах тоноглолын тодорхойлолт

№	Тоноглолын нэр	Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжих нэгж	DZL-7-115/70	DZL-4.2-115/70
1	Ул ширэм	Төрөл	ш	эргэх	эргэх
		Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал	кВт	4	4
		Урт өргөн	мм	7000	5600
			мм	2700	2700
2	Үлээх салхилуур	Төрөл		Төвөөс зугтах	Төвөөс зугтах
		Агаарын зарцуулалт	м³/ц	(18,1-9.4)*10³	(5.7- 10.6)*10³
		Агаарын даралт	Па	1910	170-2580
		Хурд	эрг/мин	1450	1450
		Төрөл		Төвөөс зугтах	Төвөөс зугтах
		Хүчин чадал	кВт	18.5	7.5
		Хүчдэл	В	380	380
3	Утаа сорогч	Төрөл		Төвөөс зугтах	Төвөөс зугтах
		Утааны зарцуулалт	м³/ц	21578-41773	(14,9-28.8)*10³
		Утааны даралт	Па	2746-3697	3145-4208
		Хурд	эрг/мин	1480	1480
	Хөдөлгүүр	Төрөл		Хэвийн хэвтээ	Хэвийн хэвтээ
		Хүчин чадал	кВт	55	37
		Холболт		ремен	ремен
		Хүчдэл	В	380	380
4	Сүлжээний насос	төрөл	ш	ЦН400/105-2ш, ЦН600/105-1ш	

2018 онд тус дулааны станцад эрчим хүчний аудит хийх үеийн 1, 2, 4-р зуухнуудын хураангуй туршилтын тайлангаас үзэхэд 7 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 3.5 МВт (3 Гкал/ц) буюу 50%, 4.2 МВт чадалтай зуухны дундаж ачаалал 2.9 МВт (2.5 Гкал/ц) буюу 69%, утааны хийтэй алдах дулаан 12-22%, механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 2.2-7.8%, химийн дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал 1%, орчинд алдах дулаан 2-4%, нийт дулааны алдагдал 24-34%, зуухны АҮК 66-80%, нүүрсний цагийн зарцуулалт

698.4-1174.54 кг/ц дунджаар 893.9 кг/ц байсан байна. Эндээс харахад зуухнуудын дулааны алдагдал дунджаар 27.5%, АҮК нь 72.5% буюу төслийн утгаас 5.7-7.5%-иар бага байна.

3.4. НҮҮРС ХАНГАМЖ, ТҮҮНИЙ ШИНЖ ЧАНАР

Шарын голын нүүрсний ил уурхай нь Хэнтийн нурууны салбар Дархан уулын өвөрт далайн түвшнээс дээш 920 м-ийн өндөрт Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын нутагт, Улаанбаатар хотоос 240 км, Дархан хотоос 50 км-ийн зайтай оршино. Шарын голын уурхай нь Улаанбаатар-Дархан хоттой төмөр зам, авто замаар холбогддог.

Нүүрсний уурхайн барилга байгууламжийг ЗХУ-ын (хуучин нэрээр) тусламжтайгаар барьж байгуулан 1965 оны 4-р сарын 6-нд жилдээ 1.1 сая тонн нүүрс олборлож, 5.0 сая шоо метр хөрс хуулах хүчин чадалтайгаар анх ашиглалтад оруулсан ба 1981 оноос хүчин чадлыг өргөтгөн жилд 10000 мян.м³ хөрс хуулан, 2000-2500 мян.тн нүүрс олборлох хүчин чадал бүхий шинэ техник тоног төхөөрөмжүүдийг суурилуулсан байна.

Тус уурхай нь Дарханы эрчим хүчний системтэй 110 кв-ийн цахилгаан дамжуулах агаарын шугамаар холбогдсон. Уурхай нь карьер, үйлдвэрийн талбай инженерийн барилга байгууламж төмөр замын болон авто бульдозерын овоолго, ус шүүрүүлэлтийн гүний уурхай зэрэг үндсэн хэсэг объектуудаас бүрдсэн 1826.18 га лицензийн талбайд үйл ажиллагаагаа явуулдаг байна.



Зураг III.12. Шарын голын нүүрсний уурхайн байдал



Зураг III.13. Уурхайн нүүрс тээвэрлэлт

Хувьцаа эзэмшигчдийн хурлаар 1995 онд “Шарын гол” ХК болон зохион байгуулагдсан ба нийт хөрөнгийн 80 хувийг төрийн өмчийн харьяалалд үлдээж 20 хувд ноогдох хувьцааг хөрөнгийн биржээр арилжаалсан байна.

Уурхайн эзэмшлийн талбай дахь нөөцийг олон улсын стандартын дагуу шинэчлэн батлахын тулд “ЖОРК” нөөцийн программыг хэрэгжүүлсэн ба үүний үр дүнд 23,2 сая тонноор тооцогдож байсан уурхайн нийт нөөцийг 373,8 сая тонн болгон шинэчлэн тогтоосон байна. Мөн 2015 онд жилдээ 600.0 мянган тонн нүүрс баяжуулах хүчин чадал бүхий үйлдвэрийг ашиглалтад оруулсан байна.



Зураг III.14. Уурхайн шигшсэн нүүрс.

Шарын голын уурхайн нүүрсний үнслэг 13.25-36.65% буюу дунджаар 25.1% байсан нь исэлдсэн нүүрсний үнслэг исэлдээгүй нүүрснийхээс ойролцоогоор 2 дахин их, дэгдэмхий бодис 51.25-51.49%, илчлэг 4938 ккал/кг, хүхрийн агууламж нийт 5 цооногоор тодорхойлоход 0.81-1.1% буюу дунджаар 0.92% байна.

Хүснэгт III.8. Шарын гол дулааны станцын нүүрс худалдан авалтын судалгаа

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	2015	2016	2017	2018	2019	Дундаж
1	Бодит нүүрсний зарцуулалт	тн/ж	11889.2	13534.1	13180.9	14265	13446	13263
2	Жишмэл түлш	тн/ж	6547.0	7347.1	7366.2	7723.5	7266.6	7250.1
3	Нүүрсний илчлэг	ккал/кг	3854.7	3800	3912	3790	3783	3827.9
4	Бодит түлшний хувийн зарцуулалт	кг/Гкал	352.3	355.5	357.3	414.1	383.6	372.6
5	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт	кг/Гкал	194.0	193.0	199.7	224.2	207.3	203.7
6	Нүүрсний үнэ	төг/тн	30000	36500	38500	38500	40500	36800

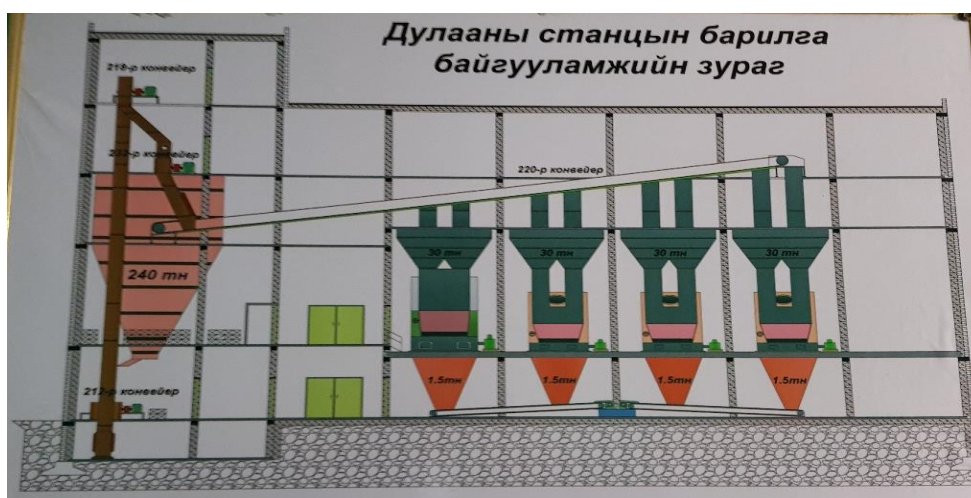
Дулаан шарын гол станцын сүүлийн жилүүдийн нүүрсний зарцуулалтын судалгаанаас харахад халаалтын улирлын нүүрсний дундаж зарцуулалт 13263 тн/ж, нүүрсний үнэ сүүлийн 5 жилд 10500 төгрөгөөр өссөн байна.

Шарын гол ХК-ийн ТУЗ 2020 оны 10-р сарын 16 –ны өдрийн хуралдааны 20 тоот тогтоолоор борлуулах нунтаг нүүрсний НӨАТ-тэй үнийг тонн тутамд 57200 төг, бүхэл нүүрсийг 71500 төгрөгөөр 2020 оны 11-р сарын 01-ний өдрөөс эхлэн борлуулахаар тогтоосон байна.

3.5. ТҮЛШ ДАМЖУУЛАХ ХЭСЭГ

Тус станц нь нүүрсний уурхайн түлш тээх дамжлагаас 240 тн багтаамжтай 1 бункерт конвейероор дамжуулан нүүрс авдаг ба түлш дамжуулах системийн бүтээмж 30 тн/ц байна.

Шарын голын уурхайтай нүүрсийг 0,5 мм болтол буталж өгөх гэрээ хийгдсэн тул бутлах шаардлагагүй ба 211, 212, 218, 232 дугаар конвейерууд ажиллаж 240 тн багтаамжтай бункерт нүүрсийг нөөцөлнө. Эргээд нөөц бункерээс 212, 218, 220 дугаар конвейеруудыг ажиллуулж нүүрсийг зууханд оруулна. Аваарын байдлаар ажиллуулах гадна байрладаг 25 тн бункертэй.



Зураг III.15. Станцын түлш дамжуулах хэсгийн ерөнхий схем

Түлш дамжуулах системийн тоноглолуудын жагсаалтыг дараах 3.9-р хүснэгтэд үзүүлэв.

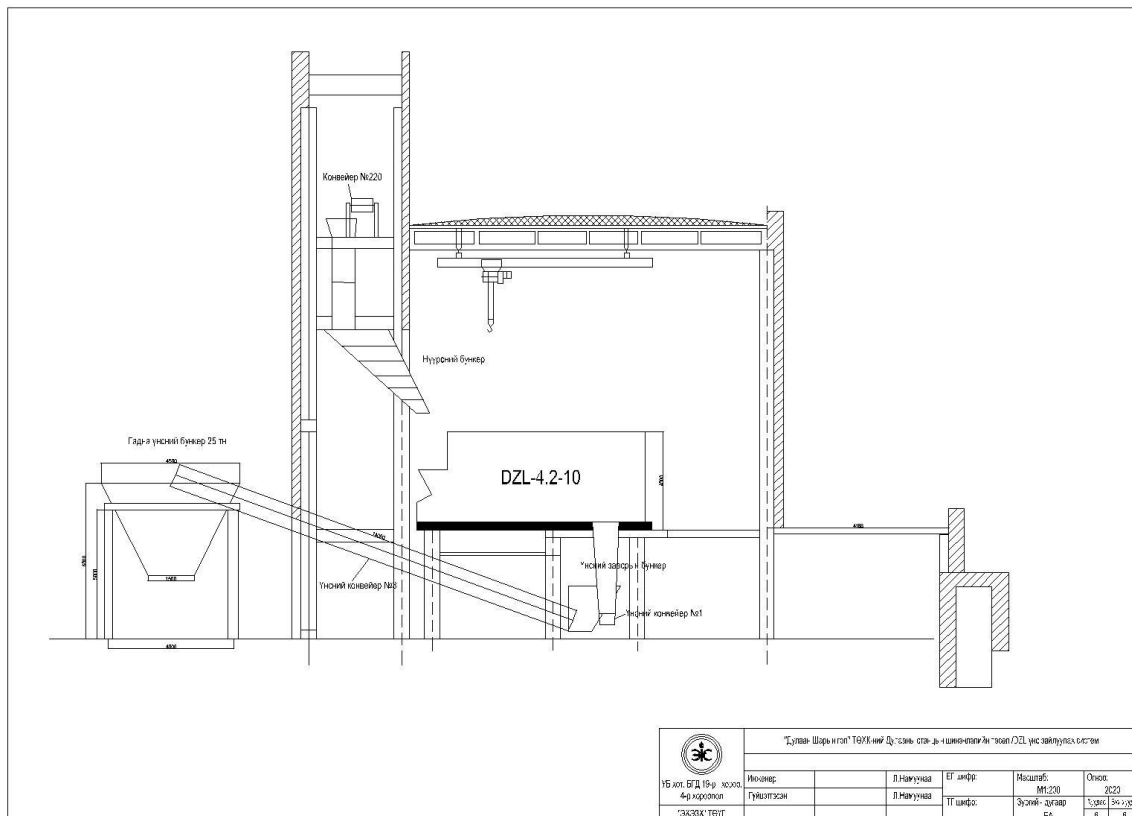
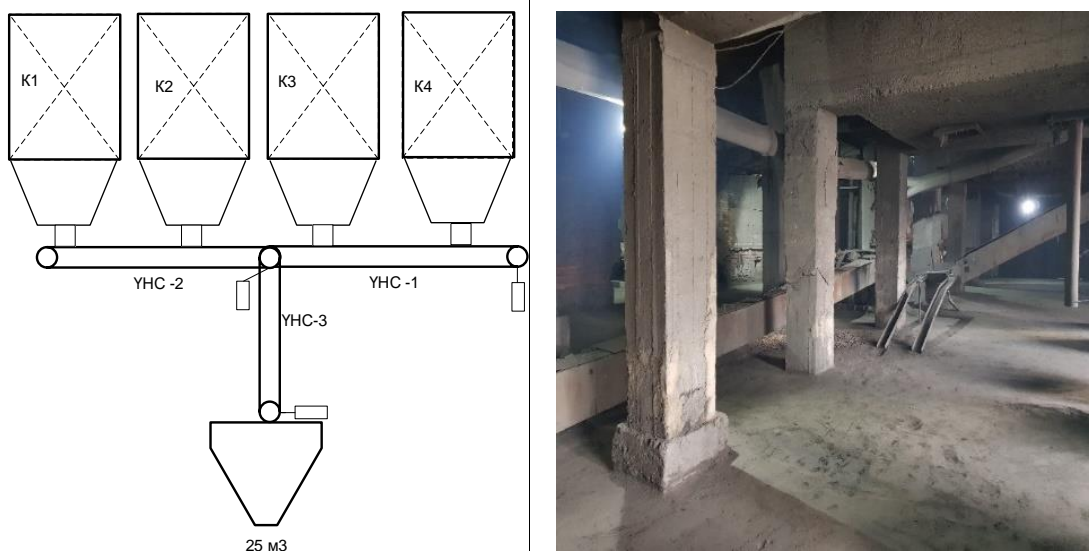
Хүснэгт III.9. Түлш дамжуулах туузан дамжуулгын үзүүлэлт

№	Тоноглолуудын нэр	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Утга
1	Конвейр № 211	Туузны урт	м	30
		Туузны өргөн	мм	800
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	15
		Эргэлт	Эр/мин	1450
2	Конвейр № 212	Туузны урт	м	30
		Туузны өргөн	мм	800
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	15
		Эргэлт	Эр/мин	1450
3	Конвейр № 218	Туузны урт	м	35
		Туузны өргөн	мм	500
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	22
		Эргэлт	Эр/мин	1450
4	Конвейр 232	Туузны урт	м	30
		Туузны өргөн	мм	800
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	22
		Эргэлт	Эр/мин	1450
5	Конвейр 220	Туузны урт	м	30
		Туузны өргөн	мм	800
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	15
		Эргэлт	Эр/мин	1450
6	Гадна 210	Туузны урт	м	15
		Туузны өргөн	мм	800
		Туузны хурд	м/с	6
		Туузны чадал	т/ц	70
		Моторын чадал	кВт	5,5
		Эргэлт	Эр/мин	1450
7	Нүүрсний бункер-5ш	Хэмжээ	м ³	240

3.6. ШААРГА, ҮНС ЗАЙЛУУЛАХ СИСТЕМ

Дулааны станц шаарга, үнсийг хуурайгаар зайлуулах механик системтэй. Үнс, шаарга зайлуулах систем нь 1 ба 2-р зуухны галын хотлын ул ширэм ба хийн хөндийгөөс доош бууж байгаа үнс шааргыг 2-р туузан дамжуулгаар, 3 ба 4-р зуухнаас 1-р туузан дамжуулгаар тус тус завсрын үнсний бункерт цуглуулсны дараа 14 м урт налуу 3-р туузан дамжуулгаар гадаа 2.5 м өндөрт байрлуулсан 25 м³ багтаамжтай үнсний бункерт хүргэнэ (зураг 3.16).

Бункерт цугларсан үнс, шааргыг авто машинаар зөөж зайлуулан уурхайн ашиглагдахгүй хонхруудад хаядаг байна. Бункерээс үнс, шааргыг машинаар зайлуулах тоо станцын зуухнуудын дулааны ачааллаас хамаарна.



Зураг III.16. Үнс, шаарга зайлуулах механик системийн схем.

Хүснэгт III.10. Үнс зайлуулах системийн тоноглол

№	Нэр	Зүйл	Хэмжих нэгж	Хэмжээ
1	Шлак гаргах гинжит дамжуулга	Төрөл		гинжит
		Хүчин чадал	т/ц	5
		Урт	м	30
		Моторын чадал	кВт	4
2	Үнсний бункер	Хэмжээ	м ³	25

3.7. УСАН ХАНГАМЖ

Шарын гол сумын төвд ОХУ-ын техникийн тусламжаар 1960 онд 1-р ээлжийн гүний худгууд ашиглалтад орж 1980 онд өргөтгөл хийгдэж байсан байна. Өнөөгийн байдлаар Буянтын аманд байрлах хоорондоо 200 метрийн зайтай 2 гол шугам бүхий 8 гүний худгаас цэвэр усаа авдаг бөгөөд ба үүний 7 худаг ажиллаж байна.

Уг гүний худаг тус бүрд ЭЦВ-10-63-150, ЭЦВ-8-40-120 маркийн насосууд суурилагдсан бөгөөд өнөөдрийн байдлаар 1100-1500 м³ унд ахуйн ус түгээх цэвэр ус олборлох 1-2 гүний худгийг ажиллуулж байна.

Хүснэгт III.11. Гүний худаг ба тоног төхөөрөмжийн үзүүлэлт

Д/д	Тоноглолын нэр	Тип марк	Хүчин чадал	Ашиглалтад орсон он	
1	Гүний худаг	СКВ3	ЭЦВ 8-40-125	40 м ³ /ц	2017
2		СКВ4	-		1980
3		СКВ5	-		1975
4		СКВ6	ЭЦВ-8-40-110	40 м ³ /ц	2012
5		СКВ7	ЭЦВ-8-40-125	40 м ³ /ц	2012
6		СКВ8	8-40-125	40 м ³ /ц	2019
7		СКВ11	-		1980
8		СКВ12	-		1975
9	Резервуар	№1	Төмөр бетон цутгамал	500 м ³	1980
10	Цэвэр ус шахах насос	№1	Д320-50	320 м ³	2006
11		№2	Д200-90	160 м ³	2016
12	Трансформатор	№1	ТМ250-6/04	250 ква	1980
13		№2	ТМ250-6/05	250 ква	1981
14		№3	ТМ160-6/05	160 ква	1980

Усан сан. Тус станц нь ус өргөх 1,2 дугаар станцтай бөгөөд 1 дүгээр өргөхөд 250 м³-1ш, 2 дугаар өргөхөд 1000 м³ -2ш резервуартай, Д200/90 маркийн 3 ком, Д320/50 маркийн 2 ком насосуудтай. Одоогоор 2 дугаар өргөх станцад 1 насос ажиллан цэвэр усыг шахаж байна. 2 дугаар өргөх станцын барилга цуурч шаардлага хангахгүй болсон байна.

Хүснэгт III.12. Цэвэр ус хангамжийн өргөх насос станцын тоноглол

Д/д	Тоноглолын нэр		Тип марк	хүчин чадал	Ашиглалтад орсон он
1.	I өргөх станцын ус шахах насос	№1	Д320-50	320 м ³	2006
2.		№2	160-90	160 м ³	2016
3.	II өргөх станцын шахах насос	№1	Д320-50	320 м ³	2006
4.		№2	Д200-90	200 м ³	2016
5.		№3	Д200-90	200 м ³	2017
6.	Резервуар		төмөр бетон цутгамал	1000 м ³	1980

Хүснэгт III.13. Гүний усны шинжилгээний дүн

№	Сорилын үзүүлэлтүүд	Нэгж	Сорилын аргын тэмдэглэгээ	Үр дүн, нарийвчлал
1	Ерөнхий хатуулаг	мг.экв/л	MNS ISO 6059-2005	4,5-5,5
2	Кальци	мг/л	MNS ISO 2572-99	72,3
3	Хлорид	мг/л	MNS 4424-2005	32,66
4	Сульфат	мг/л	ГОСТ 4389-72	38,68
5	Нитрат	мг/л	MNS 4431-2005	0,125
6	Нитрит	мг/л	MNS ISO 7890-3:2001	0,025
7	Төмөр	мг/л	MNS 4430-2005	0,27

3.8. УС ЦЭВЭРЛЭГЭЭНИЙ ТОНОГЛОЛ

Дулааны станцын зуухны найдвартай ажиллагаа нэмэлт усны чанараас ихээхэн шалтгаалдаг ба нэмэлт ус цэвэрлэх төхөөрөмжийн ажиллагаа чухал үүрэгтэй байдаг.

Дулаан хангамжийн хаалттай системийн сүлжээний усны температур 115⁰С байх үеийн чанарын нормыг дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт III.14. Сүлжээний усны чанарын норм

№	Үзүүлэлтүүдийн нэр	Хэмжих нэгж	Үзүүлэлтийн утга
1	Тунгалагжилт	Шрифт см	30
2	Карбонатын хатуулаг (pH <8.5)	мкг-экв/кг	800
3	Сульфат-кальцийн хатуулаг	мкг-экв/кг	Графикаар тодорхойлно
4	Ууссан хүчилтөрөгчийн агууламж	мкг/кг	50
5	Төмрийн агууламж (Fe-д шилжүүлснээр)	мкг/кг	600
6	25 °C үеийн pH	-	7.0-11.0
7	Чөлөөт нүүрсхүчлийн хий (CO ₂)	мг/кг	0 (pH>8.3 үед)
8	Нефтийн бүтээгдэхүүний агууламж	мг/кг	1.0

Тус дулааны станцын анхны төслөөр 1 Na катионтой шүүлтүүр бүхий ус боловсруулах тоноглолууд суурилуулан ашиглаж байсан боловч одоогийн байдлаар ашиглахгүй байгаа.



Зураг III.17. Хуучин ус бэлтгэлийн төхөөрөмжүүд

Харин DZL маягийн ус халаах 4 зуухыг суурилуулахдаа тэдгээрт зориулан түүхий усны даралт 0.07 МПа, хатуулаг нь $J < 7$ мкг-экв/кг байх нөхцөлөөр “F74A1” маркийн 10 м^3 бүтээмжтэй нэг шатны ус зөөлрүүлэх автомат систем угсарч суурилуулсан байна. Тус төхөөрөмж нь натри катионтын аргаар түүхий усыг ион солилцох материал дундуур нэвтрүүлж хатуулгийг бууруулдаг. Ашиглалтын нөхцөлийг хангаж ажилласан тохиолдолд гарах усны хатуулгийг 10 мкг-экв/дм^3 болтол бууруулдаг.

Станцын ус боловсруулах хэсэгт байгаа тоног төхөөрөмжүүдийг дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт III.15. Ус боловсруулах хэсгийн үндсэн тоног төхөөрөмжүүд

№	Тоноглолын нэр	Нэгж	Үзүүлэлт	Тоо
1	Ус зөөлрүүлэх төхөөрөмж /автомат/(d=750мм)	м ³ /ц	10	1
2	Тоноглолын сэргээлтийг удирдах автомат блок	-	-	1 ком
3	Натри катионтын шүүлтүүр	м ³ /ц	25	5
4	Ус хийгүүжүүлэх төхөөрөмж	м ³ /ц	20	1
5	Нэмэлт усны насос №1	тн/ц	К-45/30	1
6	Нэмэлт усны насос №2	тн/ц	К-20/30	1
7	Усны тоолуур			1 ком
8	Зөөлрүүлсэн нэмэлт усны бак	Багтаамж	м ³	25
9	Давсны уусмалын сав	Багтаамж	м ³	0,5

Ус боловсруулах автомат системийг дараах зургаар харуулав.



Зураг III.18. Ус бэлтгэлийн хэсгийн автомат шүүлтүүр

Ус зөөлрүүлэх автомат төхөөрөмжийн ажиллагааны нөхцөл:

- Үүсгэвэр усны шаардлага
 - Хөвөгч бодис 5 мг/дм^3 -ээс ихгүй
 - Ерөнхий хатуулаг $20000 \text{ мкг-экв/дм}^3$ хүртэл
 - Ерөнхий давслаг 1000 мг/дм^3 хүртэл
 - Өнгө 30 градусаас ихгүй
 - Төмөр 0.5 мг/дм^3 -с ихгүй
 - Хүхэрт устөрөгч ба сульфидууд байхгүй
 - Үл уусах хатуу жижиг хэсэг байхгүй
 - Усны температур $5\text{-}35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ашиглалтын нөхцөл
 - Төхөөрөмж рүү орох усны даралт $0.2\text{-}0.6 \text{ МПа}$
 - Тоноглолын хүчин чадал 10 тн/ц
 - Цахилгаан сүлжээний шаардлагатай хүчдэл $220 \pm 10\% \text{ В}$, 50 Гц , гүйдлийн хүч 0.2 А хүртэл
 - Тоноглол байрлах тасалгааны температур $+5^\circ\text{C}\text{-}+50^\circ\text{C}$
 - Агаарын чийгшилт 70% -аас ихгүй
 - Зөөлрүүлэх төхөөрөмжийн дотор сийрэгжилт (вакум) үүсгэхгүй байх
 - Тоноглолыг нарны шууд тусгал болон хасах температураас хамгаална
 - Тоноглол халаах төхөөрөмжүүдэд хэт ойр байж болохгүй
 - Тоноглол нь тоос ихтэй агаараас хамгаалагдсан байна.

“Гоулден резин” ХХК тус станцын ус бэлтгэлийн хэсэгт 10 тн/ц хүчин чадалтай ус зөөлрүүлэх автомат төхөөрөмжийн дараа төмрийн үртэс дундуур усыг нэвтрүүлж, ууссан хий (хүчилтөрөгч)-г бууруулах 20 тн/ц бүтээмжтэй “JMY-20” маягийн ус хийгүжүүлэх төмрийн үртсэн деаэраторыг “JKA STAGER CONTROLLER” маркийн удирдлагын блокийн хамт 2018 оны 11-р сард угсарч суурилуулсан байна.

1. Деаэраторын үзүүлэлтүүд:

- Хэмжээ 800*3200
- Өндөр: 1200 мм
- Жин: 975 кг
- Деаэраторт орох усны даралт: 0,2-0,5 МПа
- Бүтээмж: 20 тн/ц
- Деаэратороос гарах усан дахь хүчилтөрөгчийн агууламж 20 мкг/дм³.
- Цахилгаан сүлжээний шаардлагатай хүчдэл: 220, 50 Гц. гүйдлийн хүч 0,2 А хүртэл
- Тоноглол байрлах тасалгааны температур: 5-аас 50°C
- Агаарын чийг: 70%-иас ихгүй.
- Хийгүжүүлэх материалын хэмжээ: 1.1 т
- Орох, гарах хоолойн хэмжээ: DN65/DN80

2. Үүсгэвэр усны шаардлага:

- Хөвөгч бодис: 1 мкг/дм³-ээс ихгүй.
- Ерөнхий хатуулаг: 1000 мкг-экв/дм³-ээс ихгүй.
- Өнгө: 25-30 градусаас ихгүй.
- Үл уусах жижиг хэсэг байхгүй.
- Төмөр: 0,1-аас мкг/дм³-ээс ихгүй.
- Усны температур: 5-35°C.



а.

б.

Зураг III.19. Төмрийн үрдсэн деаэратор (а), түүний удирдлагын блок ба сэргээлтийн схем (б)

Энэхүү деаэратор нь хаалтууд, даралтын хэмжүүр, холболтын шугам хоолойнуудаар тоноглогдсон бүрэн автомат ажиллагаатай. Ашиглалтын нөхцөлд деаэраторыг эсрэг угаалтын процессоор сэргээлтийг 24 цагт нэг удаа 25 минут хийдэг. Орох усны даралтын үйлчлэлээр даралтын хаалтууд нээгдэж хаагдана. Угаалт хийх үед орох усны даралтыг заавал 2.8 ата-аас дээш хэмжээнд байлгаснаар угаалт хэвийн явагдах нөхцөл бүрддэг байна. Сэргээлтийн ажиллагаа дуусахад тоноглол автоматаар ажилд залгагдана. Хэрэв бэлтгэлд тавих бол орох хаалтыг хааж, удирдлагын блокийг унтраана.

Уснаас хүчилтөрөгч ялгах материал буюу деаэратор доторх төмрийн үртэсний түвшний хэмжээнд байнга хяналт тавьж, (зориулалтын цонхоор харах), материалын элэгдлийг тооцож нэмснээр усыг тасралтгүй хийгүүжүүлэх нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

IV. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ЗУУХНУУДЫН ШАТАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙГ ӨӨРЧЛӨН ШИНЭЧЛЭХ, ӨРГӨТГӨХ ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

4.1. ЗУРАГ ТӨСЛИЙН НӨХЦӨЛ

4.1.1. Стандарт

Дулааны станцын зуухнуудын түлш шатаах технологийг өөрчлөх болон өргөтгөлийн зураг төслийг боловсруулахад ашиглах стандарт, хэмжил зүй, техникийн ажлын зураг төсөл боловсруулахад Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа стандартуудыг ашиглана. Гэхдээ уг стандарт орчин үеийн дулааны станцын зуухны зураг төсөл, төсвийн тооцоог хийхэд хангалтгүй байвал дараах стандартаас нэмж ашиглана.

Стандартууд:

а/ Монголын стандартууд

б/ ОХУ болон БНХАУ-ын стандартууд

в/ АНУ-ын стандарт

ASME – American Standards of Mechanical Engineers

ANSI – American National Standard Institute

ASTM – American Society for Testing and Goods

ISA – Instrument Society of America

MSS – Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fitting Industry

NEMA – National Electrical Manufacturers Association

NFPA – National Fire Protection Association

NEPA – National Environmental Policy Act

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

OSHA – Occupational, Safety and Health Act

NEC – National Electrical Code

UL – Underwriters Laboratories

г/ Япон стандарт

JIS – Japan Industrial Standards

JEC – Standards of the Japanese Electro-technical Committee

JEM - Standards of the Japanese Electrical Manufacturer's Association

JCS- Japanese Cable Maker's Association Standards

д/ Олон улсын стандарт

ISO – International Organization for Standardization

IEC – International Electro-Technical Commission

Хэмжилтийн нэгж:

Метрийн системийн нэгжийг ашиглана.

мм	-	миллиметр	кВА	-	килоВольт-Ампер
см	-	сантиметр	МВА	-	МегаВольт –Ампер
м	-	метр	кВт	-	килоВатт
км	-	километр	МВт	-	МегаВатт
см кв	-	сантиметр квадрат	МВт×ц	-	МегаВатт-цаг

см куб	- сантиметр куб	Н*м	- Ньютон- метр
кг	- килограмм	ррм	- саяны нэг хэсэг
кгх	- килограмм хүч	микро-С	- микро-симненс
т	- тонн / 1,000 килограмм/	° С	- Цельсийн градус
сек	- секунд	эрг/мин	- эргэлт хуваах нь минут
м/с	- метр хуваах нь секунд	Гц	- Герц
А	- Ампер	г/кВт*ц	- грамм хуваах нь киловатт цаг
В	- Вольт	ккал/ кг	- килокалори хуваах нь килограмм
кВ	- килоВольт	%	- хувь

4.1.2. Зураг төслийн тооцооны өгөгдлүүд

Байршлын байгаль цаг уурын нөхцөл нь харьцангуй эрс тэс буюу жилийн температурын өөрчлөлт -37.5°C -ээс $+35^{\circ}\text{C}$ байгаа нь дулааны станцын ажиллагааны үр ашигт нөлөөлнө. Мөн салхины горим нь дулааны станцыг барьж байгуулах, ашиглалт засварын үйл ажиллагаанд нөлөөлнө. Иймд энэхүү техник эдийн засгийн үндэслэлийн судалгаанд дулааны станцын зураг, төслийн тооцоог ТЭЗҮ-ийн 2.1 дүгээр бүлэгт өгөгдсөн өгөгдлүүдийг ашигласан.

4.1.3. Зураг төсөл боловсруулахад авч үзэх шаардлагууд

1. Дулааны станцын үндсэн ба туслах тоноглолууд найдвартай ажиллагаатай байхаар тооцоологдсон байх.
2. Дулааны станцын зууханд түлэх нүүрс. Шарын голын уурхайн нүүрсэнд тохирохоор зуухны төрөл, шаталтын технологийг оновчтой сонгох, ялангуяа нүүрсний дулаан гаргах чадвар, үнслэг, чийглэг зэрэг онцлогийг тооцоолсон байх.
3. Зуухны хяналт, удирдлагын систем: Станцын хяналт, удирдлагын систем нь Монгол улсын ДЦС ба Дулааны станцад мөрдөгддөг техник, ашиглалт, аюулгүйн ажиллагааны дүрэм болон олон улсад мөрдөгддөг NEPA болон OSHA-гийн шаардлагыг хангасан байна. Тус систем нь аль болох хялбар энгийн хийцтэй байхаас гадна олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн энгийн хэрэглээний программ хангамжтай, оролт, гаралтын модуль нь цаашид өргөтгөх нөөц боломжтой, олон судалтай кабелийн холболттой сүүлийн үеийн олон сувагт удирдлагын систем байна.
4. Байгаль орчны хамгаалалт. Монгол орны эрс тэс, хуурай, сэрүүн нөхцөл, газар нутгийн өндөрлөг зэргээс хамааран байгаль орчин бохирдолтод өртөмтгий байдаг. Иймд станцын яндангаас утааны хийтэй хамт хаягдах бохирдуулах хортой бодис болох нүүрстөрөгчийн исэл, хүхэр, азотын давхар исэл болон хаягдал ус, үнсийг Монгол улс, олон улсад мөрдөгдөж байгаа стандартын хэмжээнд хүртэл цэвэршүүлж хаях, түүнд тавих байнгын хяналтын системийг зураг, төсөлд тусгах ёстой.

4.2. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ХҮЧИН ЧАДАЛ, СОНГОЛТ

Шарын гол сумын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийг сайжруулах, дулааны станцын зуухнуудыг шинэчлэх, өргөтгөх төслийн ажлын даалгаврын дагуу техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах судалгааг хийлээ.

Нэгж хугацаанд дотоод хэрэглээнд зарцуулж байгаа болон дулааны сүлжээгээр түгээж байгаа дулааны нийт дээд ачааллаар дулааны станцын хүчин чадлыг тодорхойлно.

Шарын гол сумын төвийн хэрэглэгчдийн онцлог, дулааны нийлбэр ачаалал, халаалтын ба агааржуулалтын дулааны ачаалал зэрэг гадна агаарын температураас хамаарах, өөрөөр хэлбэл дулааны сүлжээний температурын графикаар тохируулагдах ачаалал хэдэн хувийг эзэлж байгаа болон ахуйн хэрэгцээний халуун усны ачаалал гэх мэт жилийн турш ерөнхийдөө тогтмол ачааллын эзлэх хувийн жин зэрэг ачааллын төрлөөс хамааруулан дулааны станцын төрлийг сонгов.

Тухайн хэрэглэгчдийн дулааны ачааллын (технологийн болон ахуйн хэрэглээний) дулаан зөөгч ажлын биеийн (уур ба ус) төрлөөс хамааруулан зуухны төрлийг сонгоно. Шарын гол сумын өнөөгийн байдал болон цаашдын хөгжлийн төлөвлөлтөд технологийн уурын хэрэглэгч байхгүй зөвхөн халаалт, агааржуулалт, хэрэгцээний халуун усны хэрэглээ байгаа тул дулааны станцын одоогийн байгаа ус халаах зуухнуудыг шинэчлэх, эдийн засгийн үзүүлэлт өндөр, экологид ээлтэй орчин үеийн технологи бүхий ус халаах зуух сонгон өргөтгөх нь зүйтэй байна.

Иймд дулааны станцын хүчин чадлыг тооцоот горимын үеийн халаалт, агааржуулалтын ачаалал болон халаалтын улирлын хэрэгцээний халуун усны дээд ачааллуудын нийлбэрээр тодорхойлно.

Шарын голын дулааны станцын дулааны сүлжээний хэрэглэгчдийн одоогийн болон шинээр нэмэгдэх дулааны ачааллуудыг дараах хүснэгтүүдээр харуулав.

Хүснэгт IV.1. Шарын голын ДС-ын сүлжээний хэрэглэгчдийн одоогийн дулааны ачаалал

Д/д	Хэрэглэгчийн нэр	Барилгын эзлэхүүн м ³	q вт/м ³	tr	td	Q Гкал/цаг	G тн/цаг	Нр напор
1	ШГХК-ийн жижиг граж	1221.0	0.5	-37	18	0.034	1.3	134.0
2	Бааст	90.0	0.5	-37	18	0.002	0.1	141.4
3	2-46-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	139.2
4	2-47-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	139.5
5	2-45-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	139.4
6	2-44-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	138.8
7	2-42-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	137.5
8	2-43-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	137.4
9	2-41-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	138.3
10	Батдорж	198.0	0.5	-37	18	0.005	0.2	140.7
11	5-9-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	140.2

12	Шилэн дэлгүүр	1246.2	0.5	-37	18	0.034	1.4	139.6
13	2-29-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	139.2
14	2-30-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	136.4
15	2-34-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	136.4
16	2-31-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	135.2
17	2-35-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	134.9
18	2-36-р байр	825.0	0.5	-37	18	0.023	0.9	135.3
19	2-32-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	134.3
20	2-37-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	134.3
21	2-39-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	133.8
22	Ахмадын байр	175.0	0.5	-37	18	0.005	0.2	134.3
23	2-38-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	134.1
24	Соёлын төв заал	1440.0	0.5	-37	18	0.040	1.6	138.3
25	19-р цэцэрлэг	3000.0	0.5	-37	18	0.083	3.3	136.6
26	Гал унтраах анги	2066.4	0.5	-37	18	0.057	2.3	134.6
27	Мэргэн даяанчийн шарын	409.0	0.5	-37	18	0.011	0.4	124.5
28	2-22-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	115.1
29	2-28-р байр	825.0	0.5	-37	18	0.023	0.9	115.2
30	2-23-р байр	825.0	0.5	-37	18	0.023	0.9	110.7
31	2-27-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	110.6
32	2-24-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	109.1
33	2-26-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	109.1
34	Хайрхан хүслэн /зах хоршоо/	89.0	0.5	-37	18	0.002	0.1	140.4
35	Отгонбаатар	102.0	0.5	-37	18	0.003	0.1	139.8
36	4-10-р байр	6480.0	0.5	-37	18	0.178	7.1	139.2
37	Соёлын төв	1485.0	0.5	-37	18	0.041	1.6	137.6
38	Спортын ордон	6602.4	0.5	-37	18	0.182	7.3	136.9
39	Холбоо	1540.0	0.5	-37	18	0.042	1.7	137.5
40	ДШГ граж	1628.2	0.5	-37	18	0.045	1.8	140.4
41	5-3-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	122.9
42	5-1-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	114.4
43	5-2-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	115.9
44	5-4-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	114.9
45	17-р цэцэрлэг	4287.0	0.5	-37	18	0.118	4.7	105.6
46	14-р цэцэрлэг	6248.0	0.5	-37	18	0.172	6.9	73.1
47	ЗДТГ	2935.0	0.5	-37	18	0.081	3.2	63.6
48	5-13-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	55.8
49	5-15 1-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	57.0
50	5-15 2-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	57.9
51	5-15 3-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	48.0
52	5-15 4-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	48.0
53	5-15 5-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	48.0
54	5-14-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	46.6
55	5-15 6-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	47.4

56	Ирээдүй 2 цогцолбор	21600.0	0.5	-37	18	0.594	23.8	83.0
57	ХААН банк	650.0	0.5	-37	18	0.018	0.7	100.4
58	5-7-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	97.5
59	5-5-р байр	4862.0	0.5	-37	18	0.134	5.3	92.8
60	5-6-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	96.3
61	Баян булаг Шарын гол	2970.0	0.5	-37	18	0.082	3.3	57.3
62	5-8-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	40.8
63	Н.Нарангэрэл	493.0	0.5	-37	18	0.014	0.5	55.7
64	5-11-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	55.0
65	5-12-р байр	9724.0	0.5	-37	18	0.267	10.7	37.4
66	Ахуй үйлчилгээний газар	175.0	0.5	-37	18	0.005	0.2	55.7
67	Цагдаагийн тасаг	2251.0	0.5	-37	18	0.062	2.5	131.7
68	Оргил баар	775.0	0.5	-37	18	0.021	0.9	122.5
69	Цоггэрэл	775.0	0.5	-37	18	0.021	0.9	120.9
70	2-8-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	61.6
71	2-10-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	35.4
72	2-11-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	-16.4
73	2-12-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	-21.7
74	Сүм	1800.0	0.5	-37	18	0.050	2.0	28.6
75	Ганзориг /авто засвар/	648.0	0.5	-37	18	0.018	0.7	29.2
76	Ган-Отгон							
77	2-14-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	8.9
78	Дэлгэртөгс	200.0	0.5	-37	18	0.006	0.2	-68.6
79	Л.Сонинбаяр	54.0	0.5	-37	18	0.001	0.1	-68.5
80	2-7-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	-78.2
81	Алтансүх	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	-117.3
82	Пагамдорж	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	-107.5
83	2-15-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	6.0
84	2-21-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	6.0
85	2-20-р байр	1650.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	5.6
86	2-19-р байр	825.0	0.5	-37	18	0.023	0.9	10.0
87	Б.Ариунболд	56.9	0.5	-37	18	0.002	0.1	133.4
88	Хайрхан оргил	600.0	0.5	-37	18	0.017	0.7	133.4
89	Авто засварын газар	192.0	0.5	-37	18	0.005	0.2	133.3
90	Шар сувд	328.5	0.5	-37	18	0.009	0.4	133.3
91	Баатар	150.0	0.5	-37	18	0.004	0.2	133.2
92	Баатар граж	88.0	0.5	-37	18	0.002	0.1	133.2
93	Эрүүл мэндийн төвийн граж	420.0	0.5	-37	18	0.012	0.5	132.6
94	Эрүүл мэндийн төв	23784.0	0.5	-37	18	0.654	26.2	126.6
95	Уурхайн оффис	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	136.1
96	Уурхай буудал	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	136.0
97	Баяннамсрай	392.7	0.5	-37	18	0.011	0.4	136.1
98	Ариундэлгэр	465.0	0.5	-37	18	0.013	0.5	136.1
99	Конторын барилга	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	136.0
100	Харуулын байр	13.2	0.5	-37	18	0.000	0.0	136.7

101	Конторын барилга /шинэ/	1344.0	0.5	-37	18	0.037	1.5	134.6
102	Склад	450.0	0.5	-37	18	0.012	0.5	135.8
103	Энхтайван	98.2	0.5	-37	18	0.003	0.1	135.9
104	КНС	423.0	0.5	-37	18	0.012	0.5	154.5
105	10 машины граж	3857.0	0.5	-37	18	0.106	4.2	152.0
106	8 машины граж	2090.0	0.5	-37	18	0.057	2.3	152.3
107	Төмөрбаатар	126.0	0.5	-37	18	0.003	0.1	152.3
108	Цаг уурын Шаазгайт станц	334.0	0.5	-37	18	0.009	0.4	152.0
109	Цэвэрлэх	394.6	0.5	-37	18	0.011	0.4	152.1
110	Биогийн байр	1621.0	0.5	-37	18	0.045	1.8	151.2
111	ТБДамСүл ТӨХК	105.0	0.5	-37	18	0.003	0.1	159.7
112	Өртөө	1456.0	0.5	-37	18	0.040	1.6	159.1
113	Гүний уурхай	931.0	0.5	-37	18	0.026	1.0	157.3
114	Петровис	74.0	0.5	-37	18	0.002	0.1	138.1
Халаалтын нийт ачаалал		302571.3				8.3313	332.8	
Хэрэгцээний халуун ус хангамжийн ачаалал						1		
Дулааны станц ба уурхайн дулааны ачаалал						5.6713		
Нийт дулааны ачаалал						15.003		

Хүснэгт IV.2. Ойрын хугацаанд баригдах барилга байгууламжуудын дулааны ачаалал /1-р ээлж/

Д/д	Барилга байгууламжийн	Дулаан ачаалал, Вт (ккал/цаг)			Тайлбар
		халаалт	Халуун ус хангамж	Бүгд	
3	Соёлын төв	58 883 /50 630/	3 489 /3 000/	62 372 /53 630/	
5	Хүүхэд залуучуудын хөгжлийн төв	24 447 /21 021/	4361 /3 750/	28 808 /24 770/	
6	Хүүхдийн ордон	24 447 /21 021/	5 234 /4 512/	29 681 /25 521/	
9	Олон нийтийн байгууллага	48 895 /40 042/	3 489 /3 000/	52 384 /45 042/	
9	Олон нийтийн байгууллага	67 335 /57 898/	3489 /3 000/	70 824 /60 897/	
9	Олон нийтийн байгууллага	60 350 /51 892/	3 489 /3 000/	63 839 /54 891/	
11	Сургуулийн өргөтгөл	90 046 /77 426/	64 898 /55 803/	154 945 /133 229/	
19	Цэцэрлэг	58 673 /50 450/	57 309 /49 277/	115 982 /99 727/	
32	30 айлын орон сууц	1 630 990 /1 402 399/	662 940 /570 026/	2 293 930 /1 972 425/	10 ширхэг
35	Амины орон сууц	4 191000 /2 728 014/	596 647 /513 024/	3 835 622 /3 298 041/	300 ширхэг
39	Бизнес мэдээллийн төв	57 277 /49 249/	3 489 /3 000/	60 766 /52 249/	
41	Тээврийн үйлчилгээний төв	98 069 /84 324/	3 489 /3 000/	101 558 /87 324/	

44	Ахуй үйлчилгээний төв	78 651 /67 627/	3 489 /3 000/	82 140 /70 627/	
46	Зочид буудал	112 108 /96 395/	18 172 /15 626/	130 280 /112 021/	
48	Ахуй үйлчилгээний төв	187 197 /160 961/	3 489 /3 000/	190 686 /163 960/	
51	Эмийн сан	35 344 /30 390/	1 744 /1 503/	37 088 /31 890/	
52	Хөдөө аж ахуйн сорьцын лаборатори	7 223 /6 211/	1 744 /1 503/	8 967 /7 730/	
56	Дулааны өргөтгөл	57137 /49 129/	3 489 /3 000/	60 626 /52 129/	
58	Авто засвар сэлбэгийн худалдаа	152 831 /131 411/	3 489 /3 000/	156 320 /134411/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	40 233 /34 594/	3 489 /3 000/	43 722 /37 594/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	48 895 /42 042/	3 489 /3 000/	52 384 /45 042/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	48 895 /42 042/	3 489 /3 000/	52 384 /45 042/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	30175 /25 946/	3489 /3 000/	33 664 /28 946/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	60 629 /52 132/	3 489 /3 000/	64 118 /55 131/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	60 210 /51 772/	3 489 /3 000/	63 699 /54 771/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	30 175 /25 946/	3 489 /3 000/	33 664 /28 946/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	40 233 /34 594/	3 489 /3 000/	43 722 /37 594/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	73 482 /63 183/	3 489 /3 000/	76 971 /66 183/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	39 954 /34 354/	3 489 /3 000/	43 722 /37 594/	
61	Худалдаа үйлчилгээ	40 233 /34 594/	3 489 /3 000/	43 722 /37 594/	
64	Спорт заал	48 895 /42 042/	3 489 /3 000/	52 384 /45 042/	
65	Газ түгээх станц	3 632 /3123/	3 489 /3 000/	7 121 /6 123/	
74	Аж ахуй	27 102 /23 303/	3 489 /3 000/	30 591 /26 303/	
76	Жимс боловсруулах цех	27102 /23 303/	3 489 /3 000/	30 591 /26 303/	
77	Ундаа усны үйлдвэр	27102 /23 303/	3 489 /3 000/	30 591 /26 303/	
78	Махан бүтээгдэхүүний цех	27102 /23 303/	3 489 /3 000/	30 591 /26 303/	
79	Сүүн бүтээгдэхүүний цех	27102 /23 303/	3 489 /3 000/	30 591 /26 303/	
	НИЙТ	7 742 054 /6 656 968/	1 510 741 /1 299 003/	9 252 795 /7 955 971/	

Хүснэгт IV.3. Хэтийн төлөвөөр баригдах барилга байгууламжуудын дулааны ачаалал /2-р ээлж/

Д/д	Барилга байгууламжийн нэр	Дулаан ачаалал, Вт /ккал/цаг/			Тайлбар
		Халаалт	Халуун усан хангамж	Бүгд	
1	Засаг даргын тамгын газар	238 467 /205 044/	4 361 /3 750/	242 828 /208 794/	
4	Спорт цогцолбор	151 923 /130 630/	6 978 /6 000/	158 900 /136 630/	
8	Музей	62 236 /53 513/	5 234 /4 512/	67 470 /58 013/	
9	Олон нийтийн байгууллага	51 825 /44 564/	3 489 /3 000/	55314 /47 561/	
9	Олон нийтийн байгууллага	100 723 /86 606/	3 489 /3 000/	104 212 /89 606/	
12	Дотуур байр	105 054 /90 330/	47 976 /41 252/	153 030 /131 582/	
14	Сургууль	208 432 /179 219/	115 375 /99 204/	323 806 /278 423/	
15	Дотуур байр	58 674 /50 450/	47976 /41 252/	106 649 /91 702/	
15	Дотуур байр	58 674 /50 450/	47 976 /41 252/	106 649 /91 702/	
17	Цэцэрлэг	57 975 /49 850/	29 716 /25 551/	87 691 /75 401/	
19	Цэцэрлэг	58 673 /50 450/	57 309 /49 277/	55309 /99 727/	
21	Эмнэлгийн өргөтгөл	115 252 /99 099/	29 076 /25 000/	144 328 /124 099/	
22	Сувилал	132 156 /113 633/	42161 /36 252/	174 316 /149 885/	
23	Хуримын ордон	117 767 /101 261/	3 489 /3 000/	121255 /104 261/	
32	30 айлын орон сууц	652 396 /560 959/	265 176 /228 010/	917 572 /788 970/	4 ширхэг
33	70 айлын орон сууц	1 174 312 /1 009 726/	530 352 /456 020/	2 556 996 /2 198 621/	4 ширхэг
37	Ахмадын өргөө	30175 /25 946/	3 489 /3 000/	33 664 /28 946/	
38	Аялал жуулчлалын цогцолбор	97 790 /84 084/	3 489 /3 000/	101 279 /87 084/	
47	Зочид буудал	67 335 /57 898/	18 172 /15 626/	85 507 /73 523/	
49	Бөөний төв	188 385 /161 982/	8 723 /7 500/	197 107 /169 482/	
59	Авто сэлбэгийн худалдаа	48 895 /42 042/	3 489 /3 000/	52 384 /45 042/	
	НИЙТ	3777 116 /3 247 735/	1 277 495 /1 098 448/	5 054 611 /4 346 183/	

Хүснэгт IV.4. Шинээр нэмэгдэх барилга байгууламжийн нийт дулааны ачаалал

Д/д	Барилга байгууламжийн нэр	Дулаан зарцуулалт, Вт /ккал/цаг/		
		Халаалт	Халуун усан хангамж	Бүгд
1	1-р ээлж	7 742 054 /6 656 968/	1 510 741 /1 299 003/	9 252 795 /7 955 971/
2	2-р ээлж	3 777 116 /3 247 735/	1277 495 /1 098 448/	5 054 611 /4 346 183/
НИЙТ		11 519 170 /9 904 703/	2 788 236 /2 397 451/	14 307 406 /12 302 155/

Дээрх хүснэгтүүдээс харахад дулааны станцын дулааны сүлжээнд холбогдсон хэрэглэгчдийн одоогийн халаалтын дулааны ачаалал 14.003 Гкал/ц (16.285 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.0 Гкал/ц (1.163 МВт), нийт 15.003 Гкал/ц (17.45 МВт) байна. Ойрын үед 1-р ээлжид нэмэгдэх хэрэглэгчдийн дулааны ачааллыг тооцвол халаалтын дулааны тооцоот ачаалал $Q_x=6.657$ Гкал/цаг (7.742 МВт), хэрэгцээний халуун усны ачаалал 1.3 Гкал/ц (1.512 МВт), дараагийн 2-р ээлжинд 4.35 Гкал/цаг (5.055 МВт) байгаа тул эхний ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал 22.959 Гкал/ц (26.7 МВт) болохоор байна. Дараагийн 2-р ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орсноор нийлбэр ачаалал 27.31 Гкал/цаг (31.756 МВт) болно.

Эдгээр ачааллын 10 %-ийн нөөцтэйгөөр тооцвол 1-р ээлж ашиглалтад ороход нийт дулааны ачаалал 25.9255 Гкал/ц (29.37 МВт), 2-р ээлж ашиглалтад ороход нийт дулааны ачаалал 30.704 Гкал/ц (34.594 МВт) байхаар байна.

Дулааны станцын зуухны тоо 3-4 байх нь хамгийн тохиромжтой байдаг ба дулааны станцад хэрэглэх нүүрсний шинж чанар, дулааны дээд ачаалал, нэг зуух зогсох тохиолдолд бусад нь бүх ачааллыг хангаж байх нөхцөл, зуны улирлын халуун ус хангамжийн ачаалал зэргийг тооцож зуухны нэгж хүчин чадал, тоог сонгоно.

- Шарын голын хэрэглэгчдийн өсөн нэмэгдэж байгаа дулааны ачааллыг найдвартай хангахын тулд эхний ээлжид станцын одоогийн байгаа нийт 19.6 МВт суурилагдсан хүчин чадалтай 4 зуухыг түлшний шаталтын дэвшилтэт технологитой болгон өөрчлөн шинэчлэх.
- Шинээр 2x10.5 МВт буюу 2 зуух нэмж суурилуулан хүчин чадлыг 18 Гкал/ц (21.0 МВт)-аар нэмэгдүүлэх

Ингэснээр тус станц нь 34.85 Гкал/ц (40.6 МВт) суурилагдсан хүчин чадалтай болох ба 10%-ийн нөөцтэй тооцоот ачааллын зөрүү 8.92 Гкал/ц буюу 11.13 МВт буюу 1 бэлтгэл зуухтай байхаар төлөвлөх нь тохиромжтой байна.

Иймд Шарын гол сумын тосгоны төвийн хэрэглэгчдийн дулааны хэрэглээ, байршил, хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө, нүүрсний шинж чанар, усны хангамж зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааруулан **дулааны станцыг эхний ээлжид буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологи бүхий галын хотолтой 10.5 МВт чадалтай ус халаах 2 зуухаар, дараагийн 2-р ээлжид нэмж 10.5 МВт чадалтай 1 зуухаар өргөтгөхөөр барилгын төлөвлөлт хийж зураг төсөлд авч үзэх нь зүйтэй юм.**

Одоо байгаа 4 зуухыг өөрчлөн шинэчилж, шинээр 10.5 МВт чадалтай 2 зуухаар өргөтгөх тохиолдолд эхний ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтад орох үеийн 22.65 Гкал/ц (26.34 МВт) тооцоот ачааллыг хангахын тулд оргил ачааллын үед 10.5 МВт-ын 2 зуух, 4.2 МВт чадалтай 2 зуух буюу нийт 4 зуух 85% ачааллаар ажиллаж, 7 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 1 зуух бэлтгэлд байна.

Эсвэл 10.5 МВт чадалтай 1 зуух, 7 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 2 зуух буюу нийт 4 зуух 85% ачааллаар ажиллаж, 10.5 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 2 зуух бэлтгэлд байх ба хавар, намрын улиралд 10.5 МВт-ын 1 зуух, 7 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 1 зуух нийт 3 зуух 85% ачааллаар ажиллаж, 10.5 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 2 зуух нийт 3 зуух бэлтгэлд, эсвэл 10.5 МВт чадалтай 2 зуух 85% ачааллаар ажиллаж, 7 МВт чадалтай 1 зуух, 4.2 МВт чадалтай 3 зуух бэлтгэлд байх, зуны горимд 4.2 МВт чадалтай 1 зуух ажиллах боломжтой болно.

4.3. ДУЛААНЫ СТАНЦАД ХЭРЭГЛЭХ НҮҮРС

Дулааны станцын зуухны үндсэн түлшээр Шарын голын уурхайн нүүрсийг ашиглахаар төлөвлөсөн. Сүүлийн 5 жилд Шарын голын дулааны станц халаалтын улиралд 11889.2-14265 тн/ж буюу дунджаар 13263.04 тн нүүрс хэрэглэсэн байна. Мөн сүүлийн 5 жилийн байдлаар нүүрсний илчлэг 3783-3912 ккал/кг буюу дунджаар 3827.94 ккал/кг, бодит түлшний хувийн зарцуулалт 352.3-414.1 кг/Гкал буюу дунджаар 372.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 193.0-224.2 кг/Гкал буюу дунджаар 203.7 кг/Гкал байсан байна.

Дулааны станцын өргөтгөл болон ажиллагааны горим зэргээс хамааруулан жилд нүүрсний хэрэглээ ойролцоогоор 19465.7 тн – 33091.7 тн орчим байхаар тооцогдож байна.

Шарын голын уурхайн нүүрсний талаар 3.4-р дэд бүлэгт авч үзсэн тул энд зөвхөн 2017 онд дулааны станцад нийлүүлсэн нүүрсний болон эрчим хүчний аудит хийх үед 1, 2, 4-р зуухнуудын хураангуй туршилтын явцад 2019 оны 03 сарын 23 ны өдөр лабораторид шинжлүүлсэн нүүрсний чанарын үзүүлэлтийн үр дүнг хүснэгт 4.5, 4.6-д үзүүлэв.

Хүснэгт IV.5. Шарын голын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлт (2017 он)

Улирал	Чийглэг, %		Үнслэг, %		Дэгдэмхий бодис, %		Устөрөгч, %	Дулаан гаргах чадвар, ккал/кг			
	W ^a	W ^p	A ^a	A ^p	V ^a	V ^{daf}		H ^p	Q _b ^a	Q _b ^a	Q _b ^p	Q_{H}^{p}
I	2.5	15.2	30.7	26.7	29.6	44.4	3.4	4786.7	4766.4	4177.4	3868.5
II	2.3	15.3	26.5	23.1	30.9	43.5	3.8	4973.2	4952.4	4291	3977.8
III	2.4	14.7	27.7	24.3	30.9	44.3	3.8	4941.8	4920.9	4300.9	4003.8
IV	2	14.7	31.5	27.5	29.5	44.6	3.4	4732.3	4711.6	4098.6	3826.3
Дундаж	2.3	15	29.1	25.4	30.2	44.2	3.6	4820.3	4837.8	14217	3919.1

2017 онд Шарын голын уурхайгаас дулааны станцад нийлүүлсэн нүүрсний лабораторид тодорхойлуулсан шинжилгээний үр дүнгээс дунджаар илчлэг 3919.1 ккал/кг, үнслэг 25.4%, чийглэг 15.0% байсан.

Хүснэгт IV.6. Шарын голын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлт (2019 он)

Түлшний үзүүлэлтүүд	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Үзүүлэлтийн утга						Дундаж
			Зуух №1		Зуух№2		Зуух№4		
Дулаан гаргах чадвар	Q _{нр}	ккал/кг	4501	4243	3870	4495	3731	3870	4118.3
Ажлын чийглэг	W _p	%	16.5	13.7	16.8	15.1	13.8	16.8	15.5
Ажлын үнслэг	A _p	%	18.3	23.9	25	19.1	27.8	25	23.2
Дэгдэмхий хэсэг	V _г	%	45.9	47	47.8	44.8	46.4	47.8	46.6

2019 оны 3-р сарын 23-нд аудитын багийн лабораторид тодорхойлуулсан шинжилгээний үр дүнгээс дунджаар илчлэг 4118.3 ккал/кг, үнслэг их 23.2%, чийглэг 15.5% байжээ.

Эндээс харахад нүүрсний дундаж үнслэг 25.4%-иас 23.2% болж буурснаас шалтгаалан илчлэг нь бага зэрэг өндөр 3919.1 ккал/кг-аас 4118.3 ккал/кг болсон байна гэж үзэж болохоор байна.

Харин тус дулааны станцын сүүлийн 5 жилд хэрэглэсэн нүүрсний дундаж илчлэг 3783-3854.7 ккал/кг буюу дунджаар 3827.9 ккал/кг байсан байна.

Иймд станцын зуухны түлшний тооцоонд нүүрсний илчлэгийн эдгээр утгуудын дунджаар (4000 ккал/кг) авч тооцсон болно.

Станцын буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологитой зуухыг галлахад шингэн түлш хэрэглэх бөгөөд энэ түлшийг станц дээр тусгай саванд хадгална. Дулааны станцын шингэн түлшний саванд түлш буулгах, татах тусдаа байгууламжтай байна. Дараах хүснэгтэд шингэн түлшний зарим үзүүлэлтүүдийг харуулав.

Хүснэгт IV.7. Оросын дизель түлш Д2, Л-02-62, ГОСТ 305-82

Үзүүлэлт	Хэмжилт
1. 20°C үеийн нягт кг/м ³	860
2. Фракцын бүтэц	
50% нэрэх, °C	280
96% нэрэх, °C	360
Цетаний тоо, min	45
1. 20°C үеийн кинематик зунгаарал, мм ² (cSt)	3.6 - 6.0
2. Хүчиллэг - КОН кг/100 см ³ түлш	10
5. Үнслэг, %	Max 0.01
6. Хүхэр, %	Max 0.2
7. Меркаптан хүхрийн агууламж, %	Max 0.02
8. Устөрөгчийн сульфидын агууламж	Үгүй
10. Зэс хавтангийн сорил	Хийсэн
11. Уусдаг хүчил, % шүлт	Үгүй
12. Механик хольцын агуулга	Үгүй
13. Усны агууламж	Үгүй

4.4. ТҮЛШНИЙ ШАТАЛТЫН ТЕХНОЛОГИ, ЗУУХ СОНГОЛТ

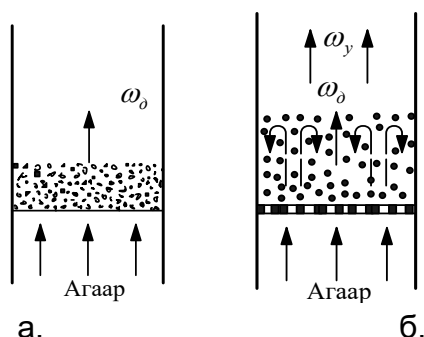
Дулааны станцын хуучин зуухыг өөрчлөн шинэчлэх, өргөтгөх зуухыг сонгохдоо практикт өргөн хэрэглэгдэж байгаа болон шинээр нэвтэрч байгаа шаталтын технологиудыг харьцуулан авч үзлээ. Дулааны станцын зураг төслийг боловсруулахдаа галын хотлын эзлэхүүний дулаан авалт болон утааны хийн хурдыг тооцохоос гадна дараах хүчин зүйлсийг тооцож үзнэ.

- Ажиллагааны зарчим
- Зуухны хүчин чадал
- Уурын температурын тохируулгын арга

Зуухны түлшний шаталтын технологиудын харьцуулалт

Зуухыг түлшний шаталтын технологиор нь нунтагласан (тоосон) нүүрсний болон хөдөлгөөнгүй ба буцлах давхаргад шатаах технологитой, хийцээр нь тогоот (барабант) эсвэл шууд урсгалт, ажиллагааны горимоор нь тогтмол даралтын эсвэл хувьсах даралтын гэж ерөнхийд нь ангилдаг.

Шарын голын хуучин дулааны станцад ул ширэмтэй ус халаах 4 зуух ажиллаж байгаа бөгөөд эдгээр зуухны технологи хоцрогдсон, сэлбэг хэрэгсэл нь олдохгүй зарим зуух ашиглалтын шаардлага хангахааргүй болсон байна. Сүүлийн жилүүдэд ДЦС ба шинэ дулааны станцуудад дэвшилтэт технологи болох буцлах давхаргад түлш шатаах технологийг хэрэглэж хэвшээд байна. Дулааны станцын зууханд хатуу түлшний шаталтыг явуулах зарим аргуудыг дараах зураг дээр харуулав.



Зураг IV.1. Хатуу түлшний шаталтыг явуулах зарим арга

а–үеэр; б–буцлах давхаргад.

4.4.1. Хөдөлгөөнгүй давхаргад түлш шатаах технологи

Шарын голын дулааны станцын одоо ажиллаж байгаа зуух нь шууд эргэлттэй ул ширэм дээр хөдөлгөөнгүй давхаргад түлш шатаах технологитой юм.

Зуухны галын хотлын хийцээс хамааран түлшний үе ул ширэм дээр хөдөлгөөнгүй буюу ул ширэмний хамт алгуур хөдөлж, хөдөлгөөн дундаа шатна (зураг 4.1 “а”). Түлшийг шатаахад шаардагдах агаарыг ул ширэмний доороос үлээлгэн өгч түлшний үе, галын хотолд нэвтрэн орох ба бүх төрлийн хатуу түлшийг (антрацит, хүрэн ба чулуун нүүрс, хүлэр, мод) шатааж болдог давуу талтай.

Агаарын урсгалын хурдны үүсгэх напор нь түлшний жижиг хэсгүүдийн жингээс бага байх учраас давхаргын тогтвортой байдал алдагдахгүй. Энэ процессын аэродинамикийн тодорхойломж дараах тэнцэтгэл бишээр илэрхийлэгдэнэ.

$$G_{xx} = \frac{\pi d^3}{6} \rho_T \quad G_{xx} > CF \frac{\omega_d}{2} x \quad (4.1)$$

Энд: G_{xx} - түлшний жижиг хэсгийн жин, кг. Бөмбөлөг хэлбэртэй хэсгийн хувьд байна. (учир нь $\rho_T \gg \rho_a$); ω_d - агаарын урсгалын бодит хурд, м/с; ρ_T, ρ_x, ρ_a – түлш, утаа, агаарын нягт, кг/м³; d - түлшний жижиг хэсгийн диаметр, м; F - түлшний жижиг хэсгийн хөндлөн огтлол, м²; $C = C_0 / Re$ - түүний эсэргүүцлийн коэффициент; Re - жижиг хэсгийн хөдөлгөөний Рейнольдсын тоо.

Түлшний давхаргын тогтворжилтыг хангах, нунтаг хэсгүүдийн утаатай тээвэрлэгдэн гарах хэмжээг багасгахын тулд жижиглэлтийн хэмжээг томруулна. Гэвч энэ нь түлшний хэсгүүдийн исэлдэх гадаргууг багасган шаталтын хурдыг бууруулдаг дутагдалтай. Энэ тохиолдолд галын хотлын нэгж эзлэхүүнд харгалзах ул ширэм дээр 700 кг-с 1000 кг орчим түлшний шаталт явагдана. Хөдөлгөөнгүй давхаргад түлшний шаталт явагдахад физикийн процесс зонхилох үүрэг гүйцэтгэх учраас шаталт нэвчилтийн мужид явагдана. Галын хотлын ачааллыг үлээж буй агаарын зарцуулалтыг өөрчлөх замаар тохируулна.

Галын хотолд өгч буй түлшний ихэнх нь ул ширэм дээр үелэн шатах бөгөөд түлшний үеэс дээших эзлэхүүнд түүнээс ялгарсан дэгдэмхий бодис ба шаталтын бүтээгдэхүүн болон агаартай хамт тээвэрлэгдэн гарсан нунтаг хэсгүүд шатна. Мөн энд коксын шаталтаас үүссэн хийн байдалтай дутуу шаталтын бүтээгдэхүүний шаталт явагдана.

Ул ширэм дээр шатаж байгаа түлшний давхарга дээр шинээр түлш өгөхөд хатаж хуурайшсаны дараа шатаж эхэлнэ. Энэ үед агаар дутагдсанаас дутуу шаталт үүсэж, шинээр оруулсан түлшний коксжих процессыг удаашруулна. Шинээр түлш өгөх хүртэл нимгэн давхаргад зонхилон коксын шаталт явагдана. Энэ үед агаар хүрэлцээтэй шаталт бүрэн явагдана. Ингэснээр ул ширэм дээр шинээр түлш өгөх үед химийн дутуу шаталт үүсэж, шаталтын төгсгөлд агаарын хэмжээ ихэссэнээр утаатай хаягдах дулааны хэмжээ нэмэгдэнэ. Иймд ул ширэм дээрх түлшний үеийн зузааныг зөв сонгосноор химийн дутуу шаталтаас үүсэх болон утааны хийтэй хаягдах дулааны нийлбэр алдагдлыг багасгах боломжтой болно.

Ашиглалтын үед галын хотолд түлшийг бага багаар өгснөөр энэ нөхцөлийг бүрдүүлэх боломжтой. Гар ажиллагаатай галын хотолд түлш өгөлтийн хоорондын хугацаа 10-15 минут байна. Зуухны ажиллагааны үед химийн дутуу шаталтыг утааны өнгөөр, илүүдэл агаарыг дөлний өнгө ба хэлбэрээр шууд ажиглан тодорхойлно.

Илүүдэл агаар бага байхад хатуу түлшний шаталт бүрэн явагдах ба галын дөл тунгалаг нарийхан шаргал өнгөтэй байна. Агаар их үед бүрэн шаталт явагдаж байвал дөлний тунгалаг өнгө нь хэвээрээ харин богино байдаг. Дутуу шаталтын үед галын дөл урт улаавтар өнгөтэй хар бараан судалтай байна.

Гинжит ул ширэмтэй галын хотолд түлшний давхарга шатаах тавцангийн хамт хөдөлдөг. Бункерээс түлшийг галын хотлын хөдөлж буй гинжит ул дээр аажмаар тасралтгүй өгдөг. Гинжит улны хөдөлгөөний явцад түүн дээрх түлш эхлээд халж, чийглэг нь ууршиж дараа нь дэгдэмхий бодисууд ялгаран шатсанаар түлшний коксын хэсэг ноцож эцэст нь шатах процесс явагддаг. Ийм төрлийн галын хотолд түлшийг хүндийн хүчний үйлчлэлээр эсвэл нүүрс шидэгчээр өгдөг.

Галын хотлын түлшний үе давхарга шатаах тавцантай хамт шилжин хөдөлдөг гинжит ул хийцийн хувьд түлшний жижиг хэсгүүд гоожихгүй, туузан, хайрсан гэсэн хэд хэдэн төрлийн хийцтэй байхын зэрэгцээ тэдгээр нь шууд ба урвуу эргэлттэй байдаг.

Дөлт-үеэр шатаах галын хотолд түлш халах, хатах, дэгдэмхий бодис ялгарах процессууд хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй галын хотолтой адил дулааны хоёр эх үүсвэрийн үр дүнд явагддаг. Иймд шаталтын процесс илүү эрчимтэй явагдана. Энэ галын хотолд түлшний нунтаг хэсэг болон дэгдэмхий хийн төлөвтэй бодисын зарим нь галын хотлын эзлэхүүнд, харин том бүхэл түлш шатаах тавцан дээр шатдаг учраас дөлт-үеэр шатаах галын хотол гэж нэрлэдэг.

Гинжит шатаах тавцантай галын хотолд бүх төрлийн хатуу түлшийг (дунд зэргийн үнслэг, чийглэгтэй хүлрээс эхлээд антрацит хүртэл) шатаах өргөн боломжтой учраас түүнийг практикт хамгийн ихээр ашигладаг. Түлш шилжин хөдөлдөг учраас түүний шаталтын үе шатууд нь шатаах тавцангийн уртын дагуу дараалан явагддаг тул энэ нь шаталтад шаардлагатай агаарыг харилцан адилгүй хэмжээтэйгээр зонуудад хувааж өгөх бололцоог хангана.

4.4.2. Буцлах давхаргад түлш шатаах технологи

Буцлах давхаргатай зуухыг галын хотол дахь даралтаар нь атмосферийн ба түүнээс өндөр даралттай, шаталт явагдах температураар нь нам (850-950 °C) ба өндөр (1100-1200 °C) температурын гэж ангилдаг.

А. Атмосферийн даралттай буцлах давхарга дахь шаталт /АДБДШ/:

Энэ төрлийн зуухнуудын галын хотол атмосферийн даралтад ажиллах бөгөөд инертийн материалын давхаргын өндрөөс хамааран галын хотлын даралт бага зэрэг ялгаатай байдаг. Утаа сорогчийн сорох хүчний улмаас галын хотлын даралт атмосферийн даралтаас арай доогуур баригддаг.

Нам температурын буцлах давхаргад 85 % хүртэл үнслэгтэй түлшийг 850-950 °C температурт шатаах боломжтой. Температурын энэ горимд шаталтаас үүсэх утааны хийд агуулагдах азот, хүхрийн ислүүд эрс багасаж, тэдгээрээс бүрэн ангижрах боломжтой байдаг.

Атмосферийн даралтад ажиллах нам температурын буцлах давхаргатай галын хотлыг дараах байдлаар ангилна.

1. Нам температурын стационар буцлах давхаргатай
2. Нам температурын эрчимжсэн буцлах давхаргатай
3. Нам температурын эргэлдэх буцлах давхаргатай

Б. Нам температурын стационар буцлах давхаргатай зуух:

Энэ зуухны галын хотолд шаталтыг нам температурт явуулахын тулд халаах гадаргуугийн зарим хэсгийг буцлах давхарга дотор байрлуулан дулаан солилцоог эрчимжүүлдэг. Ингэснээр зуухны металлын орц, овор хэмжээг багасгаж, угсралт, засварын ажлыг хөнгөвчлөх давуу талтай. Түлшийг буцлах давхаргад өгөх бөгөөд инертийн материалын 1-3 %-ийг эзэлнэ.

Энэ төрлийн зуухны буцлах давхарга үүсгэх хурд, давхаргын өндөр, эсэргүүцэл, температур зэргийг зураг төслийн үндсэн параметр болгон авна.

Нам температурын стационар буцлах давхаргатай галын хотлыг ихэвчлэн бага, дунд чадлын уурын ба ус халаах зууханд хэрэглэдэг. Ийм галын хотолд 0-13 мм ширхэгжилттэй буталсан нүүрсийг хэрэглэх бөгөөд буцлах давхаргад нүүрсийг жигд тарахаар түлш өгөлтийг зохион байгуулна. Механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдлыг багасгахын тулд утааны хийтэй хамт галын хотлоос тээвэрлэгдэн гарсан нүүрсний нунтаг хэсгүүдийг галын хотолд буцааж оруулах систем ашигладаг. Буцлах давхарга дахь нэмэлт халаах гадаргууг элэгдлээс хамгаалах нөхцөлийг бүрдүүлэх шаардлагатай байдаг.

В. Эрчимжсэн буцлах давхаргатай зуух.

Сүүлийн жилүүдэд гадаадын орнуудад ДЦС ба дулааны станцын зуухны галын хотолд төслийн бус нүүрс шатаахад эрчимжсэн буцлах давхаргын технологийг ашиглах боллоо.

Нам температурын эрчимжсэн буцлах давхаргад (НТЭБД) түлш шатаах технологийг нэвтрүүлэх үйлдвэрлэлийн ба ахуйн эрчим хүчний салбарыг хөгжүүлэх ирээдүйтэй чиглэлийн нэг болж байна. Энэхүү технологи нь буцлах давхарга болон түүнээс дээш эзлэхүүнд түлшний шаталт тогтвортой явагдах нөхцөлийг хангадаг. Төрөл бүрийн түлш ба шатамхай хаягдлуудыг 800-1000 °С шаргаадахгүй шатаах боломжтой.

Нам температурын стационар буцлах давхаргатай харьцуулахад буцлах давхаргын хурд өндөр 3-10 м/с байдаг. Ийм хийцийн зуухны галын хотлын буцлах давхаргатай хэсгийн хөндлөн огтлол бага байх тул өндөр хурдтай хий болон түлш, болон инертийн материалын жижиг хэсгүүд буцлах давхаргаас дээших галын хотлын эзлэхүүнд орж тэлснээр хийн хурд буурч түлшний жижиг хэсгүүд буцаж буун шатах учраас механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал бага (1.5-2.5%-иас бага) байна.

Буцлах давхарга дотор халаах гадаргуу байхгүй тул түүнтэй холбоотой асуудал үүсдэггүй.

Буцлах давхаргын бусад технологитой харьцуулахад 30-50 мм хүртэл ширхэгжилттэй хүрэн нүүрс түлэх боломжтой.

Галын хотлын буцлах давхаргын хэсэгт илүүдэл агаарын коэффициент $\alpha < 1.0$ байх бөгөөд энд хийжилтийн горимд ажиллана. Илүүдэл агаарын хэмжээ түлшний төрөл, илчлэгээс хамаарч $\alpha = 0.3-0.7$ (хүрэн нүүрсэнд үүнээс илүү) байх боломжтой. Ингэснээр шаталтын хэсгийн хэмжээ багасаж, агаар үлээлтийн зардал буурна. Галын хотлын агаар хуваарилагчийн тооцоот дулааны хүчдэл 10-15 МВт/м² хүрдэг.

Нүүрсний нунтаг хэсгүүд болон хийжүүлэлтээс үүссэн хий хоёрдогч агаарын тусламжтайгаар хуйлрал үүсгэн галын хотлын эзлэхүүнд шатна.

Эргэлдэх буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологитой харьцуулахад хөрөнгө оруулалтын зардал бага байдаг онцлогтой.

Г. Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуух:

Эргэлдэх буцлах давхаргатай галын хотол уламжлалт эзлэхүүний галын хотолтой төсөөтэй. Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуух нь галын хотол, завсрын циклон болон конвектив хэсгээс бүрддэг. Галын хотлын буцлах давхаргаас дээших эзлэхүүнд түлш агаарын хольцын урсгал дороос дээш явах замдаа шатах боловч түлшний шаталтаас үүссэн утааны хий үлэмж хэмжээний нунтаг нүүрсийг тээвэрлэн гарах бөгөөд энэ хий зуухны галын хотол болон хийн хөндийн завсар байрласан “халуун” циклонд орсноор түлшний нунтаг хэсгүүд төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр ялгаран галын хотол уруу буцаж орж, хэд хэд дахин эргэлт хийсний үр дүнд түлш бүрэн шатах боломжийг бүрдүүлдэг.

Нүүрс шатах явцдаа галын хотол, халуун циклоны хооронд байнгын эргэлт хийнэ. Ихэнх ийм төрлийн зууханд нүүрс 20 хүртэл удаа эргэлт хийх явцдаа бүрэн шатаж дуусдаг. Энэ технологийг нам температурын стационар буцлах давхаргад нүүрсийг шатаах технологитой харьцуулж үзэх гол давуу тал нь дулааны нэлээд их чадалтай зуух зохион бүтээж ашиглах боломжийг бүрдүүлдэгт оршино.

Галын хотол дотор элэгдэлд тэсвэртэй тусгаарлагч материалаар экран хоолой хамгаалагдсан байна. Буцаах циклон нь галын хотолд дутуу шатсан нүүрсийг тогтмол ялган тасралтгүйгээр буцааж галын хотолд оруулах явцыг хангана. Буцаах циклоны доторлогоог тусгай элэгдэлд тэсвэртэй, дулаан тусгаарлах шинж чанар бүхий шавраар хийх ба ёроол хэсгээрээ шаталтын бүтээгдэхүүнийг дахин ашиглах төхөөрөмж болох “J” хавхалгатай холбогдоно. “J” хавхалга нь нугарсан ган хоолой байх бөгөөд дутуу шаталтын бүтээгдэхүүнийг дахин ашиглах, дутуу шатсан коксын үлдэгдлийн буцах урсгалыг сайжруулах, булан тохойд шаарга хуримтлагдахаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд буцаах салхилуураар агаар өгнө.

Үйлдвэрлэгчийн онцлогоос хамруулж энэ төрлийн зуухны хийцийг гурван төрөлд ангилдаг. Үүнд:

- Галын хотол болон дахин ашиглах системийн хооронд буцлах давхаргад нэмэлт халаах гадаргуу бүхий Лурги хэлбэрийн /Герман/
- Буцлах давхаргад нэмэлт халаах гадаргуу байхгүйгээр галын дээд хэсэгт байрлуулсан уур халаагуурын хоолойнууд бүхий Алстром хэлбэрийн /Франц/
- Тоос баригчийн гарах талд байрлуулсан мульт-циклон бүхий Фостер Уйлер /АНУ/ хэлбэрийн

Түлшний тогтвортой байдал, АҮК-г дээшлүүлэх болон шаталтын агаарыг жигд хуваарилахын тулд давхаргын температур, галын хотолд жижиг хэсгүүдийн байх хугацаа болон үеийн турбулент холилтын зохицолдох зарчимд тулгуурлан эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны зураг төслийг хийдэг. Мөн шаталтын агаарын зарцуулалт, агаар өгөх байрлал, нүүрсний дэгдэмхий бодис болон

нүүрстөрөгчийг тооцох шаардлагатай. Шаарга үүсэх, бохирдох болон хаг тогтохоос сэргийлэн нүүрсний шинж чанар болон галын хотлын температурт тулгуурлан ямар төрлийн нүүрс ашиглахаа тодорхойлох шаардлагатай.

Г.1 Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны онцлог:

- Төрөл бүрийн (чийглэг, үнслэг ихтэй, дулаан гаргах чадвар багатай, хүхрийн агууламж ихтэй) түлшийг ямар нэгэн хүндрэлгүйгээр түлэх боломжтой.
- Буцлах давхарга дотор түлшний жижиг хэсгүүдийн орших хугацаа урт учраас шаталтын үр ашиг өндөр (98-99%)
- Түлшний шаталтаас үүсэх үнсэн дэх кальци болон түлшинд агуулагдаж байгаа хүхрийн харьцаа бага байх тохиолдолд үүсэх хүхрийн ислийг (SO_2) 90 хүртэл хувиар бууруулахын тулд үнсэнд агуулагдах кальци (Ca)-ны агууламж ба нүүрсэн дэх хүхэр (S)-ийн агууламжаас хамаарсан Ca/S-ийн харьцааг 3-4 байлгах шаардлагатай.
- Нам температурын болон үе шаталсан шаталтын үр дүнд NO_x -ийн ялгарлыг (100-300 мг/м³) бууруулах боломжтой.
- 15 мм хүртэл ширхэгжилттэй нүүрсийг ашиглаж болох тул нүүрсээр тэжээх системийг энгийн болгосон.
- Дулаан дамжуулалтын эрчим өндөр нам температурын стационар буцлах давхаргатай зуухныхтай бараг адил тул тоосон системтэй зуухтай харьцуулахад халаах гадаргуу бага болсон.
- Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухыг урт хугацаагаар ажиллуулахад бараг 99% ажиллах боломжтой гэдгийг харуулсан.
- Хамгийн их ачааллын үед буцлах давхаргын хурд 3 м/с, чөлөөт эзлэхүүнд 5 м/с байдаг.

Д. Буцлах давхарга дахь шаталтын давуу тал:

Буцлах давхарга дахь шаталтын технологи нь уламжлалт аргаар шатаахад хүндрэлтэй муу чанарын нүүрснээс өндөр чанарын нүүрс хүртэл өргөн хүрээний төрөл бүрийн түлшийг ашиглан дулааны эрчим хүч боловсруулах боломжийг бий болгож байна. Жижиг ширхэгтэй хатуу төлөвтэй шатамхай бус инертийн материал чөлөөтэй хөвөгч, шингэн мэт байдалтай болдог тул буцлах давхаргатай зуухны галын хотолд шаталт эрчимтэй, дулаан дамжуулалт хамгийн үр ашигтай явагддаг бөгөөд ийм төрлийн зуухнууд түлшний үнсний шинж чанарын өөрчлөлтөд мэдрэмтгий биш байдаг. Мөн түлшний асалт болон шаталт сайн байдаг бөгөөд хэсгүүдийн хэт халаалтыг маш их бууруулж болно.

Хүхрийн ислийг барих шаардлагатай болсон тохиолдолд буцлах давхаргад шохойн чулууг тодорхой хэмжээгээр нэмж өгснөөр кальцийн исэл хүхрийн исэлтэй урвалд орж ($\text{CaO} + \text{SO}_2 + 0.5\text{O}_2 = \text{CaSO}_4$) CaSO_4 үүсгэн шаарга, үнстэй хамт зайлуулагдах тул утааны хийг хүхэргүйжүүлэх төхөөрөмж ашиглах шаардлагагүй байдаг.

Буцлах давхаргатай зуухыг ул ширэмтэй болон тоосон нүүрсний зуухтай харьцуулахад шаталтын процесс нь нам температур 800-900 °C-д явагддаг тул

шаарга үүсэх, хайлах нөхцөлийг үлэмж багасгадаг. Буцлах давхаргатай зууханд үүсэх NOx-ийн хэмжээ өндөр температурын уламжлалт зуухныхаас бага байдаг.

Е. Буцлах давхаргад түлш шатаах технологитой зууханд гарч болзошгүй хүндрэлүүд:

Буцлах давхаргатай зуухтай холбогдох судалгаанаас харахад түүний туслах тоноглолуудтай холбоотой хүндрэлүүд, ялангуяа нүүрс тэжээх, үнс зайлуулах, дэгдэмхий үнсийг барих хэрэгслүүдийн ажиллагааны явцад зарим хүндрэлүүд гардаг.

Е.1 Хоолойн элэгдэл: Халаах гадаргуугийн хоолойн элэгдлийн асуудал зуухны мэргэжилтнүүд, зураг төсөлчдийн санаа зовоосон асуудлын нэг бөгөөд харин ашиглалтын нөхцөлд төсөөлж байснаас бага тохиолдож байна. Хоолойн элэгдэл нь хоолойн байрлал, зохион байгуулалт, утааны хийн хурд, давхаргын материалын шинж чанар зэргээс хамаарах тул буцлах давхаргатай зуухны үйлдвэрлэгчийг маш хянуур сонгох шаардлагатай.

Е.2 Давхаргын материал бөөгнөрөх: Буцлах давхаргын материал бөөгнөрч бие биетэйгээ шавааралдан барьцалдаж хатуурах байдалтай болдог. Стационар буцлах давхаргатай зууханд энэ нь үе үе тохиолддог байна. Энэ нь давхаргын буцлалт тогтворгүй жигд биш болж галын хотлын зарим хэсэгт хэт халалт үүсдэг. Улмаар хайлах температур багатай нүүрс давхаргын материалтай бөөгнөрч барьцалдана. Зуух бага ачаалалтай үед буцлалт тогтворгүй байх тул үе үе ийм үзэгдэл тохиолддог. Иймд энэ асуудлыг зуухны ажиллагааны горимыг өөрчилж тохируулан амархан шийдэж болно.

Е.3 Түлшний тэжээлийн систем дутагдал: Буцлах давхаргын дээрээс болон доороос нь тэжээх гэсэн хоёр төрлийн нүүрс тэжээх систем байдаг. Үеийн доороос тэжээх систем нь шурган тэжээгүүр (шнек) ба инжектор зэрэг механик хэрэгсэл болон пневматик хэлбэрийн байж болно. Нөгөө талаас үеийн дээрээс тэжээх систем нь давхаргын гадарга дээр нүүрсийг шидэж өгөх нүүрс шидэгчийг ашигладаг. Харин пневматик систем бусдаас илүүтэй гэж бичсэн байдаг ба хэрэглэхэд ялгаатай байна.

Зуухны хэлбэрийг сонгохын өмнө холбогдох хүндрэлүүдийн сайн судалж, нүүрс тэжээгүүрийн тохирох төхөөрөмжийг сонгох нарийвчилсан судалгаа явуулах шаардлагатай.

Ё. Орчны бохирдол: Буцлах давхаргатай зуух нь SOx болон NOx-ийн ялгарлын талаарх байгаль орчны шаардлагыг хангадаг бөгөөд SOx -ийн ялгарлыг тухайн нүүрсний шаталтаас үүсэх үнсэнд агуулагдах Ca ба нүүрсний хүхрийн агууламжийн (кальци/хүхрийн (Ca/S)) харьцаагаар амархан хяналтдаа авч болно. Тухайн нүүрсний хувьд энэ (Ca/S) харьцааг тооцож тохируулан түлштэй хамт шохойн чулууг нэмж өгснөөр SOx-ийн 80 %-аас 90 %-ийг шингээх боломжтой нь сүүлийн үеийн туршилт, судалгааны үр дүнгээс харагдаж байна. Иймд түлэх нүүрсний хүхрийн агууламж, шаталтаас үүсэх үнсийн кальцийн ислийн хэмжээнээс хамааруулан дээрх (Ca/S) харьцааг тооцож тохируулан шаардлагатай шохойн чулууны хэмжээг тодорхойлж ашиглах хэрэгтэй.

Ул ширэмтэй болон буцлах давхаргатай галын хотолтой зуухнуудын технологийн онцлог, нүүрсний ширхэгжилт, шинж чанар, шаталтаас үүсэх бохирдуулагч бодисууд, экран хоолойгоор урсах ус ба галын дөлний температурын зөрөө зэргээр хийсэн харьцуулалтыг дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт IV.8. Ул ширэмтэй болон буцлах давхаргатай галын хотолтой зуухнуудын харьцуулалт

№	Ул ширэмтэй галын хотолтой зуух	Нам температурын буцлах давхарга бүхий галын хотолтой зуух		
		стационар	эрчимжсэн	эргэлдэх
1	Хөдөлмөрийн нөхцөлийг сайжруулах чиглэлээр хөгжүүлсэн.	Төрөл бүрийн нүүрс, хаягдал шатаах, байгаль орчны бохирдлыг бууруулах чиглэлээр хөгжиж байгаа		
2	Нүүрсний ширхэгжилт 50 мм хүртэл	Нүүрсний ширхэгжилт 13 мм хүртэл	Нүүрсний ширхэг-жилт 50 мм хүртэл	Нүүрсний ширхэг-жилт 15 мм хүртэл
3	Ул ширэм эргэх үед дээр нь агаартай исэлдэн шатна.	Буцлах давхаргын хурд 1-3 м/с	Буцлах давхаргын хурд 3-10 м/с	Буцлах давхаргын хурд 3-5 м/с
4	Тээрэм шаардлагагүй. Нэмэлт халаах гадаргуу байхгүй.	Тээрэм шаардлагагүй. Нэмэлт халаах гадаргуу элэгддэг.	Тээрэм шаардлагагүй. Нэмэлт халаах гадаргуу байхгүй.	
5	Шаталтын температур 1000-1200 °С.	Шаталтын температур 850-900 °С		
6	Галын хотолд хөө, тортог үлээгч шаардлагагүй.			
7	Галын хотолд шааргажилт үүсдэг	Галын хотолд шааргажилт үүсэхгүй ажиллах боломжтой.		
8	Түлшний ширхэгжилт, үнслэг ихсэхэд бүхэллэг хэсэг нь шаталтгүй доош унаж, шаталт дутуу явагдаж, механик дутуу шаталт их байдаг.	Түлшний нунтаг хэсгүүд галын хотлоос утаатай хамт тээвэрлэгдэж гарах болзошгүй тул тэдгээрийг буцааж галын хотолд оруулах систем шаардлагатай.	Түлшний жижиг хэсгүүд галын хотолд байх хугацаа их учраас шаталт бүрэн явагдах боломжтой.	
9	Азотын исэл (NO _x) үүснэ.	Шаталт нам температурт явагдах тул азотын исэл (NO _x)—бага үүснэ.		
10	Галын хотолд үүсэх хүхрийн ислийг (SO ₂ >2000 мг/м ³) бууруулах боломжгүй.	Галын хотолд шохойн чулуу нэмж хүхрийн ислийг (SO ₂) бууруулах боломжтой.		
11	Дөл ба усны температурын зөрүү их	Галын хотлын температурын тархалт жигд учраас утааны хий ба усны температурын зөрөө бага		
12	Түлшний чанар гэнэт өөрчлөгдөхөд мэдрэмтгий байдаг.	Түлшний чанар гэнэт өөрчлөгдөхөд мэдрэмтгий биш байдаг.		

Дээрх хүснэгтээс харахад нам температурын буцлах давхарга бүхий галын хотол нь ул ширэмтэй галын хотлоос илүү их хөгжиж байгаа, нүүрсний шинж чанарыг голдоггүй, шаталтын температур нам учир азотын исэл үүсэлт бага, хүхрийн ислийн үүсэлтийг бууруулах боломжтой, ус ба дөлний температурын зөрөө бага зэрэг олон давуу талтай байна.

Иймд одоогийн 4 зуухтай барилгын хэсгийн хэмжээнд зохицуулан эдийн засгийн үзүүлэлт доогуур, ашиглалтын шаардлага төдийлөн хангахааргүй байгаа 4 зуухны аль боломжтой 2 зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологитой болгон өөрчилж, хавар намрын улиралд өргөтгөх шинэ зуухтай хамт ажиллуулах, зуны улиралд ажиллуулан халуун ус хангамжид ашиглахаар, мөн өргөтгөхдөө эрчимжсэн ба эргэлдэх буцлах давхарга бүхий

галын хотолтой зуухыг авч үзээд хооронд нь харьцуулсан тооцоо хийж эдийн засгийн хувьд хамгийн боломжтойг нь сонгохоор санал болгов.

4.5. ОДОО АЖИЛЛАЖ БАЙГАА DZL МАЯГИЙН УС ХАЛААХ ЗУУХНУУДЫГ ШИНЭЧЛЭН, ӨӨРЧЛӨХ

4.5.1. Шинэчлэх хувилбар 1. DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэх өөрчлөлт

Тус дулааны станцын DZL7-1.6-115/70/All ба DZL4.2-1.0-115/70/All маягийн зуухнуудыг цаашид ашиглахын тулд тэдгээрийн өрлөг, дулаалга болон нягтралыг сайжруулж, галын хотлын нүүрсний шаталтын технологийг өөрчлөн шинэчилж, ажиллагааны эдийн засгийн болон экологийн үзүүлэлтүүдийг дээшлүүлэх хувилбарыг авч үзэв.

Иймд DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэн өөрчлөх зорилгоор Шарын голын нүүрсний шаталт, дулааны балансын болон галын хотлын буцлах давхаргын хэсгийн урьдчилсан тооцоог хийсний үндсэн дээр өөрчлөлтийн ерөнхий шийдлүүдийн саналыг төлөвлөв.

Эдгээр урьдчилсан тооцооны үр дүнг дараах хүснэгтүүдээр харуулав.

Хүснэгт IV.9. Шарын голын нүүрсний бүтэц, үзүүлэлт

№	Нүүрсний техникийн үзүүлэлтүүд			
1	Ажлын чийглэг	$W_{аж}$	%	18
2	Ажлын үнслэг	$A_{аж}$	%	20
3	Хүхэр агууламж	$S_{аж}$	%	0.6
4	Нүүрстөрөгч агууламж	$C_{аж}$	%	44.6
5	Устөрөгч агууламж	$H_{аж}$	%	3.16
6	Азот агууламж	$N_{аж}$	%	0.69
7	Хүчилтөрөгч агууламж	$O_{аж}$	%	12.96
8	Дэгдэмхий эд	$V_{ш}$	%	41.0
9	Дулаан гаргах доод чадвар	$Q_{доод}^{аж}$	ккал/кг	4000

Хүснэгт IV.10. Түлшний шаталтын тооцоо

№	Хэмжигдэхүүний нэр	Тэмдэг лэгээ	Г/Х	ХХ-1	ХХ-2	ХХ-3	ХХ-4	ГХ
1	Халаах гадаргуу бүрийн дараах илүүдэл агаарын коэффициент	α	1.3	1.35	1.4	1.45	1.5	1.6
2	Агаарын онолын зарцуулалт, нм ³ /кг	V_o	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39
3	3 атомт хуурай хийн эзлэхүүн, нм ³ /кг	V_{RO_2}	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836
4	Азотын онолын эзлэхүүн, нм ³ /кг	$V^{O_{N_2}}$	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
5	Усны уурын бодит эзлэхүүн, нм ³ /кг	V_{H_2O}	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645
6	Усны уурын бодит эзлэхүүн, нм ³ /кг	V_{H_2O}	0.666	0.669	0.673	0.676	0.680	0.687
7	Азотын бодит эзлэхүүн, нм ³ /кг	V_{N_2}	4.515	4.688	4.862	5.035	5.209	5.555

8	Шаталтын бүтээгдэхүүний бүрэн эзлэхүүн, нм ³ /кг	V _г	6.017	6.194	6.371	6.548	6.725	7.079
9	Утааны хий дэх 3 атомт хийн эзлэхүүний доль	г _{RO2}	0.1390	0.1350	0.1313	0.1277	0.1244	0.1182
10	Утааны хий дэх усны уурын эзлэхүүний доль	г _{H2O}	0.1107	0.1081	0.1056	0.1033	0.1011	0.0971
11	3 атомт хий ба усны уурын атомын долиудын нийлбэр	г _п	0.2497	0.2431	0.2369	0.2310	0.2255	0.2152

Хүснэгт IV.11. Дулааны балансын тооцоо

№	Хэмжигдэхүүний нэр	Тэмдэглэгээ	Нэгж	томъёо буюу үндэслэл	DZL7-1.6-115/70/АII	DZL4.2-1.0-115/70/АII
1	Түлшний илчлэг	Q _p	ккал/кг	Q _p =Q _{pн}	4000	4000
2	Гарах утааны хийн температур	q _{ух}	°C	Таблиц II-8, хуудас 72	150	160
3	Утааны хийн дулаан агуулалт	l _{ух}	ккал/кг	I-қ диаграмм	446.02	400.1
4	Хүйтэн агаарын температур	q _{хв}	°C	п.(5-03)-с сонгоно, хуудас 20	30	30
5	Хүйтэн агаарын дулаан агуулалт	l _{хв}	ккал/кг	I-қ диаграмм	41.71	41.71
6	Дулааны алдагдал:					
	-химийн дутуу шаталтын	q ₃	%	XXI хүснэгт	1	1
	-механик дутуу шаталтын	q ₄	%	XXI хүснэгт	4	4.5
	-утааны хийтэй алдах	q ₂	%	(l _{ух} -α _{ух} *l _{хв})*(100-q ₄)/Q _p	7.39	9.55
	-хүрээлэн буй орчинд алдах	q ₅	%	п.(5-10)-с, зураг 5-1, хуудас 21	3.00	3.50
-шааргатай алдах	q ₆	%	ашл*(Cθ)зл*А _{аж} /Q _p	0.17	0.17	
7	Шаарга дахь түлшний хэсэг	ашл	-	(1-аун), XVII хүснэгт	0.25	0.25
8	Шааргын температур	t _{шл}	°C	t ₃ +100	600.00	600.00
9	Үнсний дулаан агуулалт	(Cθ)зл	ккал/кг	XIII хүснэгт	133.89	133.89
10	Нийлбэр дулааны алдагдал	Σq	%	Σq=q ₂ +q ₃ +q ₄ +q ₅ +q ₆	15.56	18.72
11	Зуухны АҮК	η _{ка}	%	100-Σq	84.44	81.28
12	Зуухны дулааны чадал	Q _{ка}	ккал/ц	G _{су} (t ₁ -t ₂)	6000000	3600000
13	Түлшний бүрэн зарцуулалт	B	кг/ц	Q _{ка} *100/(Q _p *η _{ка})	1776.387276	1107.2747
14	Түлшний тооцоот зарцуулалт	B _p	кг/ц	B*(1-q ₄ /100)	1705.331785	1057.4473
15	Дулаан хадгалах коэффициент	φ	-	1-q ₅ /(η _{ка} +q ₅)	0.988157418	0.9876969
16	Шаардлагатай агаарын зарцуулалт	V	м ³ /ц		10139.63	6320.33
17	Үлээх салхилуурын ойролцоо бүтээмж	V _с	м ³ /ц		11154	6953

Хүснэгт IV.12. DZL7-1.6-115/70/All маягийн зуухны буцлах давхаргатай хэсгийн тооцоо

№	Хэмжигдэхүүний нэр	Тэмдэглэгээ	нэгж	Томъёо буюу үндэслэл	Үзүүлэлт
1	Шаталт явагдах буцлах давхаргын талбай	S	м ²	A=2500 мм, B=80мм, S=A*B	2
2	Агаар хувиарлуураас гарах агаарын зарцуулалт	V _B	м ³ /ц	V _B =V ₀ *0.8*B ^P	8111.7
3	Буцлах давхаргаар дайран өнгөрөх хүйтэн агаарын хурд	ω	м/с	ω=V/S	1.13
4	Халуун агаарын хурд	ω _{ха}	м/с	ω _{ха} =(V*(273+t _{бд})/273)/S	4.84
5	Буцлах давхаргын температур	t _{бд}	°C	850±25	900
6	Агаарын нягт	ρ _а	кг/м ³	900°C-ын үед	0.301
7	Кинематик зуурамтгайн коэффициент	ν	м ² /с	900°C-ын үед	0.000155
8	чөлөөт уналтын хурдатгал	g	м ² /с	өгөгдөнө	9.81
9	Буцлах давхарга үүсгэх элсний дундаж диаметр	d	м	өгөгдөнө	0.0005
10	нягт	ρ _м	кг/м ³	өгөгдөнө	2460
11	Архимедийн тоо	Ar		Ar=(g*d ³ *(ρ _м -ρ _а))/(n ² *ρ _а)	416.6
12	Рейнольдсын тоо	Re'		Re=Ar/(1400+5.22*√Ar)	0.2765
13	Буцлах давхарга үүсэх хурд	ω'	м/с	ω'=n*Re/d	0.0858
14	Элсний жижиг хэсгүүдийн тээвэрлэлтийн хурд	ω''	м/с	ω''=n*Re/d	4.24
15	Оновчтой хурд	ω ₀	м/с	ω ₀ =n*Re/d	1.038
16	Рейнольдсын тоо	Re''		Re=Ar/(18+0.61*√Ar)	13.68
17	Рейнольдсын тоо	Re ₀		Re=Ar/(18+5.22*√Ar)	3.345
18	Буцлах давхарга үүсгэх үнс, шлакны дундаж диаметр	d	м	өгөгдөнө	0.0006
19	Нягт	ρ _м	кг/м ³	өгөгдөнө	1000
20	Архимедийн тоо	Ar		Ar=(g*d ³ *(ρ _м -ρ _а))/(n ² *ρ _а)	292.6
21	Рейнольдсын тоо	Re'		Re=Ar/(1400+5.22*√Ar)	0.1964
22	Буцлах давхарга үүсэх хурд	ω'	м/с	ω'=n*Re/d	0.0508
23	Элсний жижиг хэсгүүдийн тээвэрлэлтийн хурд	ω''	м/с	ω''=n*Re/d	2.6597
24	Оновчтой хурд	ω ₀	м/с	ω ₀ =n*Re/d	0.7049
25	Рейнольдсын тоо	Re''		Re=Ar/(18+0.61*√Ar)	10.29
26	Рейнольдсын тоо	Re ₀		Re=Ar/(18+5.22*√Ar)	2.727
27	Буцлах давхаргаар дайран өнгөрөх утааны хийн зарцуулалт	V _{yx}	м ³ /ц	V _{yx} =Bp*0.75*Vr*(273+t _{бд})/273	36741.2
28	Буцлах давхаргаар дайран өнгөрөх утааны хийн хурд	ω ^{бд} _{yx}	м/с	ω ^{бд} _{yx} =V _{yx} /3600*V _B	5.103
29	Галын хотлын дээд хэсэгт орох утааны хийн хурд	ω ^{гх} _{yx}	м/с	ω ^{гх} _{yx} = V _{yx} /3600*4.23*4.1	0.800

DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэн өөрчлөхдөө түүний галын хотлын доорх ул ширмийг авч 2700 мм-ийн түвшинд агаар хуваарилах тавцан байрлуулж угсрах бөгөөд түүний ерөнхий хэмжээ, агаар хуваарилууруудын тоо, тэдгээрийн үлээх нүхний диаметр, тоог тооцоогоор гаргав.

Буцлах давхарга үүсгэх болон түлшний шаталт явуулах агаар хуваарилах тавцангийн хэмжээ $2.5.0 \times 0.8 = 2.0$ м² буюу галын хотлын хөндлөн огтлолоос ($6.38 \times 2.0 = 12.76$) 6.38 дахин бага байхаар хийцийн өөрчлөлтийг хийхээр төлөвлөв. Ингэснээр галын хотлын дороос түлшний шаталтад шаардагдах нийт агаарын 80%-ийг өгөхөд давхаргын инертийн материал 5.103 м/с хурдтай хөөрч шатаж, хийжиж байсан түлш болон инертийн материалын жижиг хэсгүүд буцлах давхаргаас дээших галын хотлын эзлэхүүнд ормогц хурд нь 0.8 м/с болтлоо буурч, буцаж доош буух явцдаа хоёрдогч агаарын тусламжтайгаар шатна. Мөн энэ эзлэхүүнд хоёрдогч агаар өгснөөр нүүрсний хэсгүүд болон буцлах давхаргад үүсэн гарч ирсэн хийн шаталт эрчимтэй явагддаг.

Инертийн материалын буцлах давхарга үүсгэх агаарын зарцуулалт, агаар хуваарилуурын хийц, эсэргүүцэл, давхаргын зузаан буюу өндөр зэрэг нь анхдагч агаарын салхилуур сонгоход гол үүрэг гүйцэтгэнэ.

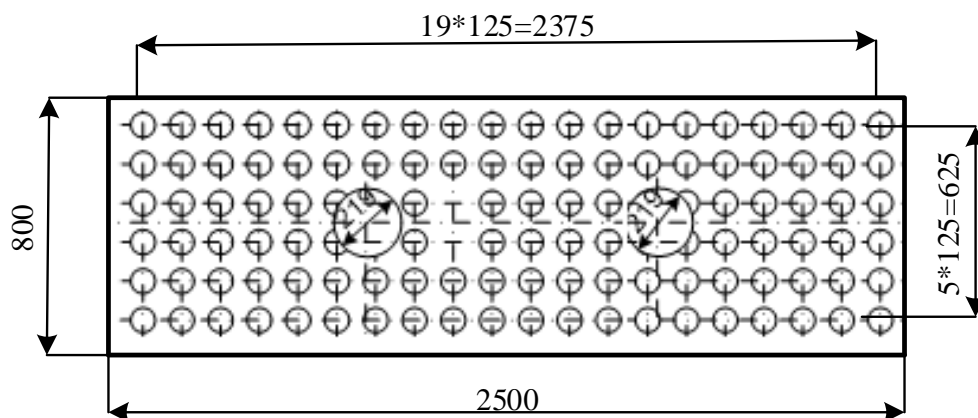
Агаар хуваарилах $2.50 \times 0.8 = 2.0$ м² талбайтай тавцанд 80 мм гадна диаметртэй 8 мм-ийн 8 нүхтэй 120 ширхэг агаар хуваарилуурыг 125 мм алхамтайгаар байрлуулж угсарна.

Галын хотлын ул ширэмний оронд байрлуулах агаар хуваарилах тавцангийн урьдчилсан тооцоог түлшний шаталтад шаардлагатай агаарын 40-100%-ийг анхдагч агаараар түүний дороос өгөх 7 хувилбараар хийж үр дүнг дараах хүснэгтээр үзүүлэв.

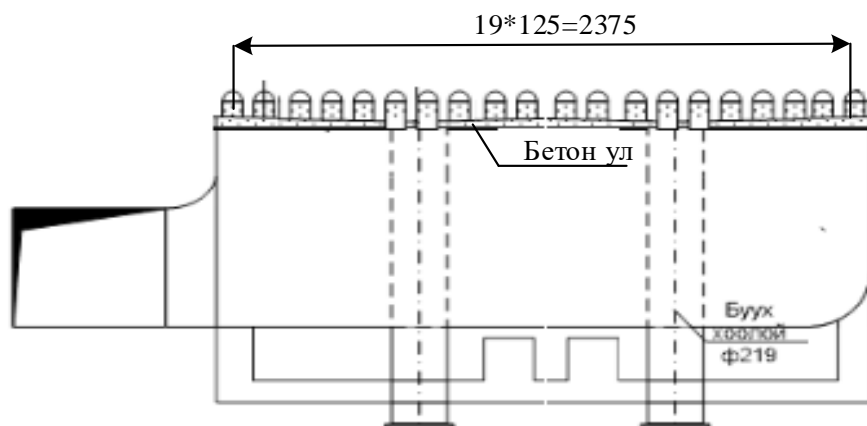
Хүснэгт IV.13. Агаар хуваарилуурын урьдчилсан тооцооны үр дүн

№	Хэмжигдэхүүний нэр	тэмдгэл эгээ	нэгж	Агаарын зарцуулалтын хувь, %						
				40	50	60	70	80	90	100
1	Агаар хуваарилуурийн нүхний диаметр	$d_{отв}$	мм	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
2	Нүхний тоо	m	ш	8	8	8	8	8	8	8
3	1 нүхний үлээх огтлолын талбай	F	м ²	0.00005024						
4	1 агаар хуваарилуурийн үлээх огтлолын талбай	F _к	м ²	0.00040192						
5	Агаар хуваарилууруудын алхам		мм	125						
6	Агаар хуваарилуурийн тоо	к	ш	120						
7	Галын хотолд өгөх агаарын хэмжээ	V _{в'}	м ³ /с	1.114	1.392	1.671	1.949	2.228	2.506	2.785
8	Агаарын урсгалтын хурд	w	м/с	23.10	28.87	34.64	40.42	46.19	51.97	57.74
9	Нийт агаар хуваарилуурийн үлээх огтлолын талбай	S	м ²	0.0482						
10	Агаар хуваарилуурийн үлээх огтлолын талбайг галын хотлын улны талбайд харьцуулсан харьцаа	φ	%	2.192						
11	1 агаар хуваарилуурийн агаар үлээх огтлолын талбайг голын нүхний талбайд харьцуулсан харьцаа	n	-	0.01058						
17	Улны урт	L	м	2.5						
18	Улны өргөн	B	м	0.8						
19	Улны талбай	S	м ²	2						
20	Буцлах давхарга дахь хүйтэн агаарын хурд	w _a	м/с	0.563	0.704	0.845	0.986	1.127	1.267	1.408
21	Буцлах давхарга дахь халуун агаарын хурд	w _{ха}	м/с	2.420	3.025	3.631	4.236	4.841	5.446	6.051
22	Буцлах давхарга дахь халуун хийн хурд	w _y	м/с	2.551	3.189	3.827	4.465	5.103	5.741	6.379
23	Буцлах давхаргаас дээших эзлэхүүн дэх утааны хийн хурд	w ^д _y	м/с	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000

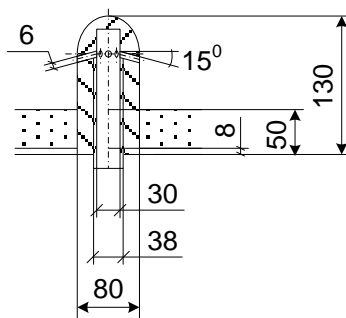
Агаар хуваарилах тавцангийн дээрээс ба хажуугаас харагдах байдал болон агаар үлээх соплоны хийцийн саналыг гарган дараах зурагт үзүүлэв.



Зураг IV.2. Агаар хуваарилах тавцангийн дээрээс харсан байдал

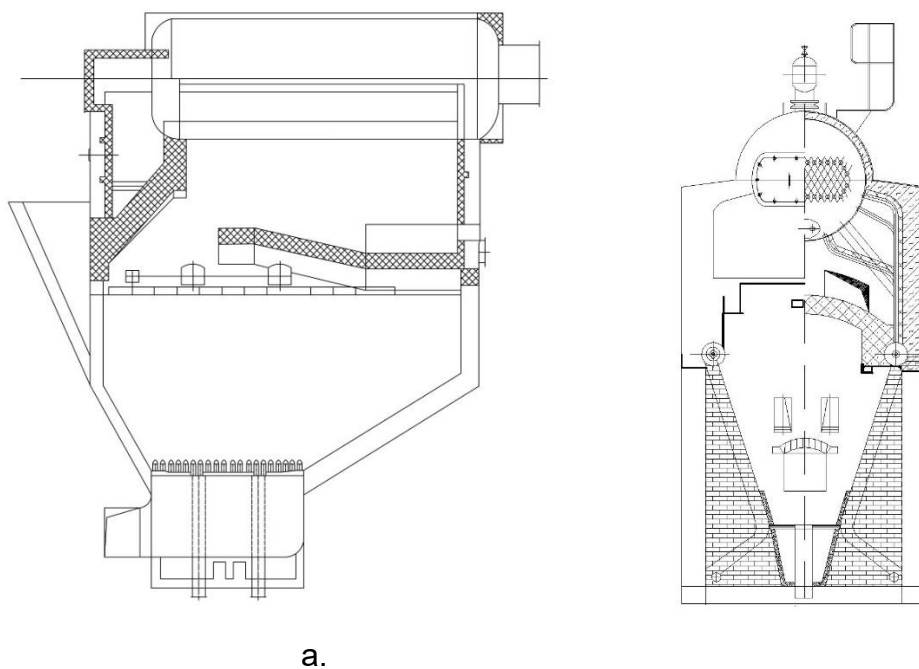


Зураг IV.3. Агаар хуваарилах тавцангийн хажуугийн байрлал



Зураг IV.4. Агаар үлээх согло

Зуухны өөрчлөлтийн төлөвлөж буй саналын бүдүүвчийг доорх зургаар үзүүлэв.



Зураг IV.5. DZL7-1.6-115/70/All маягийн зуухны өөрчлөлтийн дагуу (а), хөндлөн огтлолын бүдүүвч

Бункерээс нүүрс тэжээгүүрээр дамжин тодорхой диаметртэй хоолойгоор зуухны нүүрэн талаас галын хотлын агаар хуваарилах тавцангийн агаар хуваарилуураас дээш тодорхой өндрөөс нүүрс өгөгдөнө. Нүүрс өгөлтийн системийн тоноглолуудын бүтээмж, үзүүлэлтүүд, хэлбэр, хэмжээг зуухны дулааны ачаалал, нүүрсний цагийн зарцуулалтаас хамааруулан тодорхойлно. Нүүрс тэжээгүүрээс доош нүүрс буулгах налуу хоолойн галын хотолд орох хэсэгт анхдагч агаарын хоолойноос ирсэн нүүрс тээвэрлэх болон нүүрсийг тараах зориулалттай агаарын шугамыг холбож байрлуулах ба энэ нь нийт агаарын 3 % орчим байна. Агаарын хоолой тус бүрд өгч буй агаарын хэмжээг тохируулах сойлтуурыг суурилуулна.

Зуухны галын хотлын шаталтын тавцан доошилж байгаатай холбоотой 2 хажуугийн экраны доод коллектороос доош ойролцоогоор ~2000 мм-ийн түвшинд доод коллектортой ижил урттай нэмэлт коллекторыг байрлуулна. Энэ нэмэлт коллекторыг доод коллектортой ф60 мм-ийн диаметртэй, нийт ~4000 мм-ийн урт, ~126° өнцгийн маталттай налуу экран хоолойнуудаар холбож өгнө. Ингэснээр галын хотлын доод хэсэгт тодорхой хэмжээний дулаан шингээх гадаргуу нэмэгдэнэ.

Эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэх зуухны үлээх, сорох тоноглол.

Галын хотлын доод хэсэгт агаар хуваарилах тавцан дээр анхдагч агаарын тусламжтайгаар буцлах давхарга үүсгэнэ. зуухны уурын бүтээмж, түлшний зарцуулалтаас хамааруулан түлшний шаталтад шаардлагатай нийт агаарын зарцуулалтыг тодорхойлох бөгөөд түүний 70-80 %-ийг анхдагч агаараар өгнө. галын хотлын буцлах давхарга үүсгэх хэсгийн хөндлөн огтлол, агаар хуваарилах тавцангийн хийцээс хамааруулан аэродинамикийн тооцоогоор анхдагч ба хоёрдогч агаарын салхилууруудын бүтээмж, үүсгэх даралтыг тодорхойлно.

Анхдагч агаарын салхилуурын үүсгэх даралт (10000-14000)±500 па байна. энэ даралт нь зуухны ачаалал болон түлшний шинж чанар зэрэг хүчин зүйлүүдээс хамаарч байдаг. шааргыг зайлуулж, буцлах давхаргын өндөр буюу даралтыг тохируулна. гэвч шааргыг зайлуулахдаа давхаргын температурыг анхаарах хэрэгтэй.

Хүснэгт IV.14. Үлээх ба сорох, нүүрс тэжээгүүрийн шаардлагатай үзүүлэлт

№	Тоноглолын нэр	Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжих нэгж	Зуухны марк	
				DZL-7-115/70	DZL-4.2-115/70
1	Анхдагч агаарын салхилуур	Агаарын зарцуулалт	м³/ц	6594-11649	8144-9988
		Агаарын даралт	Па	>10000	>10000
	Хөдөлгүүр	Чадал	кВт	75	55
		Хүчдэл	В	380	380
		Хурд	эрг/мин	1450-2900	1450-2900
2	Хоёрдогч агаарын салхилуур	Агаарын зарцуулалт	м³/ц	3297-4616	2281-2504
		Агаарын даралт	Па	3620-3647	4297-4112
	Хөдөлгүүр	Чадал	кВт	7.5	5.5
		Хүчдэл	В	380	380
		Хурд	эрг/мин	1450-2900	
3	Утаа сорогч	Утааны зарцуулалт	м³/ц	21578-41773	(14,9-28.8)*10³
		Утааны даралт	Па	2746-3697	3145-4208
	Хөдөлгүүр	Чадал	кВт	55	37
		Хүчдэл	В	380	380
		Хурд	эрг/мин	1480	1480
4	Нүүрс тэжээгүүр	Тоо	ш	2	2
		Бүтээмж	т/ц	1.5	1.2
		Хурд	эрг/мин	1 -6	1 -6
	Хөдөлгүүр	Чадал	кВт	3	2.2
		Хүчдэл	В	380	380
		Хурд	эрг/мин	1450	1450

Галын хотлын дотор талын дулаан шингээлт болон хийн хурдыг хянахад хялбар учраас зуухны ачааллыг хурдан тохируулж болдог. Зууханд өгч буй нүүрс, анхдагч ба хоёрдогч агаарын хэмжээ болон тэдгээрийн харьцааг тохируулснаар температурыг тохиромжтой хэмжээнд тохируулж болно.

Ажиллагааны явц дахь түлшний чанарын өөрчлөлт болон агаарын хэмжээ, мөн түлшний дулаан гаргах чадвар нь галын хотлын температурт нөлөөлөх гол хүчин зүйл болдог. Ийм учраас буцлах давхаргын температур нь ажиллагааны тогтвортой, жигд нөхцөлд байгаа эсэхийг байнга анхаарах хэрэгтэй байдаг. Ажиллагааны явцад буцлах давхаргын зузаан нэмэгдэж, давхаргын эсэргүүцэл ихсэхэд агаарын хэмжээ багасах ба агаар өгөх хоолойн шибенийн онгойлтын хэмжээ өөрчлөхгүй байвал буцлах давхаргын температур нэмэгдэнэ. Буцан эргэж орж байгаа материалын хэмжээ буцлах давхаргын температурт тодорхой нөлөө үзүүлдэг.

Агаарын зарцуулалтын хэмжээний хяналтад нийт агаарын хэмжээ болон анхдагч ба хоёрдогч агаарын хэмжээ орно. Нийт агаарын хэмжээний зорилтот утга нь агаарын онолын хэмжээний доод хязгаар (нүүрсний төрөл болон бодит түлшний хэмжээгээр тодорхойлсон) болон илүүдэл агаарын хэмжээгээр (нүүрсний төрөл болон буцлах давхаргын температур, зуухны ачаалал нөлөөлнө) тодорхойлогдоно.

Ачаалал бага байхад илүүдэл агаарын хэмжээ их байна. 80%-100% ачаалалтай байхад илүүдэл агаарын хэмжээг хамгийн оновчтой утгад байлгах хэрэгтэй.

Анхдагч болон хоёрдогч агаарын харьцааг мөн адил зуухны ачаалал болон хаягдаж буй азотын давхар исэл (NOx)-ийн хэмжээнээс хамааруулан тохируулна. Хэвийн ачааллын үед харьцаа нь 50/50, бага ачааллын үед харьцаа 80/20 байна. Энэ утга нь галын хотлын гарах хэсэг дэх хүчилтөрөгчийн хэмжээ болон буцлах давхаргын температураас хамааран өөрчлөгдөж болно. Буцлах давхаргын температур болон гарч байгаа хүчилтөрөгчийн хэмжээ ихсэх үед анхдагч агаарын хэмжээ нэмэгддэг бол хоёрдогч агаарын хэмжээ багасдаг. Анхдагч агаар нь галын хотлын доод хэсгийн агаар болон материал тэжээх агаарт хуваагддаг. Галын хотлын доод хэсгийн агаарын хэмжээ хамгийн бага буцлалтыг хангах агаарын хэмжээнээс их байх ёстой. Хоёрдогч агаар нь зуухны арын ба нүүрний хэсэгт болон зуухны хоёр талд хуваагдан өгөгдөнө. Галын хотол дахь хүчилтөрөгчийн хэмжээ нь ерөнхийдөө анхдагч агаарын хэмжээгээр тохируулагдана.

Энд бид зөвхөн DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй ус халаах зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэн өөрчлөх саналын талаар авч үзлээ. DZL4.2-1.0-115/70/All маягийн ул ширэмтэй ус халаах зуухны галын хотлын өөрчлөлтийг мөн үүнтэй адилаар хийх хэрэгтэй.

Иймд DZL7-1.6-115/70/All маягийн ул ширэмтэй ус халаах зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологид шилжүүлэн өөрчлөх урьдчилсан тооцоо, хийцийн өөрчлөлтийн шийдлүүдийн төлөвлөж буй саналыг эдгээр зуухыг шинэ зуухаар солих дараах хувилбартай харьцуулан аль хөрөнгө оруулалт багатай хувилбарыг сонгоно.

4.5.2. Шинэчлэх хувилбар 2. Одоо байгаа DZL маягийн ул ширэмтэй зуухнуудыг эргэлдэх буцлах давхаргад түлш шатаах технологитой зуухнуудаар солих

Тус дулааны станцад одоо ашиглаж байгаа DZL7-1.6-115/70/All ба DZL4.2-1.0-115/70/All маягийн ус халаах 4 зуухыг цаашид ашиглах боломжгүй тохиолдолд эдгээр зуухны оронд барилга дотор нь эргэлдэх буцлах давхаргад түлш шатаах технологи бүхий 7 МВт чадалтай 2-3 шинэ ус халаах зуухыг туслах тоноглолуудын хамт иж бүрнээр нь суурилуулах хувилбар байж болох юм.

Эргэлдэх буцлах давхаргад түлш шатаах технологи бүхий 7 МВт чадалтай зуух нь хоёр хэвтээ тогоотой, усны ердийн эргэлттэй, гадаад циклонтой, дельта хийцтэй байдаг.

Зуухны галын хотлын өргөн, урт нь тус бүр 1660 мм, өндөр нь 8000 мм байдаг. Түүний нүүр, арын болон хоёр хажуугийн экрануудыг доод хэсгээр нь агаарын хорго болон агаар хуваарилах улны хэмжээнд хүртэл шахах нарийсгасан бөгөөд өндөр нь 4700 мм байна.

Агаар хуваарилах улыг хэт халалт болон элэгдэлд тэсвэртэй материалаар хийх бөгөөд түүний талбай ойролцоогоор 1 м² байна. Энэхүү улны дээр элэгдэл

болон өндөр температурт тэсвэртэй жижиг ширхэгт материалын давхаргыг дэвсэж өгдөг.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны шаталтын хоргод дэгдэмхий үнсний агууламж их байдаг учраас галын хотол дахь дулаан солилцоо эрчимтэй байх бөгөөд түүний доод хэсгийг агаар хуваарилах ул бүхэлдээ эзэлсэн байна. Шаталтын хоргод хоёрдогч агаарыг өгөх ба энд ямар нэгэн халаах гадаргуу байхгүй. Харин түүний дээр конвекцоор дулаан хүлээн авах $\Phi 51 \times 3.5$ мм диаметртэй хоолойг 130 мм алхамтайгаар суурилуулсан болно.

Зуухны галын хотлын хана экран хоолойгоор хучигдсан байх бөгөөд шаталтын хоргын хоолойнуудыг чанаржуулсан гангаар хийдэг. Зуухны ажиллагааны үед галын хотол дахь түлшний шаталтыг хянахад зориулсан шагайварууд мөн засвар үйлчилгээ хийхэд зориулсан нээлхийнүүдийг суурилуулж өгсөн байна. Зуухны дундын циклон, буцаах төхөөрөмж, тэдгээрийн эд ангиуд элэгдэлд хялбар өртөж болзошгүй тул тэдгээрийг элэгдэл болон өндөр температурт тэсвэртэй чанаржуулсан гангаар хийдэг.

Түүнчлэн зуухны өрлөгийг тусгай хэлбэржүүлсэн галд тэсвэртэй тоосгоор доторлоно. Зуухны дээд ба доод барабаныг Q245R маркийн чанаржуулсан ган хуудсаар $\Phi 1000 \times 18$ мм, $\Phi 900 \times 18$ мм диаметртэйгээр хуйлж хийсэн бөгөөд дээд барабан 13400 мм түвшинд байрлана. Дээд барабан нь хамгаалах хавхлаг, даралтын, усны түвшний хэмжүүр, тогооны усны температурын дохиолол, аваарын юүлэх хаалт зэргээр тоноглогдсон байна.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай ус халаах зуух нь 1660 мм диаметртэй нэг дундын циклонтой. Галын хотлын арын экран хоолойг матаж, галын хотлын өгсөх хэсэг, циклонд орох хэсгийг халуунд тэсвэртэй материалаар хийсэн байна.

Циклоноос конвекцийн хийн хөндийд орох ханын хэсгийг экранчилж $\Phi 51 \times 3.5$ мм диаметртэй конвекцоор дулаан хүлээн авах хоолойнуудыг суурилуулж, тэдгээрийн хооронд хамгаалах тавгийг суурилуулсан байна. Ингэснээр хийн эргэлтийн хоргын уртыг нэмэгдүүлж дулаан солилцооны үр ашгийг дээшлүүлдэг.

Дундын циклоны доод хэсэг хумигдсан хэлбэртэй байх бөгөөд үүгээр дамжиж дутуу шатсан материал нь J буцаах төхөөрөмж рүү орно. Энэ тохиолдолд зуухны хийц энгийн овор хэмжээ маш авсаархан болж багасаж, дельта хэлбэртэй болж байна.

Дундын циклоныг элэгдэлд тэсвэртэй гангаар хийх ба циклон дахь шаталтын явцад үүссэн коксыг (дэгдэмхий бодис нь гарсан) эргүүлэн галын хотолд өгснөөр түүний шаталт ба ноцоох хугацааг уртасгадаг.

Дундын циклонд буцах үнсний температурыг хянахын тулд түүнд хос термопар суурилуулсан байна. Термопарын гэр (гильз)-ийг 200 мм гүнд суулгасан нягтруулсан байна.

№	Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжих нэгж	Үзүүлэлт
1	Нэрлэсэн чадал	МВт	7
2	Сүлжээний усны зарцуулалт	т/ц	99.7
3	Тооцоот даралт	МПа	1.0
4	Зуухнаас гарах усны температур	°С	115
5	Зууханд орох усны температур	°С	70
6	Хүйтэн агаарын температур	°С	20
7	Гарах утааны температур	°С	145
8	Зуухны АҮК	%	86.0
9	Түлшний цагийн зарцуулалт	кг/ц	1356
10	Түлшний тооцоот зарцуулалт	кг/ц	1274
11	Дээд барабаны усны эзлэхүүн	м ³	~4
12	Экран хоолойн усны эзлэхүүн	м ³	~4.5
13	Доод барабаны усны эзлэхүүн	м ³	~3.2
14	Экономайзерын усны эзлэхүүн	м ³	~0.6
15	Дээд барабаны тэнхлэгийн түвшин	мм	13400
16	Доод барабаны тэнхлэгийн түвшин	мм	7700
17	Зуухны хамгийн өндөр цэгийн түвшин	мм	14900
18	Зуухны өргөн	мм	4514
19	Зуухны гүн	мм	6875
20	Суурийн түвшин	мм	0

Зуухны галын хотол болон дундын циклоны хоорондох нягтруулаг, тэлэлтийг хангах, түүнд засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд циклоны орой дээр нэвтрэлт багатай нээлхий хийдэг. Зуухыг явуулахын өмнө тус нээлхийн битүүмжлэл сайн эсэхийг сайтар шалгах ёстой.

Галын хотлын доод хэсэг агаар нь хуваарилах ул, хоёрдогч агаарын тоноглол, галлагааны цацлуур, давхаргын нунтаг материал болон дэгдэмхий үнсийг буцаах төхөөрөмж зэргээс бүрдэнэ.

Нүүрсийг бутлуураар 10 мм хэмжээтэй болтол буталсны дараа галын хотолд анхдагч агаартай хамт оруулна.

5000 мм-ийн түвшинд байрлах тавцан дээр нүүрс тэжээгүүр байрлана. Нүүрс тэжээгүүр нь шураг маягийн хийцтэй бөгөөд зууханд өгөх нүүрсний хэмжээг цахилгаан хөдөлгүүрийн голын эргэлтийн хурдаар буюу цахилгаан давтамжаар тохируулна.

Анхдагч агаар нь зууханд өгч байгаа нийт агаарын 60-80 % байх ба түүнийг анхдагч агаарын сойлтуураар тохируулна. Анхдагч агаарын нэг хэсэг агаар хуваарилах уланд, нөгөө хэсэг нь зууханд өгч байгаа түлштэй хамт галын хотолд орно. Их бие нь агаар хуваарилах улны дээр байрлана. Шаарга зайлуулах хоолойн диаметр нь 133 мм байна.

Зуух бүрд нэг буцаах тоноглол байх бөгөөд түүний бүрэлдэхүүнд үнсний бункер болон J хавхлаг байдаг.

Үнсний бункерийг ган хуудсаар J хавлагын их биеийг элэгдэлд тэсвэртэй гангаар хийх бөгөөд зуух зогсоход үнсийг $\Phi 108 \times 5$ мм хоолойгоор зайлуулдаг ба J хавхлаг нь зарцуулалт ихтэй, агаарын хэмжээ багатай өөрийгөө балансалдаг.

Буцаах хавхлаг нь материалыг зуухны арын ханаар өгнө. Агаарын тохируулах хавхлаг даралтын хэмжүүрээр тоноглогдсон. Тавцангийн доор үнс зайлуулах шугам байрлуулна.

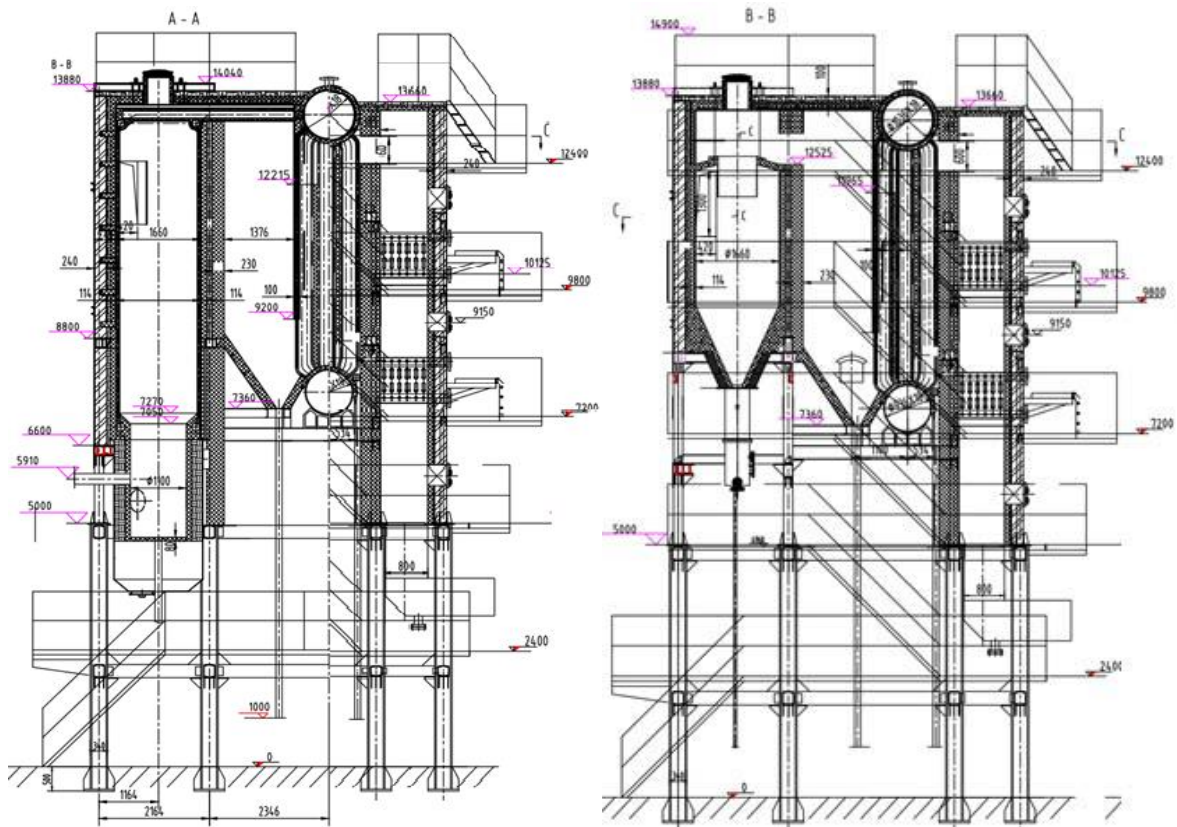
Зуухны галлагааны үед буцлах давхаргын өндөр 400-500 мм, шааргын хэсгийн диаметр 3 мм-ээс бага, буцлах давхарга 10-15 %-аас бага хэмжээний нүүрс агуулдаг.

Хүйтэн галлагааны үед буцлах давхаргыг аажмаар 300-400 °C температур хүртэл халаасны дараа нүүрсний дэгдэмхий бодис ялгарч шатсанаар давхаргын температур хурдан нэмэгдэж 450-550 °C хүрнэ. Буцлах давхаргын температурыг түлшний өгөлтөөр өөрчилж тохируулж болно.

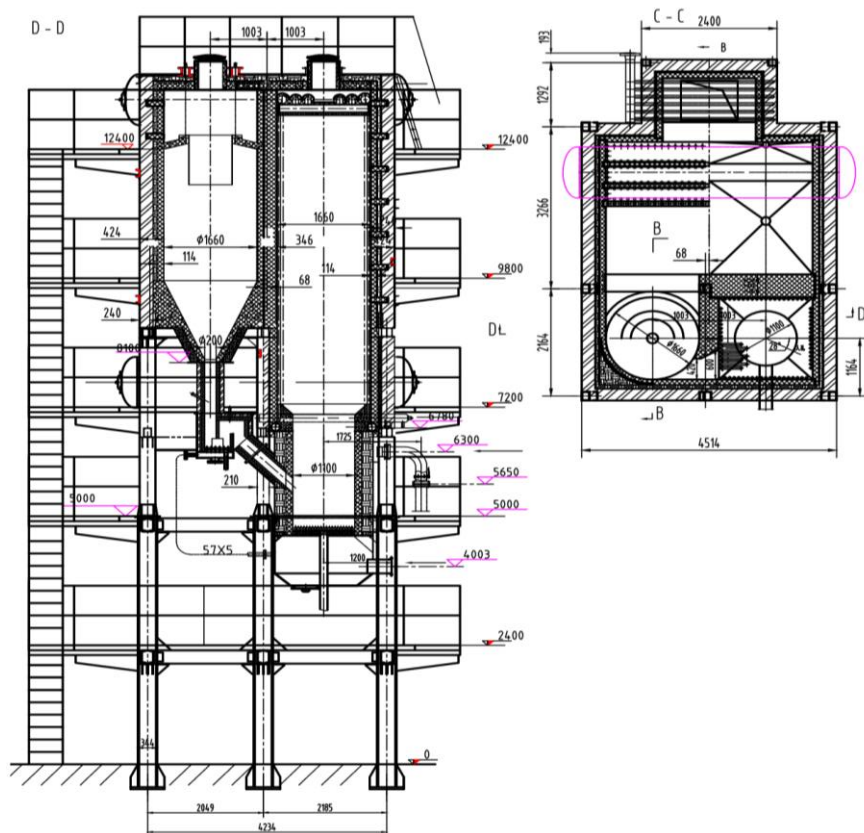
Галлагаанд хүрэн нүүрс ашиглана. Буцлах давхаргын температур 650-700 °C хүрэхэд үндсэн түлшинд шилжүүлнэ. Галлагааны үед утааны хийн температурыг тасралтгүй хянах бөгөөд 950 °C-аас хэтрүүлэхгүй байх ёстой. Зуухыг хүйтнээс галлах хугацаа гурван цаг орчим үргэлжилдэг.

Зуухны галлаж түлш өгөлт хэвийн болсны дараа зуухны машинч сүлжээний дулааны ачаалалд тохируулан түлшний шаталтыг удирдан явуулна. Ингэхдээ зуухыг эдийн засгийн үр ашигтай горимоор ажиллуулах ёстой. Зуухны ашиглалтын үеийн буцлах давхаргын ажлын өндөр 1.5 м орчим байна.

Хөдөлгөөнгүй болон шаталтын хоргын буцлах давхаргын температурыг хоёр термпарын тусламжтайгаар шууд хэмжиж, хянах бөгөөд үүнд хурд ихтэй тоон (дижитал) термометрийг ашиглах нь илүү тохиромжтой. Шаталтын хоргын ажлын температур ойролцоогоор 850 °C - 980 °C байх бөгөөд шаталтаас үүсэн утааны хий буцлах давхаргын материал, түүнд шингэсэн дулааныг авч гардаг. Ингэснээр галын температур жигдэрнэ. Зуухны галын хотлоос гарах утааны хийн температур 900 °C орчим байна.



Зураг IV.6. SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны В-В ба А-А огтлол



Зураг IV.7. SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны Д-Д ба С-С огтлол

Шаталтад шаардлагатай агаарыг анхдагч болон хоёрдогч агаарын салхилуураар өгнө. Анхдагч агаарын салхилуур агаарыг нэгэн хэвийн даралттай өгөх бөгөөд зарцуулалтыг сойлтуураар тохируулна. Анхдагч агаар хуваарилах улаар дамжин буцлах давхарга үүсгэхэд түүний хуваарилалт болон даралт жигдэрнэ.

Харин хоёрдогч агаарыг галын хотлын буцлах давхаргын дээд хэсгийн эзлэхүүнд өгөх бөгөөд түлш агаарын холилтыг сайжруулж шаталтыг эрчимжүүлэн дэгдэмхий үнсэнд агуулагдах дутуу шаталтын бүтээгдэхүүнийг бууруулна. Хоёрдогч агаарын зарцуулалтыг салхилуурын сойлтуураар тохируулна. Нүүрс зэрэгцээ байрласан хоёр ширхэг нүүрс тэжээгүүрээр зуухны галын хотолд өгөгдөнө. Нүүрсний шаталтаас үүссэн утааны хийд байгаа дутуу шатсан нүүрстөрөгчийн шаталт зуухны галын хотлын дээд эзлэхүүнд үргэлжлэн явагдаж дулаан ялгаруулна. Дараагаар нь дундын циклон руу орж, утааны хийнээс халуун үнс, дутуу шатсан түлш ялгарах процесс явагдана.

Ялгагдсан материалыг галын хотол уруу буцаах тоноглолын тусламжтайгаар эргүүлэн өгдөг. Ийм маягаар зууханд материалын эргэлт явагддаг. Дундын циклонд ялгарсан “цэвэр” хий циклоноос гарч арын босоо хийн хөндий рүү орно.

Зуухны арын босоо хийн хөндийн сүүлийн хэсэгт тус бүр нь $\Phi 60$ мм диаметртэй хоёр багц ширмэн хоолой бүхий экономайзер байрладаг. Нэг нь $S_1=150$ мм хөндлөн алхамтай 6 шугамтай. Харин нөгөө нь 6 эгнээтэй $S_1=150$ мм хөндлөн алхамтай байдаг.

Галын хотолд түлшний шаталтаас үүссэн шаарга доош унаж, шаарга зайлуулах хоолойгоор дамжин галын хотлоос зайлуулагдана.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагааны онцлог нь зуухны галын хотол-дундын циклон-буцаах тоноглол-зуухны галын хотол гэсэн хүрээгээр түлшний жижиг хэсгүүд хэд хэд дахин эргэлдэж бүрэн шатдагт оршино. Энэ нь дулаан, масс солилцоог нэмэгдүүлэхэд шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэх бөгөөд зуухны галын хотлын дээд хэсэгт шатамхай хэсгийг нэмэгдүүлж өгдөг.

Түлш дамжуулах, шохойн чулууны хангамж болон үнс зайлуулах системийн ажиллагаанаас эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагаа ихээхэн хамаарна. Хүхэргүйжүүлэлтэнд хэрэглэж байгаа шохойн чулууны жижиглэлт 0-1 мм орчим хэмжээтэй байвал зохистой.

Зуухыг удаан хугацаагаар тогтвортой явуулахын тулд түүний ажиллагааны үед ялгарч байгаа шааргыг тасралтгүй, тодорхой давтамжтайгаар зайлуулна. Халуун шааргыг 200°C -ээс бага температуртай болтол шаарга хөргүүрт хөргөсний дараа зайлуулна. Шаарга зайлуулах процессыг зуухны машинч бүрэн хянаж байх үүрэгтэй. Зуухыг явуулахаас өмнө шаарга зайлуулах системийн хэвийн ажиллагааг сайтар шалгах ёстой. Хэрэв ямар нэгэн гэмтэл, доголдол ажиглагдвал түүнийг зайлшгүй устгах хэрэгтэй.

Зуухны хэвийн ажиллагааг шуурхай, найдвартай хянаж, тохируулахын тулд түүний туслах тоноглолуудыг суурилуулдаг. Зуухны туслах тоноглолуудын хэвийн ажиллагаанаас түүний эдийн засгийн үр ашигтай, аюулгүй, найдвартай, тасралтгүй ажиллагаа ихээхэн хамаарна. Шаталтын дэвшилтэт энэхүү технологи

нь шаталтын бусад технологиос (уламжлалт болон тоосон нүүрсний шаталттай) ялгаатай юм. Иймд эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагаанд түүний туслах тоноглолууд болон тэдгээрийн хэвийн ажиллагаа ихээхэн нөлөөлнө.

Хүснэгт IV.16. SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуухны үлээх, сорох тоноглолуудын техникийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Анхдагч агаарын салхилуур	Хоёрдогч агаарын салхилуур	Утаа сорогч
1	Төрөл	-	Ү-9-2612№6,3А	Ү9-26 №6,3А	Ү-26
2	Чадал	м³/ц	9618-12023	6416-9115	24126-27142
3	Шахах талын нийт даралт	Па	11222-10809	9000	5091-5164
4	Голын эргэлт	эрг/мин	2900	2900	1450
5	Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал	кВт	55	55	90
6	Орчны температур	град	20	20	165
7	Агаарын нягт	кг/м³	1.2	1.2	0.803
8	Цахилгаан хүчдэл	В	380	380	380
9	Цахилгаан давтамж	Гц	50	55	50
10	Цахилгаан хөдөлгүүрийн cosφ	-	0.9	0.9	0.87
11	Цахилгаан хөдөлгүүрийн гүйдэл	А	100	100	1480
12	Цахилгаан хөдөлгүүрийн голын эргэлт	эрг/мин	2965	2965	94.5

Эргэлдэх буцлах давхаргатай SHFX7-1.0/115/70-М маягийн ус халаах зуух нь дараах хаалт арматур болон хэмжих хэрэгслээр бүрэн тоноглогдсон байна. Үүнд:

1. Зуухны тогооны дээд хэсэгт PN 2.5 ба DN 150 маягийн хоёр хамгаалах пуршит хавхлаг;
2. Зуухны тогооны хоёр даралтын хэмжүүр;
3. PN 4.0 ба DN 150 буцах усны шугам;
4. PN 2.5 ба DN 25 тохируулах болон таслах хаалт;
5. Барабан, усны экономайзерууд болон экран хоолойны дээд коллекторууд дээр хий гаргагчид;

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны түлшний шаталтын процессын хяналт тохиргоог галын хотолд суурилуулсан температурын хэмжүүрүүдийн заалтад үндэслэн хийнэ. Зуухны галын хотлын ажиллагааг бүхэлд нь хянахын тулд дараах байрлалууд дээр хэмжих хэрэгслүүдийг суурилуулдаг. Үүнд:

1. Буцлах давхаргын температур (6);
2. Галын хотлоос гарах хийн температур (1);
3. Зуухны галын хотлын ард байрлах дундын циклоны үнсний температур;
4. Усны экономайзерын оролт болон гаралт дээрх утааны хийн температур.

Буцлах давхаргын температурыг хэмжиж байгаа термопар ажиллагааны хүнд нөхцөлд, өөрөөр хэлбэл харьцангуй өндөр температур болон элэгдэлд өртөх орчинд ажилладаг. Иймд түүний анхдагч хэмжүүрийг сайтар хамгаалах ёстой. Ингэхийн тулд тэдгээрийг галд тэсвэртэй мөн элэгдлийг даах чанартай гангаар хийдэг. Термопарын гэрний урт 200 мм байна.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны зангилаа холбоос нь газар хөдлөлтийн магнитудын 7 баллыг тэсвэрлэхээр тооцсон ган төмөр хийцтэй байна. Зуухны оройн хэсэгт байрлах барабан болон түүнд холбогдсон хоолойнуудын гаралт болон оролт, галын хотлын халаах гадаргуу нь бүхэлдээ зуухны зангилаа холбоост тэдгээрийн дулаан тэлэлтийн шилжилтийг тооцсон хийцээр дамжин бэхлэгдсэн байна.

Зуухны шат тавцангуудыг түүний ашиглалтын үед засвар үйлчилгээ явуулахад аюулгүй ажиллах нөхцөлийг хангахуйцаар хийдэг. Зуухны эргэн тойрон дахь тавцангийн өргөн 800 мм, өндөр нь үйлчилгээ үзүүлж байгаа хүмүүст саад болохгүй байхаар тооцсон байх ба шатны өргөн нь 600 мм байна. Тавцан түүний сараалж төмөр 2000 Н/м² зөвшөөрөгдөх ачааллыг даахаар хийгдсэн бөгөөд түүнээс илүү хэмжээгээр ачаалахыг хориглоно.

Бохирдлын хяналтын систем (CO, NO_x, SO_x, нарийн ширхэгт тоосонцор зэрэг хаягдлын хяналт). Зуухнаас гарах утааны хий дэх азотын ба хүхрийн исэл, нүүрстөрөгчийн дутуу исэл, үнс, тоосонцрын агууламжийг тасралтгүй хэмжиж хянах зориулалттай байнгын хяналтын системээр тоноглох. Утааны хий дэх хүчилтөрөгч, CO, SO₂, NO_x, үнс тоосонцор, утааны хийн температур зэрэг мэдээллийг DCS системд өгнө. DCS системд эдгээрийн хэмжээнээс хамааруулж дохиолол өгөх зэрэг үйлдлийг гүйцэтгэнэ. Утааны хий дэх дээрх бодисуудын агууламжийг хяналтын дэлгэц дээр харуулна. Сорьц авах цэг дэх утааны хийн температур, даралтын үеийн бохирдуулах бодисуудын агууламжийг стандарт нөхцөлд шилжүүлэн засварлах программыг суулгасан байна.

Тус дулааны станцын зуухнуудын шинэчлэлтийг дээрх 2 хувилбараар харьцуулахад эргэх буцлах давхаргад түлш шатаах технологи бүхий 7 МВт чадалтай 2 зуухны иж бүрдэл суурилуулах буюу 2-р хувилбарыг ашигтай гэж үзсэн болно.

4.6. ӨРГӨТГӨЛИЙН ЗУУХНЫ СОНГОЛТ

Шарын голын хэрэглэгчдийн өсөн нэмэгдэж байгаа дулааны ачааллыг найдвартай хангахын тулд:

1. Эхний ээлжид Дулааны станцын одоогийн байгаа нийт 19.6 МВт суурилагдсан хүчин чадалтай 4 зуухыг түлшний шаталтын дэвшилтэт технологитой болгон өөрчлөн шинэчлэх
2. Шинээр 10.5 МВт чадалтай 2 зуухаар өргөтгөн, суурилагдах хүчин чадлыг 34.85 Гкал/ц буюу 40.5 МВт болгох
3. Дараагийн шатны хэрэглэгчид ашиглалтад орох үед дахин 10.5 МВт чадалтай 1 зуухаар өргөтгөхөд суурилагдсан хүчин чадал нь 51 МВт болно.

Иймд тус станцын өргөтгөлд ОХУ, БНХАУ-ын үйлдвэрийн буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологи бүхий галын хотолтой 11.63 МВт болон 10.5 МВт дулааны чадалтай зуух бүхий 2 хувилбарыг харьцуулан авч үзлээ.

4.6.1. Өргөтгөх хувилбар 1. ОХУ-ын эрчимжсэн буцлах давхаргатай зуух

Нам температурын стационар буцлах давхаргад түлш шатаах технологич бүхий галын хотолтой бага, дунд чадлын зуухнуудын ашиглалтын байдлаас харахад буцлах давхарга дотор байрлуулсан нэмэлт халаах гадаргуу элэгдэж 2 жил тутам сольж, ашиглалтын зардлыг нэмэгдүүлдэг дутагдал ажиглагдсаар байна.

Харин буцлах давхаргын бусад технологичтой харьцуулахад нам температурын эрчимжсэн буцлах давхаргад 30-50 мм хүртэл ширхэгжилттэй хүрэн нүүрс түлэх боломжтой бөгөөд дотор нь нэмэлт халаах гадаргуу байхгүй тул түүнтэй холбоотой экран хоолойн элэгдлийн хэмжээ харьцангуй бага байдаг.

Галын хотлын эрчимжсэн буцлах давхаргын хэсэгт илүүдэл агаарын коэффициент $\alpha < 1.0$ байх бөгөөд хийжилтийн горимд ажиллана. Илүүдэл агаарын хэмжээ түлшний төрөл, илчлэгээс хамаарч $\alpha = 0.3-0.7$ (хүрэн нүүрсэнд үүнээс илүү) байх боломжтой. Ингэснээр шаталтын хэсгийн хэмжээ багасаж, агаар үлээлтийн зардал буурна.

Нүүрсний нунтаг хэсгүүд болон хийжүүлэлтээс үүссэн хийг хоёрдогч агаарын тусламжтайгаар хуйлрал үүсгэн галын хотлын эзлэхүүнд шатаана. Буцлах давхаргаас дээш галын хотлын хөндлөн огтлол өргөссөнөөр хийн хурд буурч түлшний жижиг хэсгүүд буцаж буун утаатай тээвэрлэгдэж гарах нунтаг хэсгийн хэмжээ буурах учраас шаталт сайн, тогтвортой явагдах нөхцөлийг бүрдүүлж механик дутуу шаталтаас үүсэх дулааны алдагдал бага (1.5-2.5%-иас бага) байдаг. Галын хотлын агаар хуваарилагчийн тооцоот дулааны хүчдэл 10-15 МВт/м² хүрдэг.

Галын хотлын доод хэсэгт агаар хуваарилах тавцан дээр анхдагч агаарын тусламжтайгаар буцлах давхарга үүсгэнэ. Зуухны уурын бүтээмж, түлшний зарцуулалтаас хамааруулан түлшний шаталтад шаардлагатай нийт агаарын зарцуулалтыг тодорхойлох бөгөөд түүний 50-70 %-ийг анхдагч агаараар өгнө. Галын хотлын буцлах давхарга үүсгэх хэсгийн хөндлөн огтлол, агаар хуваарилах тавцангийн хийцээс хамааруулан аэродинамикийн тооцоогоор анхдагч ба хоёрдогч агаарын салхилууруудын бүтээмж, үүсгэх даралтыг тодорхойлно.

ОХУ-ын Бийскийн зуухны үйлдвэр нь олон жилийн дадлага туршлага дээрээ үндэслэн сүүлийн жилүүдэд хуучин КВ-ТС маягийн ус халаах зуухны үндсэн хийцэд тулгуурлан нам температурын эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологичтой 35.0 МВт (30 Гкал/ц) хүртэл дулааны хүчин чадалтай ус халаах зуухнуудыг үйлдвэрлэдэг болжээ. Эдгээр зуух нь сүлжээний усыг 1.6 МПа (16 кгс/см²) даралттайгаар, 150 °С температуртай болтол халааж үйлдвэрлэлийн ба ахуйн хэрэглэгчдийн халаалтын ба агааржуулалтын, хэрэгцээний халууны усны ачааллыг хангах зориулалттай, техникийн бүрэн хүчин чадлаар ашиглах боломжтой зуух юм.

Эдгээр ус халаах зуухнууд нь ОХУ-ын ТУ 3112-013-05454790-2011, ГОСТ 21563 “Ус халаах зуухны үндсэн параметрууд ба техникийн шаардлага” болон ПБ 10-574-03 “Ус халаах ба уурын зуухны зураг төсөл ба ашиглалтын аюулгүй

ажиллагааны дүрэм” зэргийг бүрэн хангасан хүрэн нүүрсийг буцлах давхаргад шатаах НТЭБД бүхий механик галын хотолтой.

Нам температурын эрчимжсэн буцлах давхаргад түлш шатаах технологитой 11.63 МВт чадалтай ус халаах зуух 16 МПа даралттай усыг 150 °С, 0.9 МПа даралттай усыг 115 °С температуртай болтол халаан хэрэглэгчдийн халаалт, агааржуулалт, халуун ус хангамжийн ачааллыг хангах зориулалттай.

Энэ зуухны галын хотол ф60х3 мм хоолойгоор 85 мм алхамтайгаар экранчлагдсан.

Уг зуух нь галын хотол ба конвектив хэсгээс бүрдэх ба галын хотлын нүүрэнд хоёр нүүр тэжээгчийг угсарсан. Зууханд нэмэлт халаах гадаргууг дээд ба доод камерын экран хоолойнуудад хийж өгсөн.

Зуухны галын хотол ба конвектив хэсгийн гаднах бүрээс дээр хийн урсгалын дагуу тэсрэлтийн хавхалга, хянах ба хэмжих хэрэгслүүд, аюулгүй ажиллагааны хэрэгслүүдийг байрлуулан тоногловсон байна.

Зуухны галын хотлын хэсэг нь эргэлтийн хөндий ба хажуу экрангаас бүрдэх ба конвектив хэсэг нь арын экран ба фестон, зуухны сүүлийн хэсгийн халаах гадаргуугаас бүрддэг. Галын хотол нь босоо хэлбэртэй бөгөөд ф60х3 мм диаметртэй хоолойнуудыг $S_1=85$ мм алхамтайгаар хооронд нь 25 мм ган хуудаснуудаар гагнан битүүмжлэл сайтай экранчласан, орох коллектор нь ф219х7 мм диаметртэй байна.

Конвектив хэсгийн халаах гадаргуу нь босоо байрлалтай бөгөөд 128 мм алхамтай Ф83.5х3.5 мм диаметртэй хоолойнуудаар нягт шигүү экранчлагдсан байх ба хэвтээ ф28х3 мм диаметртэй U хэлбэрийн хоолойнууд хийн явалтын дагуу $S_1=55$ мм, хөндлөн чиглэлд $S_2=40$ мм алхамтай байрласан байна. Зуухны гадна талаас 60 мм орчим зузаан эрдэс хөвөнгөөр дулаалж, нимгэн хуудсан төмрөөр бүрж битүүмжилсэн болно.

Галын хотол ба хийн хөндийн халаах гадаргуугийн дээд коллектор 9650 мм, галын хотлын дээд хэсгийн экраны доод коллекторууд 5133 мм-ийн, доод хэсгийн дээд коллектор 4710 мм-ийн, доод коллектор нь 1570 мм түвшинд тус тус байрлана. Галын хотлын дээд хэсгийн доод ба доод хэсгийн дээд коллекторууд 4860 мм-ийн түвшинд байрлах завсрын коллектороор дамжин холбогдоно.

Буцлах давхаргын үе буулгах болон үнс, шааргыг буулгах хоёр буух хоолойг шатаах тавцангийн уртын дагууд байрлуулан үнс, шаарга зайлуулах системийн гинжит конвейертой тус бүрд холбосон байна.

Зуухны нүүрэн талд 2 нүүрс тэжээгүүр +6630 мм-ийн түвшинд байрлаж түлшийг налуу хоолойгоор 3815 мм түвшинд галын хотол уруу оруулна. Конвектив хэсэгт баригдсан дэгдэмхий үнсийг буцаах салхилуураас ирэх агаарын коллектороос үлээж 4 градус налуу хоолойгоор галын хотол руу буцаан оруулна.

Бүтээмж, т/ц	Хүрээмийн өргөн, мм	Туузны хөдөлгөө- ний хурд, м/мин	Хөдөлгүүрийн		Давтамж хувиргуурын марк
			марк	чадал, кВт	
8	620	2-9	MHL-50 13-70	3	УТВ 100LB4

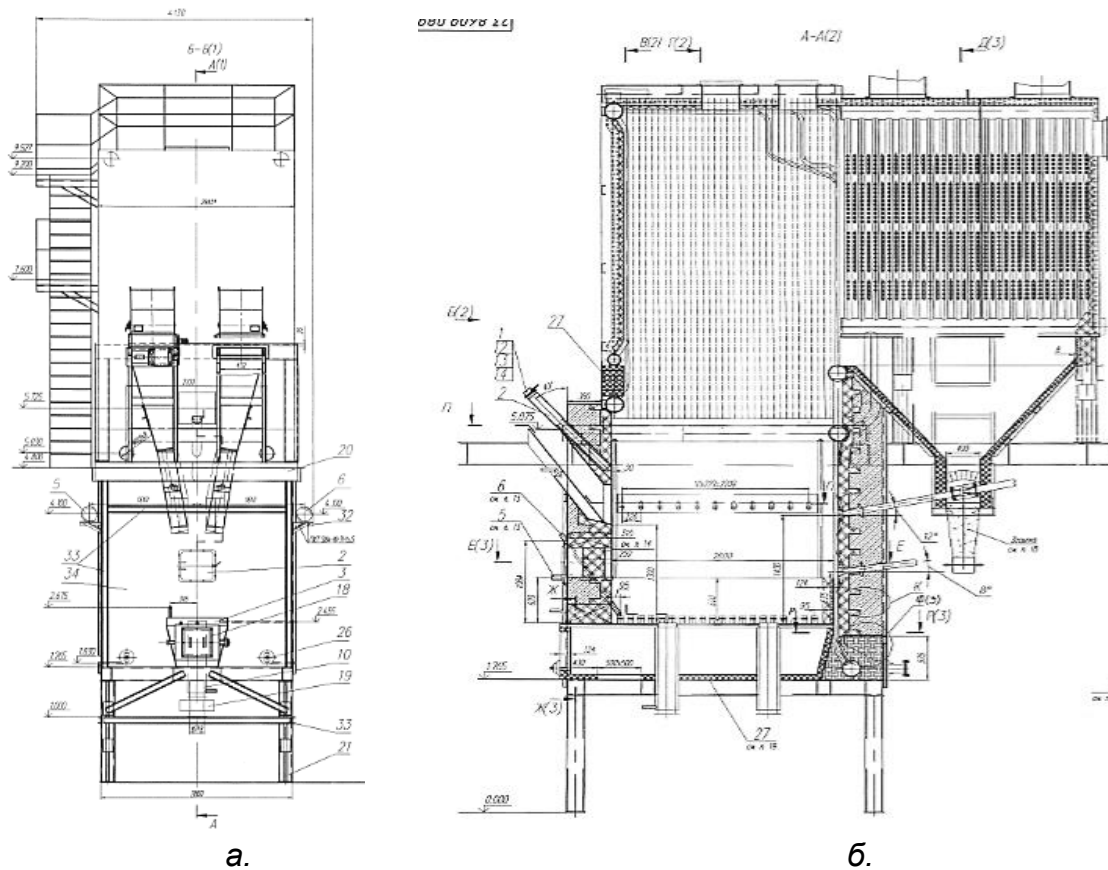
Галын хотлын доод хэсэгт 2195 мм-ийн түвшинд 2720x932 мм хэмжээтэй хагас усан хөргөлттэй агаар хуваарилах тавцан байрлах ба түүний дор ерөнхий агаарын короб байрлана. Энэ тавцанд 70 мм гадна диаметртэй 120 ширхэг агаар хуваарилуурыг (сопло) 120 мм алхамтайгаар суулгасан байна. Усан хөргөлт нь агаар хуваарилах соплот тавцанг өндөр температурын үйлчлэлээс хамгаалах зорилготой. Агаарын коробын дундуур шаталтаас үүсэх үнс, шааргыг зайлуулах 2 хоолой буух ба энэ нь үнс, шаарга зайлуулах системтэй холбогдоно.

Зуухны сүүлийн хэсгийн хийн хөндийд баригдан үлдэх дэгдэмхий үнс, дутуу шатсан түлшний хэсгүүд (унос)-ийг агаар хуваарилах улнаас дээш 1430 мм өндөрт галын хотолд буцааж оруулан шатаах системтэй бөгөөд түүнийг конвектив хэсгийн доод талд галын хотол руу дэгдэмхий үнсийг хөөж оруулах буцаах салхилуурын хамт суурилуулна. Хоёрдогч агаарыг галын хотлын 2 хажуугаас 4100 мм түвшинд байрлуулсан 230мм диаметртэй коллектороос 220 мм алхамтай 11 ширхэг соплогоор үлээлгэн өгнө.

Нүүрс тэжээгүүрт бутлуураар 50 мм-с томгүй ширхэгжилттэй болтол буталсан нүүрс өгөх бөгөөд 1 мм-ээс бага ширхэгжилттэй нүүрс 30%-иас бага байх хэрэгтэй. Тэжээгүүрийн хурдаар галын хотолд өгөх нүүрсийг тохируулна. Зуухны нүүрсний бункерийн багтаамж 8 цагийн түлшний зарцуулалтаас багагүй байна.

Галын хотол дахь шаталтын процесс нь агаар хуваарилах усан хөргөлттэй тавцан дээр жигд явагдах ба түүн дээрх буцлах давхаргын өндөр 300-450 мм байх ба буцлах давхаргын хурд 4-7 м/с, түүний температур 450 °С хүрэхэд нүүрсийг бага, багаар өгч үеийн температурыг ашиглалтын зааварт заасны дагуу нэмэгдүүлнэ.

НТЭБД-тай KB-Ф-11.63-115 маркийн зуухны нүүрнээс харсан байдал болон дагуу огтлолыг дараах зурагт үзүүлэв.



Зураг IV.8. КВ-Ф-11.63-115 НТЭБД-тай зуухны нүүрнээс харсан байдал (а), дагуу огтлол (б)

Агаар хуваарилах тавцангийн усан хөргөлтийг тусгай хэлхээгээр химийн цэвэрлэгдсэн усаар хангах ба түүний даралт 0.3 МПа (3 кгх/см²)-аас ихгүй, орох температур 20 °С хүртэл, гарах усны температур 60 °С-ээс ихгүй, 4.6 т/ц зарцуулалттай байна.

Энэ шинэ технологийн хувьд дулаан гаргах чадвар багатай, чийглэг, үнслэг ихтэй төрөл бүрийн түлш, шатах хаягдлыг харьцангуй нам температурт (800 –1000 °С) шаарга үүсгэхгүйгээр шатаах боломжтой.

Түүнчлэн утааны хийтэй агаарт хаягдах азотын (NO_x) болон хүхрийн ислийн (SO₂) хэмжээг ихээхэн бууруулах технологийн давуу талтай тул байгаль орчны хувьд ээлтэй байна. Өмнө нь дурдсанаар түлшний шаталт буюу буцлах давхаргын температур нам температур (850-900 °С)-т явагдаж байгаагаас түлшинд агуулагдах азот зөвхөн шаталтын үед агаар дахь хүчилтөрөгчтэй исэлдэж, харин агаарт агуулагдах азот нам температурт урвалд оролгүй утааны хийтэй хаягддаг учир азотын исэл маш бага, бараг үүсэхгүй тул буурдаг байна.

Харин хүхрийн ислийн хувьд түлш дэх агууламжаас хамаардаг тул хүхрийн агууламж өндөртэй нүүрсэнд шаталтын процесст шохойн чулуу холих замаар хүхрийн ислийн үүсэлтийг бууруулдаг.

Анхдагч агаарын салхилуурын үүсгэх даралт (10000-14000)±500 Па, хоёрдогч агаарын салхилуурын даралт 6000 Па-аас багагүй байна.Энэ даралт нь зуухны ачаалал болон түлшний шинж чанар зэрэг хүчин зүйлүүдээс хамаарч байдаг. Анхдагч агаарын даралтаар шааргыг зайлуулж, буцлах давхаргын

өндрийг тохируулна. Гэвч шааргыг зайлуулахдаа давхаргын температурыг анхаарах хэрэгтэй.

Уг төслийн нэг хувилбар болгон авч үзэж байгаа КВ-Ф-11.63-115 КФС маягийн ус халаах зуухны үндсэн техникийн үзүүлэлтүүдийг 3.18-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт IV.18. Эрчимжсэн буцлах давхаргатай КВ-Ф-11.63-115 КФС маягийн ус халаах зуухны техникийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Зуухны төрөл
				КВ-Ф-11.63-115 КФС
1	*Дулааны хэвийн хүчин чадал	$Q_{хэв}$	МВт (Гкал/ц)	11.63 (10)
2	Дулааны ачааллын өөрчлөлтийн зөвшөөрөгдөх хязгаар, (хэвийн ачааллын)	-	%	60-100
3	Түлшний тооцоот зарцуулалт, кг/ц чулуун/ хүрэн нүүрс	-	-	1507/2020
4	Усны тооцоот даралт (илүүдэл)	$P_{расч}$	МПа (кгс/см ²)	0.9 (9)
5	Зуухнаас гарах усны ажлын даралт	P_p	МПа (кгс/см ²)	0.43 (4.5)
6	Зуухнаас гарах усны температур	T_{max}	°C	115
7	Зууханд орох усны температур, багагүй	T_{min}	°C	70
8	Сүлжээний усны хэвийн зарцуулалт	$G_{хэв}$	т/ц	218
9	Түлшний зарцуулалт ($Q=3012$ ккал/кг)	B	т/ц	3.7
10	Утааны хий дэх ($\alpha=1.4$ үед),	NO_x	мг/м ³	<400
11	Утааны хий дэх ($\alpha=1.4$ үед), мг/м ³	SO_x	мг/м ³	<700
12	Агаарын зарцуулалт (чулуун/ хүрэн нүүрс)	G	нм ³ /ц	20600/22400
13	Утааны хийн гарах тооцоот температур (чулуун/ хүрэн нүүрс)	$T_{ух}$	°C	196/202
14	Зуухны овор хэмжээ, урт өргөн өндөр	L	мм	7290
		B	мм	4130
		H	мм	~10400
15	Зогсолт хоорондын ажиллах цаг, багагүй		ц	3000
16	Их засвар хоорондын хугацаа, багагүй		жил	3
17	Ашиглалтын нийт хугацаа (Жилд дунджаар $Q_{хэв} - 3000$ цаг.)		жил	15
18	Зуухны дулаалгын тусгаарлах гадаргуун температур, ихгүй (Орчны температур 25°C-аас ихгүй үеийн)		°C	55
19	Зуухны бохир АҮК, багагүй (чулуун/ хүрэн нүүрс)	η	%	84.4/84
20	Хяналтын цэг дэх дуу шуугианы түвшин, ихгүй	L_A	дБА	80

*Тайлбар: *-Тооцоот түлшээр ажиллах үеийн зуухны дулааны чадал ба АҮК. Зуухны горимын карт болон туршилт, зүгшрүүлэлтээр ($Q_{p,н}=2500-3800$ ккал/кг) тооцсон үр дүн.*

Галын хотлын дотор талын дулаан шингээлт болон хийн хурдыг хянахад хялбар учраас зуухны ачааллыг хурдан тохируулж болдог. Зууханд өгч буй нүүрс, анхдагч ба хоёрдогч агаарын хэмжээ болон тэдгээрийн харьцааг тохируулснаар

температурыг тохиромжтой хэмжээнд тохируулж болно.

Ажиллагааны явц дахь түлшний чанарын өөрчлөлт болон агаарын хэмжээ, мөн түлшний дулаан гаргах чадвар нь галын хотлын температурт нөлөөлөх гол хүчин зүйл болдог. Ийм учраас буцлах давхаргын температур нь ажиллагааны тогтвортой, жигд нөхцөлд байгаа эсэхийг байнга анхаарах хэрэгтэй байдаг. Ажиллагааны явцад буцлах давхаргын зузаан нэмэгдэж, давхаргын эсэргүүцэл ихсэхэд агаарын хэмжээ багасах ба агаар өгөх хоолойн шибенийн онгойлтын хэмжээ өөрчлөхгүй байвал буцлах давхаргын температур нэмэгдэнэ. Буцан эргэж орж байгаа материалын хэмжээ буцлах давхаргын температурт тодорхой нөлөө үзүүлдэг.

Хүснэгт IV.19. КВ-Ф-11.63-115 КФС маягийн ус халаах зуухны иж бүрдэл

№	Тоноглолуудын нэр	Жин, кг	тоо	Үнэ, рубль
1	Зуух, өрлөг дулаалга, хаалт, арматур, шат, тавцангийн хамт	61497	1 иж бүрдэл	
2	Эрчимжсэн буцлах давхарга бүхий галын хотол (тэр хэсгийн халаах гадаргуугийн хоолойнуудын хамгаалалт, галлагааны иж бүрэн хэрэгслүүд, үнс, түлшний хэсгүүдийг галын хотолд буцааж оруулах иж бүрэн хэрэгслүүд, шаарга буулгах хэрэгслүүд, түлш оруулах, агаар оруулах хэсэг, нэмэлт хаалт, арматурууд гэх мэт)		1 иж бүрдэл	
3	Түлшний зарцуулалт, өгөлтийг тохируулах хэрэгслүүд		1 иж бүрдэл	
4	Экономайзер ЭТ-344		1	
5	Хяналт, удирдлагын хэрэгслүүд, дэлгэц			
6	Автоматжуулалтын хэрэгслүүд		1 иж бүрдэл	
7	Анхдагч ба хоёрдогч агаарын салхилуур, ВДН-8.5Х-3000-1 N=75 кВт		1+1	
8	Утаа сорогч, ДН-15х1000, N=75 кВт		1	
9	Үнс баригч БЦ-2х7(5+3)		1	
10	Бусад хэрэгслүүд			
	Татвар орсон нийт үнэ			2700000

Агаарын зарцуулалтын хэмжээний хяналтад нийт агаарын хэмжээ болон анхдагч ба хоёрдогч агаарын хэмжээ орно. Нийт агаарын хэмжээний зорилтот утга нь агаарын онолын хэмжээний доод хязгаар (нүүрсний төрөл болон бодит түлшний хэмжээгээр тодорхойлсон) болон илүүдэл агаарын хэмжээгээр (нүүрсний төрөл болон буцлах давхаргын температур, зуухны ачаалал нөлөөлнө) тодорхойлогдоно.

Ачаалал бага байхад илүүдэл агаарын хэмжээ их байна. 80%-100% ачаалалтай байхад илүүдэл агаарын хэмжээг хамгийн оновчтой утгад байлгах хэрэгтэй.

Анхдагч болон хоёрдогч агаарын харьцааг мөн адил зуухны ачаалал болон хаягдаж буй азотын давхар исэл (NO_x)-ийн хэмжээнээс хамааруулан тохируулна.

Хэвийн ачааллын үед харьцаа нь 50/50, бага ачааллын үед харьцаа 80/20 байна. Энэ утга нь галын хотлын гарах хэсэг дэх хүчилтөрөгчийн хэмжээ болон буцлах давхаргын температураас хамааран өөрчлөгдөж болно.

Буцлах давхаргын температур болон гарч байгаа хүчилтөрөгчийн хэмжээ ихсэх үед анхдагч агаарын хэмжээ нэмэгддэг бол хоёрдогч агаарын хэмжээ багасдаг. Анхдагч агаар нь галын хотлын доод хэсгийн агаар болон материал тэжээх агаарт хуваагддаг. Галын хотлын доод хэсгийн агаарын хэмжээ хамгийн бага буцлалтыг хангах агаарын хэмжээнээс их байх ёстой. Хоёрдогч агаар нь зуухны арын ба нүүрний хэсэгт болон зуухны хоёр талд хуваагдан өгөгдөнө. Галын хотол дахь хүчилтөрөгчийн хэмжээ нь ерөнхийдөө анхдагч агаарын хэмжээгээр тохируулагдана.

4.6.2. Өргөтгөх хувилбар 2. БНХАУ-д үйлдвэрлэсэн эргэлдэх буцлах давхаргатай 10.5 МВт чадалтай ус халаах зуух

Эргэлдэх буцлах давхаргатай ус халаах зуухыг Хятад улсын холбогдох яам болон үндэсний стандарт ба ус халаах зуухны аюулгүй ажиллагааны хяналтын дүрмийн заалтын дагуу зохион бүтээсэн байна. SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн зуухны Галын хотол босоо байрлалтай ф51х3 хэмжээтэй, тэнхлэг хоорондын зай нь 120 мм-ийн 100 ширхэг хоолойгоор экранчлагдсан бөгөөд тус тус 300 мм х1200 мм хөндлөн огтлолын талбайтай 30° хэвгий 2 ширхэг хоолойгоор хүндийн хүчний үйлчлэлээр дутуу шатсан түлш ялгах 1 циклонтой холбогдоно.

Галын хотлоос гарах утааны хий түүнтэй холбогдсон дундын циклонд орж, утааны хийнээс халуун үнс, дутуу шатсан түлшний хэсгүүд ялгаран галын хотолд буцаж орох бөгөөд хий нь хийн хөндийн хэсэгт дээд доод тогоог холбосон эргэлтийн 384 ширхэг хоолой бүхий конвекцийн халаах гадаргуугаар дайран цааш хийн буух босоо хөндийд байрлах усны экономайзерийг дайрч дулаанаа өгч усыг халаагаад гарч үнс баригчид шүүгдэн дэгдэмхий үнснээс цэвэрлэгдээд утаа сорогчоор сорогдон яндангаар атмосферт хаягдана.

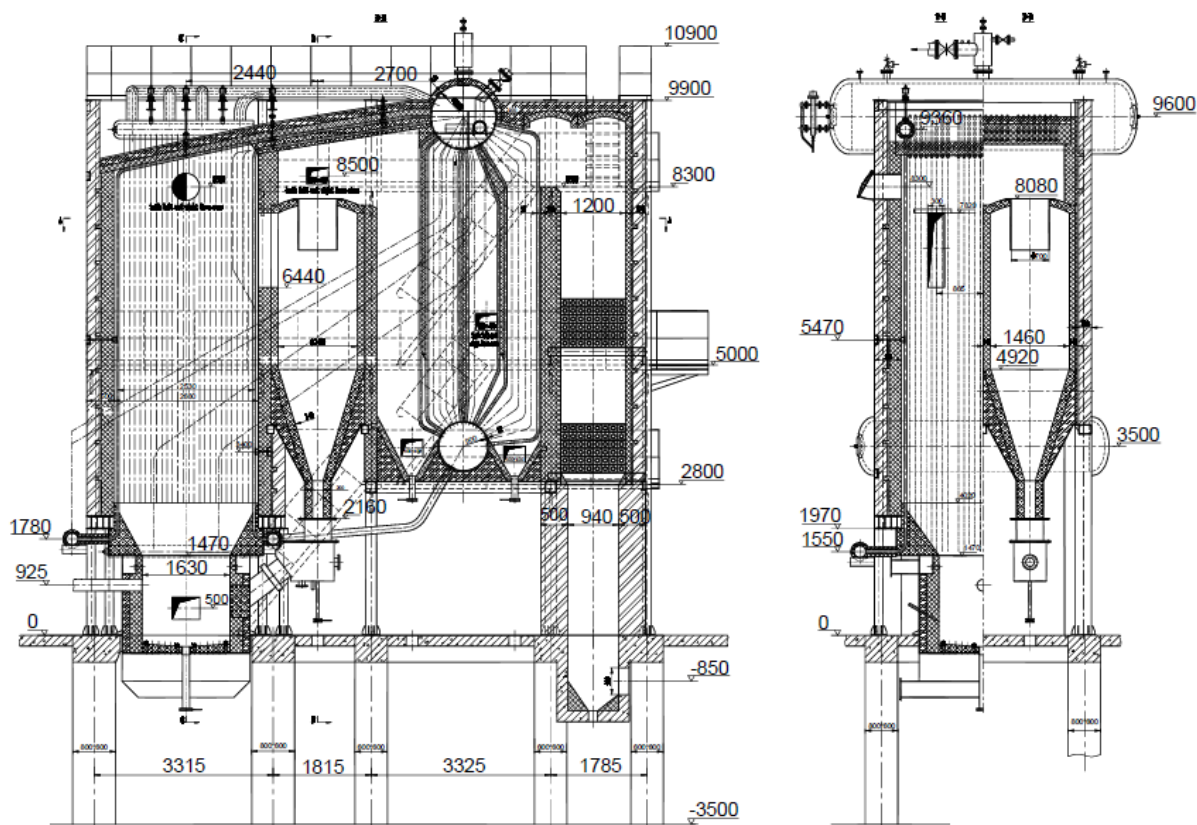
Усны экономайзер нь 2 үетэй бөгөөд үе тус бүр ирмэгжүүлсэн 1900 мм урттай, 60 мм диаметртэй 48, нийт 96 хоолойноос бүрдэнэ. Ирмэгжүүлсэн хоолойг 75 мм-ийн радиустайгаар матсан ф63.5х3.5 хоолойгоор холбож өгнө. Түүнийг техникийн аюулгүйн дүрмийн шаардлагыг хангахуйц байхаар 3.55 МПа даралтаар шахаж шалгасан байна.

SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн зуухны галын хотлын дор агаар үлээж оруулах 154 ширхэг агаар хуваарилуур (сопло) бүхий 5118.2 мм² дугуй хэлбэрийн шаталтын тавцан байрлана. Агаар хуваарилуурын үлээх нүхний тэнхлэгээс дээш 300-450 мм зайг инертийн материалаар дүүргэсэн байна. Галын хотлын доороос нь анхдагч агаарыг үлээх салхилуураар үлээхэд өндөр даралтын нөлөөгөөр инертийн материалыг хөөрч буух буюу буцлах хөдөлгөөнд оруулна.

Зуухны нүүрс тэжээгүүр нь 203 мм диаметртэй, 1956 мм урт, цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал 3 кВт бөгөөд инвекторын тусламжтайгаар хөдөлгүүрийн

давтамжийг өөрчлөн шнекийн хурдыг ихэсгэж, багасган галын хотолд өгөх нүүрсний өгөлтийг 0-4.5 т/ц хязгаарт тохируулна.

Зуухны өрлөг дулаалга нь 500 мм зузаан бөгөөд үүний 230 мм нь галд тэсвэртэй тоосгон өрлөг, 270 мм нь улаан тоосго бөгөөд завсар нь дулаан тусгаарлах материал хийсэн байна.



Зураг IV.9. SHX-10.5-1.25/130/70 маягийн ус халаах зуухны дагуу ба хөндлөн огтлол

SHX маягийн ус халаах зуухны бункерээс нүүрс тэжээгүүрийн могой араагаар хамагдан зуухны нүүрэн талаас галын хотолд орж шаталтын процесс явагдаж ялгарсан дулаан нь нэмэлт халаах гадаргууд шилжинэ. Ус халаах зуухны ажлын бие ус нь эргэлтийн усны насосоор шахагдан зуухны халаах гадаргуугаар дамжигдан халаад тогооноос гарч хэрэглэгчид очно.

Зуухны галын хотол болон дундын циклоны хоорондох нягтруулаг, тэлэлтийг хангах, түүнд засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд циклоны орой дээр нэвтрэлт багатай нээлхий хийдэг. Зуухыг явуулахын өмнө тус нээлхийн битүүмжлэл сайн эсэхийг сайтар шалгах ёстой.

Циклон бүр нэг үнсний бункер болон J хавхлагтай бөгөөд бункерийг ган хуудсаар, J хавхлагыг элэгдэлд тэсвэртэй гангаар хийдэг. J хавхлаг нь зарцуулалт ихтэй, агаарын хэмжээ багатай өөрийгөө балансалдаг үнс буцаах хавхлаг юм.

Хүснэгт IV.20. SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн зуухны техникийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжих нэгж	Үзүүлэлт
1	Дулааны тооцоот ачаалал	МВт (Гкал/ц)	10.5 (9)
2	Тогооны ажлын даралт	МПа	1.25
3	Гидростатик шалгуурын даралт	МПа	1.65
4	Өгөх усны температур	°С	130
5	Буцах усны температур	°С	70
6	Усны зарцуулалт	т/ц	99
7	Утааны хийн температур	°С	145
8	Дулааны АҮК	%	84.05
9	Галын хотлын сийрэгжилт	кПа	0.05
10	Нүүрсний төрөл	-	Хүрэн
11	Дулаан гаргах доод чадвар	кДж/кг (ккал/кг)	16748 (4000)
12	Түлшний зарцуулалт	кг/ц	2678.6
13	Галын хотлын халаах гадаргуу	м ²	110.6
14	Конвектив хэсгийн халаах гадаргуу	м ²	347.6
15	Экономайзерийн халаах гадаргуу	м ²	283.2
16	Дээд барабаны тэнхлэгийн түвшин	мм	13400
17	Доод барабаны тэнхлэгийн түвшин	мм	7700
18	Зуухны хамгийн өндөр цэгийн түвшин	мм	14900
19	Зуухны өргөн	мм	4514
20	Зуухны гүн	мм	6875
21	Суурийн түвшин	мм	0

Хүснэгт IV.21. SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн зуухны туслах тоноглолын тодорхойлолт

№	НЭР	Зүйл	Хэмжих нэгж	Хэмжээ
1	Үлээх салхилуур	Төрөл	-	M-DF-1201, 9-26№7.1D
		Агаарын зарцуулалт	м ³ /ц	12292
		Агаарын даралт	Па	11776
		Хурд	эрг/мин	2900
	Хөдөлгүүр	Төрөл		Y280M-2
		Хүчин чадал	кВт	90
		Хүчдэл	В	380
Давтамж	Гц	50		
2	Хоёрдогч агаарын салхилуур	Төрөл	-	M-DF-1202, 9-19№9D
		Агаарын зарцуулалт	м ³ /ц	4695-7511
		Агаарын даралт	Па	4597-4551
		Хурд	эрг/мин	1450
	Хөдөлгүүр	Төрөл		Y160L-4
		Хүчин чадал	кВт	15
		Хүчдэл	В	380
Давтамж	Гц	50		
3	Утаа сорогч	Төрөл	-	M-DF-1203, Y9-38№11.2D
		Агаарын зарцуулалт	м ³ /ц	36190-48254
		Агаарын даралт	Па	4462-4658
		Хурд	эрг/мин	1450

	Хөдөлгүүр	Төрөл		Y315S-4
		Хүчин чадал	кВт	110
		Хүчдэл	В	380
		Давтамж	Гц	50
4	Нүүрс тэжээгүүр	Редукторын марк	-	ZQ350-25-III-Z
		Хөдөлгүүрийн марк	-	YTT100L2-4B

Буцаах хавхлаг нь материалыг зуухны арын ханаар өгнө. Агаарын тохируулах хавхлаг даралтын хэмжүүрээр тоноглогдсон. Зуух зогсоход үнсийг Ф108х5 мм хоолойгоор зайлуулдаг. Тавцангийн доор үнс зайлуулах шугам байрлуулна.

Ажиллагааны үед инертийн материал нь 800-950 °С-ийн халуун байх бөгөөд үүн дээр 8-15 мм ширхэгжилттэй нүүрс унаж, бүрэн шатна. Зууханд түлэх нүүрсний ширхэгжилт, чийглэгийн хэмжээг зохих хэмжээнд байлгах шаардлагатай бөгөөд горимын шаардлага хангаагүй нүүрс түлэх үед горим алдагдаж улмаар ачаалал авалт буурах, галын хотол дахь инертийн материал хайрагжих (шааргадалт) үзэгдэл бий болохоос гадна зуух ажиллах боломжгүй болно. Галын хотлын температурыг 1000 °С-ээс дээш гаргаж болохгүй ба хэтэрсэн үед шааргадах болон температур мэдрэгч шатах аюултай. Иймд галын хотолд температурын хэмжүүрийн анхдагч буюу термопарыг хамгаалах гэр дотор байрлуулна.

Зуухны ажиллагааны үед инертийн материалын түвшинг байнга хянаж байх бөгөөд түүнийг анхдагч агаарын урсгал дунд байрласан даралт хэмжигчээр хянах ба хэтэрсэн тохиолдолд инертийн материалыг буулгана.

Ажиллагааны явцад зуухны ачааллыг нэмэгдүүлэх шаардлага гарсан үед нүүрсний өгөлтийг нэмж, ачааллыг бууруулахад нүүрсний өгөлтийг бууруулна.

Анхдагч агаар нь зууханд өгч байгаа нийт агаарын 60-80 % байх ба түүнийг анхдагч агаарын сойлтуураар тохируулна. Анхдагч агаарын нэг хэсэг агаар хуваарилах уланд, нөгөө хэсэг нь зууханд өгч байгаа түлштэй хамт галын хотолд орно. Их бие нь агаар хуваарилах улны дээр байрлана. Шаарга зайлуулах хоолойн диаметр нь 150 мм байна.

Зуухны галлагааны үед буцлах давхаргын өндөр 400-500 мм, шааргын хэсгийн диаметр 3 мм-ээс бага, буцлах давхарга 10-15 %- аас бага хэмжээний нүүрс агуулдаг.

Хүйтэн галлагааны үед буцлах давхаргыг аажмаар 300-400 °С температур хүртэл халаасны дараа нүүрсний дэгдэмхий бодис ялгарч шатсанаар давхаргын температур хурдан нэмэгдэж 450-550 °С хүрнэ. Буцлах давхаргын температурыг түлшний өгөлтөөр өөрчилж тохируулж болно.

Галлагаанд хүрэн нүүрс ашиглана. Буцлах давхаргын температур 650-700 °С хүрэхэд үндсэн түлшинд шилжүүлнэ. Галлагааны үед утааны хийн температурыг тасралтгүй хянах бөгөөд 950 °С-аас хэтрүүлэхгүй байх ёстой. Зуухыг хүйтнээс галлах хугацаа гурван цаг орчим үргэлжилдэг.

Зуухны галлаж түлш өгөлт хэвийн болсны дараа зуухны машинч сүлжээний дулааны ачаалалд тохируулан түлшний шаталтыг удирдан явуулна. Ингэхдээ зуухыг эдийн засгийн үр ашигтай горимоор ажиллуулах ёстой. Зуухны ашиглалтын үеийн буцлах давхаргын ажлын өндөр 1.5 м орчим байна

Буцлах давхаргын нягт хөдөлгөөнгүй болон шаталтын хоргын буцлах давхаргын температурыг хоёр термпарын тусламжтайгаар шууд хэмжиж, хянах бөгөөд үүнд хурд ихтэй тоон (дижитал) термометрийг ашиглах нь илүү тохиромжтой. Шаталтын хоргын ажлын температур ойролцоогоор 850 °C-980 °C байдаг. Шаталтаас үүсэн их хэмжээний утааны хий буцлах давхаргын материал, түүнд шингэсэн дулааныг авч гардаг. Ингэснээр галын температур жигдэрнэ. Зуухны галын хотлоос гарах утааны хийн температур 900 °C орчим байна.

Шаталтад шаардлагатай агаарыг анхдагч болон хоёрдогч агаарын салхилуураар өгнө. Анхдагч агаарын салхилуур агаарыг нэгэн хэвийн даралттай өгөх бөгөөд зарцуулалтыг сойлтуураар тохируулна. Анхдагч агаар хуваарилах улаар дамжин буцлах давхарга үүсгэхэд түүний хуваарилалт болон даралт жигдэрнэ.

Хоёрдогч агаарыг галын хотлын буцлах давхаргын дээд хэсгийн эзлэхүүнд өгөх бөгөөд түлш агаарын холилтыг сайжруулж шаталтыг эрчимжүүлэн дэгдэмхий үнсэнд агуулагдах дутуу шаталтын бүтээгдэхүүнийг бууруулна. Хоёрдогч агаарын зарцуулалтыг салхилуурын сойлтуураар тохируулна.

Галын хотолд түлшний шаталтаас үүссэн шаарга доош унаж, шаарга зайлуулах хоолойгоор дамжин галын хотлоос зайлуулагдана.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагааны онцлог нь зуухны галын хотол-дундын циклон-буцаах тоноглол-зуухны галын хотол гэсэн хүрээгээр түлшний жижиг хэсгүүд хэд хэд дахин эргэлдэж бүрэн шатдагт оршино. Энэ нь дулаан, масс солилцоог нэмэгдүүлэхэд шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэх бөгөөд зуухны галын хотлын дээд хэсэгт шатамхай хэсгийг нэмэгдүүлж өгдөг.

Түлш дамжуулах, шохойн чулууны хангамж болон үнс зайлуулах системийн ажиллагаанаас эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагаа ихээхэн хамаарна. Хүхэргүйжүүлэлтэнд хэрэглэж байгаа шохойн чулууны жижиглэлт 0-1 мм орчим хэмжээтэй байвал зохистой.

Зуухыг удаан хугацаагаар тогтвортой явуулахын тулд түүний ажиллагааны үед ялгарч байгаа шааргыг тасралтгүй, тодорхой давтамжтайгаар зайлуулна. Халуун шааргыг 200 °C-ээс бага температуртай болтол шаарга хөргүүрт хөргөсний дараа зайлуулна. Шаарга зайлуулах процессыг зуухны машинч бүрэн хянаж байх үүрэгтэй. Зуухыг явуулахаас өмнө шаарга зайлуулах системийн хэвийн ажиллагааг сайтар шалгах ёстой. Хэрэв ямар нэгэн гэмтэл, доголдол ажиглагдвал түүнийг зайлшгүй устгах хэрэгтэй.

Зуухны хэвийн ажиллагааг шуурхай, найдвартай хянаж, тохируулахын тулд түүний туслах тоноглолуудыг суурилуулдаг. Зуухны туслах тоноглолуудын хэвийн ажиллагаанаас түүний эдийн засгийн үр ашигтай, аюулгүй, найдвартай, тасралтгүй ажиллагаа ихээхэн хамаарна. Шаталтын дэвшилтэт энэхүү технологи нь шаталтын бусад технологиос (уламжлалт болон тоосон нүүрсний шаталттай)

ялгаатай юм. Иймд эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны ажиллагаанд түүний туслах тоноглолууд болон тэдгээрийн хэвийн ажиллагаа ихээхэн нөлөөлнө.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай SHFX10.5-1.0/130/70-M маягийн ус халаах зуух нь хаалт арматур болон хэмжих хэрэгслээр бүрэн тоноглогдсон байна.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны түлшний шаталтын процессын хяналт тохиргоог галын хотолд суурилуулсан температурын хэмжүүрүүдийн заалтад үндэслэн хийнэ. Зуухны галын хотлын ажиллагааг бүхэлд нь хянахын тулд дараах байрлалууд дээр хэмжих хэрэгслүүдийг суурилуулдаг. Үүнд:

1. Буцлах давхаргын температур;
2. Галын хотлоос гарах хийн температур;
3. Зуухны галын хотлын ард байрлах дундын циклоны үнсний температур;
4. Усны экономайзерын оролт болон гаралт дээрх утааны хийн температур.

Буцлах давхаргын температурыг хэмжиж байгаа терморпар ажиллагааны хүнд нөхцөлд, өөрөөр хэлбэл харьцангуй өндөр температур болон элэгдэлд өртөх орчинд ажилладаг. Иймд түүний анхдагч хэмжүүрийг сайтар хамгаалах ёстой. Ингэхийн тулд тэдгээрийг галд тэсвэртэй мөн элэгдлийг даах чанартай гангаар хийдэг.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны зангилаа холбоос нь газар хөдлөлтийн магнитудын 7 баллыг тэсвэрлэхээр тооцсон ган төмөр хийцтэй байна. Зуухны оройн хэсэгт байрлах барабан болон түүнд холбогдсон хоолойнуудын гаралт болон оролт, галын хотлын халаах гадаргуу нь бүхэлдээ зуухны зангилаа холбоост тэдгээрийн дулаан тэлэлтийн шилжилтийг тооцсон хийцээр дамжин бэхлэгдсэн байна.

Зуухны шат тавцангуудыг түүний ашиглалтын үед засвар үйлчилгээ явуулахад аюулгүй ажиллах нөхцөлийг хангахуйцаар хийдэг. Зуухны эргэн тойрон дахь тавцангийн өргөн 800 мм, өндөр нь үйлчилгээ үзүүлж байгаа хүмүүст саад болохгүй байхаар тооцсон байх ба шатны өргөн нь 600 мм байна. Тавцан түүний сараалж төмөр 2000 Н/м² зөвшөөрөгдөх ачааллыг даахаар хийгдсэн бөгөөд түүнээс илүү хэмжээгээр ачаалахыг хориглоно.

Шаталтын процессын хяналт. Хяналтын системийн зорилго нь ачааллын шаардлагын дагуу заасан хэмжээнд буцлах давхаргын температурыг барих явдал юм. Ачаалал 80%-100% байхад буцлах давхаргын температурыг 900±500⁰С-т, ачаалал 110% байхад буцлах давхаргын температурыг <970⁰С, ачаалал 50% байхад буцлах давхаргын температурыг >850⁰С, ачаалал 30% байхад буцлах давхаргын температурыг >800⁰С-ээр тус тус барина.

Түлш болон агаарын зарцуулалтыг хянаснаар буцлах давхаргын температурыг тогтвортой байлгаж чадна. Тогтмол ачаалалтай ажиллагааны үед агаарын зарцуулалт эсвэл түлшний зарцуулалтыг өөрчлөх, эсвэл хоёуланг нь зэрэг өөрчилснөөр буцлах давхаргын температурыг тохируулж болно. Бүрэн ачаалалтай ажиллагааны явцад, ерөнхийдөө агаарын зарцуулалтыг өөрчлөхгүйгээр түлшний зарцуулалтыг өөрчлөн буцлах давхаргын температурыг тохируулна.

Хэрэв агаарыг нэмж түлш өгөлтийг бууруулсаар байтал буцлах давхаргын

температур 1050 °C давж цаашид өссөөр байвал буцлах давхаргын температурыг эргэн хэвийн хэмжээнд хүртэл галын хотлын нээлхийгээр халуун шааргыг зайлуулж байгаа давхаргад хүйтэн элс нэмж хийнэ.

Галын хотлын дунд болон доод хэсгийн температурын өөрчлөлт буцлах давхаргын хэвийн хэмжээнээс их болбол галын хотлын доод хэсэгт коксжилт, шааргадалт үүсэж буцлалт хэвийн бус болсон гэсэн үг юм. Энэ үед богино хугацаанд анхдагч агаарын хэмжээг нэмж, коксыг хүчтэй үлээлгэн, шаарга хөргөгчийн юүлэгчийг нээх эсвэл галын хотлын доод хэсгийг бүхэлд нь бага зэрэг шилээвэрдэн гаргах хоолойг ашиглан шааргыг гадагш зайлуулах арга хэмжээ авна. Том хэмжээний шаарга үүсэн үед галын хотлын нээлхийгээр гаргана. Хэрэв их хэмжээний шаарга үүссэн бол энэ тохиолдолд зуухыг зогсоон тэдгээрийг гаргаж авна.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны онцлог. Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуух нь дараах онцлогуудтай байна [11]. Үүнд:

- Төрөл бүрийн (чийглэг, үнслэг ихтэй, дулаан гаргах чадвар багатай, хүхрийн агууламж ихтэй) түлшийг ямар нэгэн хүндрэлгүйгээр түлэх боломжтой.
- Буцлах давхарга дотор түлшний жижиг хэсгүүдийн орших хугацаа урт учраас шаталтын үр ашиг өндөр (98-99%)
- Түлшний шаталтаас үүсэх үнсэн дэх кальци болон түлшинд агуулагдаж байгаа хүхрийн харьцаа бага байх тохиолдолд үүсэх хүхрийн ислийг (SO_2) 90 хүртэл хувиар бууруулахын тулд үнсэнд агуулагдах кальци (Ca)-ны агууламж ба нүүрсэн дэх хүхэр (S)-ийн агууламжаас хамаарсан Ca/S-ийн харьцааг 3-4 байлгах шаардлагатай.
- Нам температурын болон үе шаталсан шаталтын үр дүнд NO_x -ийн ялгарлыг ($100\text{-}300 \text{ мг/м}^3$) бууруулах боломжтой.
- 15 мм хүртэл ширхэгжилттэй нүүрсийг ашиглаж болох тул нүүрсээр тэжээх системийг энгийн болгосон.
- Дулаан дамжуулалтын эрчим өндөр нам температурын стационар буцлах давхаргатай зуухныхтай бараг адил тул тоосон системтэй зуухтай харьцуулахад халаах гадаргуу бага болсон.
- Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухыг урт хугацаагаар ажиллуулахад бараг 99% ажиллах боломжтой гэдгийг харуулсан.
- Хамгийн их ачааллын үед буцлах давхаргын хурд 3 м/с, чөлөөт эзлэхүүнд 5 м/с байдаг.

Анхдагч агаарын систем. Энэ систем анхдагч агаарын өндөр даралтын салхилуур, дуу намсгуур, давтамж хувиргуур, агаар дамжуулах хоолой, анхдагч агаарын хайрцаг зэргээс бүрдэнэ. Анхдагч агаарын систем нь галын хотолд түлштэй хамт түлшийг галын хотолд оруулах агаараар хангах үүрэгтэй. Анхдагч агаарын салхилуурын бүтээмжийг 20% нөөцтэй байхаар сонгоно.

Хоёрдогч агаарын систем. Энэ систем хоёрдогч агаарын салхилуур, дуу намсгуур, давтамж хувиргуур, агаар дамжуулах хоолой зэргээс бүрдэнэ. Хоёрдогч агаар халаагуураар дайран халаад зуухны галын хотлын нүүр болон

ар талаас өндөр хурдтайгаар өгөгдөж галын хотлын эзлэхүүнд түлшний бүрэн шаталт явуулах үүргийг гүйцэтгэнэ. Хоёрдогч агаарын салхилуурын бүтээмжийг 20 % нөөцтэй байхаар сонгоно.

Бохирдлын хяналтын систем (CO, NO_x, SO_x, нарийн ширхэгт тоосонцор зэрэг хаягдлын хяналт). Зуухнаас гарах утааны хий дэх азотын ба хүхрийн исэл, нүүрстөрөгчийн дутуу исэл, үнс, тоосонцрын агууламжийг тасралтгүй хэмжиж хянах зориулалттай байнгын хяналтын системээр тоноглох. Утааны хий дэх хүчилтөрөгч, CO, SO₂, NO_x, үнс тоосонцор, утааны хийн температур зэрэг мэдээллийг DCS системд өгнө. DCS системд эдгээрийн хэмжээнээс хамааруулж дохиолол өгөх зэрэг үйлдлийг гүйцэтгэнэ. Утааны хий дэх дээрх бодисуудын агууламжийг хяналтын дэлгэц дээр харуулна. Сорьц авах цэг дэх утааны хийн температур, даралтын үеийн бохирдуулах бодисуудын агууламжийг стандарт нөхцөлд шилжүүлэн засварлах программыг суулгасан байна.

Өргөтгөлийн зуухыг сонгох зорилгоор Оросын холбооны улсад үйлдвэрлэсэн эрчимжсэн буцлах давхаргатай болон Хятад улсад үйлдвэрлэсэн эргэлдэх буцлах давхаргатай хоёр зуухны техник эдийн засгийн үзүүлэлтийг харьцуулан дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт IV.22. Техник-эдийн засгийн харьцуулсан үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Тэмдэг Лэгээ	Хэмжих нэгж	Шаталтын технологи		Зөрүү
				КВ-Ф-11.63-115 эрчимжсэн буцлах давхарга	SHX10.5- 1.25/130/70-М эргэлдэх буцлах давхарга	
1	Үйлдвэрлэх дулаан	Q _з	Гкал/ц	10	9	-1
2	Зуухны АҮК	η _з	%	84	84.0	-
3	Өгөх усны температур	t ₁	°С	115	130	15
4	Буцах усны температур	t ₂	°С	70	70	-
5	Суурилагдсан хүчин чадал ашиглах цаг	τ _у	Цаг	3988.31	3988.31	-
6	Түлшний зарцуулалт, (Жилчилбулаг Q _{н^р} =4850 ккал/кг)	В _р	кг/ц	3700	2678.6	- 1021.4
7	Бодит түлшний хувийн зарцуулалт	b ^{дэх} _{бт}	кг/Гкал	370	297.6	-72.4
8	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт	b ^{дэх} _{жт}	кг/Гкал	211	170	-41

Хүснэгтээс харахад шаталтын технологи нь эргэлдэх буцлах давхаргатай SHX10.5-1.25/130/70-М маягийн зуухны үйлдвэрлэх дулаан 1 Гкал-аар бага ч тэдгээр зуухны АҮК ижил байгаа боловч түлшний тооцоот зарцуулалт 1021.4 кг/ц, бодит түлшний хувийн зарцуулалт 72.4 кг/гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт дулаанд 41 кг/Гкал-аар тус тус бага байна. Хэдийгээр цагт үйлдвэрлэх дулаан 1Гкал/ц-аар бага ч гэсэн техник эдийн засгийн үзүүлэлт нь илүү өндөр байгаа тул эргэлдэх буцлах давхаргатай SHX10.5-1.25/130/70-М маягийн зуухыг ТЭЗҮ-д сонгон авч эдийн засаг, хөрөнгө оруулалтын тооцоо хийв.

4.7. ЗУУХНЫ АВТОМАТ УДИРДЛАГЫН СИСТЕМ

Ерөнхий шаардлага: Зуухны ажиллагааг компьютерын хяналт удирдлагын системээр машинист нэгдсэн удирдлагын өрөөнөөс хянаж удирдах бөгөөд уг систем нь өгөгдөл цуглуулах систем DAS, хянах систем MCS болон автомат хамгаалалт, хоригийн систем SCS зэргээс бүрдэнэ. Энэ систем нь зуухны бусад тоноглолуудыг хянаж удирдах болон бүрэн автоматчилагдсан байх ба мөн цахилгаан тэжээлийг хянаж байна.

Станцын зуухнуудын автоматжуулалтын тоног төхөөрөмжүүд, компьютерын хяналт удирдлагын системийн тоноглолуудыг станцын газардуулгын системээс тусад нь зохион байгуулах нь найдвартай ажиллагааны нэгэн хүчин зүйл болдог тул зураг төсөлд уг асуудлыг тусгах мөн кабель менежментийн системийг зуухны параметр хэмжих цэгээс удирдлагын өрөө хүртэлх зай талбайд зөв зохион байгуулж нэгдсэн тавцангийн системтэй болгож тодорхой зайцад галын аюулаас урьдчилсан сэргийлэх арга хэмжээг авсан байвал зохино.

Системийн найдваржилт ба бэлэн байдал: Компьютерын хяналт удирдлагын систем нь зуухыг галлах, зогсоох болон хэвийн ажиллагаатай байх тал дээр хяналт, тохируулга тавьж ажиллах бөгөөд холбогдох доголдол, аваар ослыг машинистуудад бодит цаг хугацааны агшинд (real time) дуут, текст болон өнгөний кодоор LED дэлгэцэн дээр мэдээлж байх ёстой. Зарим нөхцөлд машинистын тусламжтайгаар удирдлагын төв өрөөнөөс уг зуухнуудыг галлах, түр зогсоох, хэвийн ажиллагаа зэрэгт хяналт тавих, тохируулга хийх, аваарын үед ажиллагааг яаралтай зогсоох зэрэг арга хэмжээ авч ажиллуулна. Мөн аюулгүй найдвартай ажиллагааг өндөр түвшинд хангасан гаднын нөлөөллөөс хамгаалагдсан байх ёстой.

Стандартчилал ба тоног төхөөрөмжийн нийцүүлэлт: Зуухны удирдлагын өрөө, контроллерын хяналтын панель, цахилгаан тэжээлийн панель, мэдээлэл цуглуулах солилцох дотоод сүлжээний панель, инженерийн хяналтын цэг, өгөгдөл хадгалах сан болон принтер гэх мэт тоноглолуудтай байна. Дулааны станцын нийт тоноглолыг компьютерын хяналт удирдлагын нэгдсэн нэг системээр хянаж удирдах нь ажиллагсад амар хялбар байх бөгөөд станцын найдвартай аюулгүй ажиллагаа ч дээшлэх чухал хүчин зүйл болно.

Хэсэг тус бүрийн хяналт ба мониторинг: Зуухны компьютерын хяналт удирдлагын системд зуухны хяналт автоматжуулалтын хэд хэдэн дэд систем бүрийг хянаж удирдах, мониторинг хийх зориулалтаар хийсэн байна. Эдгээр хэсэг тус бүр буюу дэд систем бүр нь хяналтын үндсэн дэлгэцээс дэд цонх нээх байдлаар төлөвлөсөн нь оновчтой шийдэл болно.

Хүрээлэн буй орчин: Зуухны компьютерын хяналт удирдлагын систем нь хүрээлэн буй орчин болон ажилтнуудад сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхгүй орчин үеийн хянах хэмжих хэрэгсэл, автоматжуулалтын дээд түвшний тоноглолоор тоноглогдсон байх ёстой. Ялангуяа машинистуудын ажиллах орчин болох

удирдлагын өрөө, щит болон пультны хэсгийн зай талбайг одоо байгаа өрөөнд зөв төлөвлөж зохион байгуулах, компьютерын хяналт удирдлагын системийн бүх тоноглолыг найдвартай газардуулгын системд нийт станцын газардуулгаас тусад нь зохион байгуулах нь зүйтэй.

Автомат удирдлагын системд тавигдах шаардлага: Станцын төслийн ажлын хүрээнд зуухны ажиллагааг компьютерын хяналт удирдлагын системээр машинист нэгдсэн удирдлагын өрөөнөөс хянаж удирдахаар зохион байгуулж уг систем нь өгөгдөл цуглуулах систем DAS, хянах систем MCS болон автомат хамгаалалт, хоригийн систем SCS зэргээс бүрдүүлэх нь зүйтэй.

Нийт зуухны дулааны хэмжих хэрэгсэл, гүйцэтгэх механизмуудыг нэгдсэн нэг удирдлагын өрөө, DCS-н хяналтын панель, цахилгаан тэжээлийн панель, мэдээлэл цуглуулах солилцох дотоод сүлжээний панель, инженерийн хяналтын цэг, өгөгдөл хадгалах сан болон принтер гэх мэт тоноглолуудтай байвал зохино. Дулааны станцын нийт тоноглолыг хяналт удирдлагын нэгдсэн нэг компьютерын хяналт удирдлагын системээр хянаж удирдах нь ажиллагсад амар хялбар байх бөгөөд станцын найдвартай аюулгүй ажиллагаа ч дээшлэх чухал хүчин зүйл болно. Иймээс зохих стандартчилал болон тоног төхөөрөмжүүдийн нийцүүлэлтийг бодолцон нэг сервер компьютертойгоор компьютерын хяналт удирдлагын системийг ашиглах нь зүйтэй.

Зуухны автомат удирдлагын системийн сигналуудын жагсаалтыг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт IV.23 Зуухны автомат удирдлагын системийн сигналуудын жагсаалт /жишээ/

Зуухны сигналын нэрс			Анхдагч	Hardware address
Орох усны даралт	1	1	0-25 bar	AI
Орох усны температур	2	2	0-300 °C	AI
Гарах усны даралт	5	5	0-25 bar	AI
Гарах усны температур	6	6	0-300 °C	AI
Гарах усны зарцуулалт	10	10	0-300 t/h	AI
Утааны хийн температур	11	11	0-300 °C	AI
Үлээх салхилуурын даралт	12	12	0-4 кПа	AI
Галын хотлын температур	16	16	0-1200 °C	AI
Галын хотлын сийрэгжилт	17	17	(-2)-(+2) кПа	AI
Нүүрсний бункерийн түвшин дээд	18	18	0-20 тн	AI
Нүүрсний бункерийн түвшин доод	19	19	0-5 тн	AI
Гаднах агаарын температур	20	20	(-50)-(+50) °C	AI
Буцах усны даралт	21	21	0-25 bar	AI
Орох усны даралтын реле min / 2 ата/	3	3	0-2 bar	AI
Орох усны термостат min /50C/	4	4	(-50)-(+50) °C	AI
Гарах усны термостат max /120C/	7	7	0-300 °C	AI
Гарах усны даралтын реле max /10 ата/	8	8	0-25 bar	AI
Гарах усны даралтын реле min /4 ата/	9	9	0-25 bar	AI

Утаа сорогчийн шибер Нээх	29	29		DO
Утаа сорогчийн шибер Хаах	30	30		DO
Утаа сорогчийн шибер Нээгдэв	31	31		DI
Утаа сорогчийн шибер Хаагдав	32	32		DI
Утаа сорогчийн шибер Тэжээл	33	33		DI
Утаа сорогч / ДС / Analog control	277	1	0-50Hz	AO
Утаа сорогч / ДС / Frequency meter	282	6	0-50Hz	AI
Утаа сорогч / ДС / Forward /stop	301	25		DO
Утаа сорогч / ДС / Reset	302	26		DO
Утаа сорогч / ДС / Гэмтэл	311	35		DI
Утаа сорогч / ДС / Явж бaàéià / зогсож бaàéià	316	40		DI
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Analog control	317	41	0-50Hz	AO
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Frequency meter	318	42	0-50Hz	AI
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Forward /stop	319	43		DO
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Reset	320	44		DO
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Гэмтэл	321	45		DI
Анхдагч агаарын салхилуур / ДВ / Явж байна / зогсож байна	322	46		DI
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Analog control	323	47	0-50Hz	AO
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Frequency meter	324	48	0-50Hz	AI
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Forward /stop	325	49		DO
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Reset	326	50		DO
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Гэмтэл	327	51		DI
Хоёрдогч агаарын салхилуур / ДВ / Явж байна / зогсож байна	328	52		DI
Богино эргэлтийн насос Явуулах				DO
Богино эргэлтийн насос Зогсоох				DO
Богино эргэлтийн насос Явж байна / зогсож байна				DI
Богино эргэлтийн насос Гүйдэл				AI
Үнс буцаах салхилуур /СВУ/ Явуулах				DO
Үнс буцаах салхилуур /СВУ/ Зогсоох				DO
Үнс буцаах салхилуур /СВУ/ Явж байна / зогсож байна				DI
Үнс буцаах салхилуур /СВУ/ Гүйдэл				AI
Зүүн шидэгч Analog control			0-50Hz	AO
Зүүн шидэгч Frequency meter			0-50Hz	AI
Зүүн шидэгч Forward /stop				DO
Зүүн шидэгч Reset				DO
Зүүн шидэгч Гэмтэл				DI
Зүүн шидэгч Явж байна/ зогсож байна				DI
Баруун шидэгч Analog control			0-50Hz	AO
Баруун шидэгч Frequency meter			0-50Hz	AI
Баруун шидэгч Forward /stop				DO
Баруун шидэгч Reset				DO
Баруун шидэгч Гэмтэл				DI
Баруун шидэгч Явж байна / зогсож байна				DI
Зүүн тэжээгч Analog control			0-50Hz	AO
Зүүн тэжээгч Frequency meter			0-50Hz	AI
Зүүн тэжээгч Forward /stop				DO
Зүүн тэжээгч Reset				DO
Зүүн тэжээгч Гэмтэл				DI
Зүүн тэжээгч Явж байна / зогсож байна				DI
Баруун тэжээгч Analog control			0-50Hz	AO

Баруун тэжээгч Frequency meter			0-50Hz	AI
Баруун тэжээгч Forward /stop				DO
Баруун тэжээгч Reset				DO
Баруун тэжээгч Гэмтэл				DI
Баруун тэжээгч Явж байна / зогсож байна				DI
СУН шахах хаалт №1 нээх				DO
СУН шахах хаалт №1 хаах				DO
СУН шахах хаалт №1 нээлттэй				DI
СУН шахах хаалт №1 хаалттай				DI
СУН шахах хаалт №1 тэжээл				DI
СУН шахах хаалт №2 нээх				DO
СУН шахах хаалт №2 хаах				DO
СУН шахах хаалт №2 нээлттэй				DI
СУН шахах хаалт №2 хаалттай				DI
СУН шахах хаалт №2 тэжээл				DI
СУН шахах хаалт №3 нээх				DO
СУН шахах хаалт №3 хаах				DO
СУН шахах хаалт №3 нээлттэй				DI
СУН шахах хаалт №3 хаалттай				DI
СУН шахах хаалт №3 тэжээл				DI
СУН шахах хаалт №4 нээх				DO
СУН шахах хаалт №4 хаах				DO
СУН шахах хаалт №4 нээлттэй				DI
СУН шахах хаалт №4 хаалттай				DI
СУН шахах хаалт №4 тэжээл				DI
Сүлжээний усны насос /№1/ Analog control			0-50Hz	AO
Сүлжээний усны насос /№1/ Frequency meter			0-50Hz	AI
Сүлжээний усны насос /№1/ Forward /stop				DO
Сүлжээний усны насос /№1/ Reset				DO
Сүлжээний усны насос /№1/ Гэмтэл				DI
Сүлжээний усны насос /№1/ Явж байна / зогсож байна				DI
Сүлжээний усны насос /№2/ Analog control			0-50Hz	AO
Сүлжээний усны насос /№2/ Frequency meter			0-50Hz	AI
Сүлжээний усны насос /№2/ Forward /stop				DO
Сүлжээний усны насос /№2/ Reset				DO
Сүлжээний усны насос /№2/ Гэмтэл				DI
Сүлжээний усны насос /№2/ Явж байна / зогсож байна				DI
Сүлжээний усны насос /№3/ Analog control			0-50Hz	AO
Сүлжээний усны насос /№3/ Frequency meter			0-50Hz	AI
Сүлжээний усны насос /№3/ Forward /stop				DO
Сүлжээний усны насос /№3/ Reset				DO
Сүлжээний усны насос /№3/ Гэмтэл				DI
Сүлжээний усны насос /№3/ Явж байна / зогсож байна				DI
Сүлжээний усны насос /№4/ Analog control			0-50Hz	AO
Сүлжээний усны насос /№4/ Frequency meter			0-50Hz	AI
Сүлжээний усны насос /№4/ Forward /stop				DO
Сүлжээний усны насос /№4/ Reset				DO
Сүлжээний усны насос /№4/ Гэмтэл				DI
Сүлжээний усны насос /№4/ Явж байна / зогсож байна				DI

Зураг төслийн нөхцөл:

1. Зуух нь буцлах давхаргад нүүрс шатаах 100% тохируулгатай, галын хотолтой байна.
2. Зуухтай холбогдох туслах тоноглолыг зуухны үйлдвэрлэгчийн зөвлөмж, зураг төслийн шаардлагад тулгуурлан хийх хэрэгтэй.
3. Зуух болон түүний туслах тоноглолын зураг төслийг зуухны хамгийн их хүчин чадлын нөхцөл дээр хийх.
4. Зуухнаас гарах 6 %-ийн O₂-тэй хуурай утааны хийн SO₂ ба NO_x-ийн ялгарлын хэмжээ Монгол улсын үндэсний болон Европын холбооны стандартад зааснаас ихгүй байх ёстой.
5. Зуухны үйлдвэрлэл, зураг төсөл, зохион байгуулалт нь эвдрэлд хүргэхүйц чичиргээ, дуу чимээнээс сэргийлэгдсэн байх ёстой.
6. Зуухны максимум ачаалалтай 3 өдөр ажиллахад хангалттай хэмжээний түлшийг хадгалах багтаамжтай савтай байх шаардлагатай. Түлшийг жинлэн хэмжих эсвэл түвшин хэмжих хэрэгсэл байрлуулах хэрэгтэй.
7. Уур халаагуур, экономайзер болон агаар халаагуурын халаах гадаргуу дээр хуримтлагдсан хөө тортгийг зайлуулах үүднээс тортог үлээлгийн цэвэрлэгээний төхөөрөмжийг байрлуулах ба уур халаагуурын нэгдүгээр үеэс уур авч ажиллана. Мөн гүнд нэвтэрч орох хөдөлгөөний тортог үлээгүүрүүдийг суурилуулна.

4.8. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН БАЙРШИЛ, ЗУУХНЫ АЖИЛЛАГААНЫ ГОРИМ, ӨРГӨТГӨЛИЙН ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

ДУЛААНЫ СТАНЦЫН БАЙРШЛЫН СОНГОЛТ:

Дулааны станц барих газрыг сонгохдоо ажлын даалгаварт өгсөн шаардлага болон мэргэжлийн хүмүүсийн санал зөвлөмжийг харгалзан орон нутгийн нөхцөл байдлыг тооцож, газар дээр нь очиж судалгаа явуулсны үндсэн дээр салхины зонхилох чиглэл, газрын хөрсний төлөв байдал, хэрэглэгчид ойр байрлал, станцаас ялгарах утаа, гарч болзошгүй бохирдол хот руу чиглэхгүй байх, байгаль орчны зүгээс тавигдах шаардлагыг сайтар хангах, усан хангамж, бохирын сүлжээ, цахилгааны шугам сүлжээнд холбоход хялбар, хотын ерөнхий төлөвлөгөөтэй уялдуулан шинэ зураг төслөөр дулааны сүлжээний шугам татах замд тохиолдох саад, тотгор зэргийг тооцож үзсэний үндсэн дээр станцын байршлыг сонгох бөгөөд шинэчлэл, өргөтгөл хийх тул одоогийн байгаа байрлалд нь барилгын ашиглагдахгүй байгаа хэсгийг шинэчлэн засварлаж ашиглахаар төсөлд авч үзсэн.

Дулааны станцын байршлын ерөнхий төлөвлөгөөг хавсралтад үзүүлэв.

ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ЗУУХНЫ АЖИЛЛАГААНЫ ГОРИМ

Зуухны ажиллагааны горимыг ачааллаас нь хамааруулж ихэвчлэн дөрөв ангилдаг: хэвийн ачааллын горим, хувьсах ачааллын горим, өдөр бүр явуулах болон зогсоох горим, оргил ачааллын горим зэрэг болно.

(1) Хэвийн ачааллын горим: Зуухыг байнга хэвийн ачаалалд ажиллуулахаар төлөвлөх.

(2) Хувьсах ачааллын горим: Дулааны хэрэглээг хангахын тулд зуухыг хамгийн их ачааллаас хамгийн бага ачааллын хооронд ажиллуулахаар төлөвлөх. Зуух ихэвчлэн өндөр хэрэглээтэй ажлын өдрүүдэд хэвийн ачааллаар, хэрэглээ багатай ажлын өдрүүдэд хэсэгчилсэн ачааллаар ажиллана.

(3) Өдөр бүр явуулах болон зогсоох горим: Системийн ачааллыг тохируулахын тулд зуухыг өдөр бүр явуулж зогсоохоор төлөвлөх. Зуухыг ихэвчлэн өндөр хэрэглээтэй ажлын өдрүүдэд хэвийн ачааллаар ажиллуулж, харин хэрэглээ багатай ажлын өдрүүдэд ажиллуулдаггүй. Мөн зуухыг зогсоосны дараа богино хугацаанд дахин галлах боломжтойгоор төлөвлөнө.

(4) Оргил ачааллын горим: Системийн оргил ачааллыг хангах шаардлагатай үед зуухыг ажиллуулахаар төлөвлөх

ДУЛААНЫ СТАНЦЫН ӨРГӨТГӨЛИЙН ЕРӨНХИЙ ПЛАНЫ ШААРДЛАГА:

Станцын байрлалд доорх систем, тоног төхөөрөмжийг тохируулан байрлуулах ёстой.

- Станцын үндсэн тоноглол
- Зуух, түүний туслах тоноглол
- Нүүрс хадгалах талбай
- Түлш дамжуулах систем
- Нарийн үнс хадгалах сав, үнс зайлуулах систем, агаарын компрессор, гэх мэт.
- Давхаргын үнс зайлуулах систем
- Яндан
- Цэвэр ус хадгалах сав
- Галын ус хадгалах сав (шаардлагатай бол тусдаа сав)
- Шингэн түлшний сав, насос станц
- Хими ус цэвэрлэгээ, саармагжуулах сав
- Хаягдал ус цэвэрлэгээ
- Бохир ус цэвэрлэх систем
- Бусад туслах барилга байгууламж
- Удирдлагын нэгдсэн шит
- Галын усны насосны байр
- Ерөнхий удирдах шит
- Түлш дамжуулах, үнс зайлуулах систем, цахилгаан шүүлтүүрийн тус тусдаа удирдлагын байр
- Ногоон байгууламж

Үндсэн цехэд дараах байрыг багтаана:

- Зуухны хэсэг, зуухны галын хотол, конвектив хэсэг, экономайзер, агаар урьдчилан халаах байр, түлшний бункерийн хорго гэх мэт
- Үнс баригч, түүний удирдлага

- Агаар, утааны суваг.
- Яндан

Ерөнхийдөө, угсралт, засварын үед систем/тоног төхөөрөмжид саадгүй хүрэхээр байна.

Чухал тоног төхөөрөмжийн задлах, засварлахаар байрлуулах хангалттай орон зайг станцын байрлалд тусгана. Зөөврийн тоног төхөөрөмжийг зөөх зам, орон зай хангалттай байхаар тооцох хэрэгтэй.

Зуухны галын хотлын буцлах давхаргаас доош буулгасан шаарга болон үнс баригчид баригдсан нарийн үнс хадгалах хоёр бункер байна. Эдгээр бункер тус бүр тоноглолын нэг өдрийн үнсийг багтаах хэмжээтэй байна. Үнсийг бункерээс ачааны машинаар авч зайлуулна. Үнс зайлуулах машины хөдөлгөөн саатахааргүй замтай байна.

Уг станц галын аюулын зэрэглэлээр “ердийн аюултай” ангилалд багтана, хоёр цагийн турш насосоор шахахад хүрэлцэх хэмжээний усны нөөцтэй байна. Галын усыг NFPA дүрэмд заасан тодорхой доод шаардлагыг хангахад шаардагдах хэмжээгээр тооцоод ус нийт хэрэгцээтэй хамт нөөцөлж болно. Үйлдвэрлэлийн ус хадгалах сав станцын галын усыг хадгална. Галын усны насосыг зөвхөн станцад зориулж хийсэн байна.

Станцын байрлалд мөн шингэн түлш хадгалах сав, зуух галлах түлшний насосны байрыг авч үзнэ. Станцын гол зам, үндсэн цех, туслах тоног төхөөрөмж, бусад барилга байгууламжид хүрэх зам байх ёстой. Үндсэн цехийн зам, туслах байгууламж/барилгад хүрэх замын өргөн 10 м байна. Гол болон туслах замтай огтлолцсон шугам хоолойн явах зам харгалзан 10 м, 8 м зайтай байна. Уг станц бусад шугам хоолой тавихад хоолойн өнхрүүлэгтэй байна. Станцын барилгын байрлалыг хавсралтад үзүүлэв.

Дулааны станц нь борооны ус цуглуулах, хадгалах, илүүдлийг борооны усны сувгаар зайлуулах системтэй байна.

Станцын хил хязгаарын эргэн тойронд ногоон бүс бий болгож тохирох ургамлыг тарьж тохижуулах талаар зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

4.9. ХАЛААЛТ, АГААР СЭЛГЭЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ

Дулааны станцын барилгын гадна эзлэхүүнээр тооцоход халаалтын нийт ачаалал 0.543 Гкал/ц байгаа тул түүнд тохирсон халаалтын шугам, халаах хэрэгслийг тохируулан нарийвчлан сонгож, зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

Дулааны станцын дараах өрөө, тасалгаануудад агааржуулалтын систем тавих шаардлагатай. Үүнд:

- Зуухны машинчийн өрөө
- Инженер техникийн ажилчдын өрөө
- Хувцас солих өрөө
- Дотоод хэрэгцээний өрөө
- Давтамж хувьсгуурын өрөө

- Түлшний лаборатори
- Хими-Ус бэлтгэлийн заал

Механик агааржуулалтын систем шаардагдах газрууд:

- 10/0.4 кВт-ын хуваарилах байгууламж
- Зуухан заал
- Ариун цэврийн өрөөнүүд

Агаар сэлгэлт болон агааржуулалтын системийн зураг төслийг доорх зарчмаар боловсруулна. Үүнд:

- Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний ажилчдад ажлын тохитой орчин бүрдүүлэх үүднээс ажиллах орчны нөхцөлийг хянах
- Тоног төхөөрөмж болон системүүдийг зөв ажиллуулж хамгаалахын тулд барилга байгууламж доторх нөхцөлийг заасан хязгаарын хүрээнд хянах
- Цэвэрлээгүй агаар дотогш нэвтэрч орохоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд барилга байгууламж дотор бага зэргийн эерэг даралтыг барих
- Ажилчид гарах хамгаалалттай замын дагууд утааг хяналтдаа байлгахын тулд агаарыг даралтжуулах
- Аюултай хий болон утааг зайлуулах
- Гал түймэр, галын дөл, утааг газар авхуулалгүй зогсоох.

Агаар сэлгэх болон агааржуулах системийн зураг төслийг хагас автомат буюу гар удирдлагатай байхаар боловсруулна.

Удирдлага хяналт, цахим тоноглол, хуваарилах байгууламж, аккумулятор цэнэглүүр, компьютерын тоног төхөөрөмж, оффисын өрөөнүүд болон лаборатори зэрэг агаар сэлгэх системтэй байх өрөөнүүдийн доторх орчин нь зураг төсөлд заасан доорх шаардлагыг хангасан байвал зохино.

Хүснэгт IV.24. Агаар сэлгэх системд зориулагдсан өрөөний доторх нөхцөлд тавигдах шаардлага

Хуурай термометрийн заалт (°C)	Хамгийн бага харьцангуй чийгшил (%)	Хамгийн их харьцангуй чийгшил (%)
23	40	60

Механик системүүд нь агаар сэлгэх болон агааржуулах систем суурилуулахад зориулагдсан NFPA 90A стандартын шаардлагыг хангасан байвал зохино.

Бүх систем нь зураг төсөлд заасан нөхцөлийг хангах бие даасан удирдлагатай байх шаардлагатай. Дулааны станц засвар үйлчилгээ буюу эвдрэлийн улмаас зогсох шаардлага гарвал удирдлагын өрөө болон тоног төхөөрөмжийн өрөөнүүдэд тавигдсан агаар сэлгэх, агааржуулах систем нь тасралтгүй хэвийн ажиллах нөөц чадалтай байвал зохино. Үүнтэй төстэйгөөр бусад хэсэгт тавигдсан агаар сэлгэх ба агааржуулах систем нь станцын үндсэн ажиллагааг алдагдуулалгүйгээр температурыг боломжийн өндөр түвшинд байлгахад хүрэлцэхүйц чадалтай байх шаардлагатай.

Зарим өдөр ажиллаад шөнө зогсдог ажиллагаа нь тасалддаг системүүд нь зураг төслийн чадал дээр 25 %-ийн нөөцтэй байх хэрэгтэй. Харин тасралтгүй

ажилладаг системүүд нь зураг төслийн чадлынхаа 5 %-ийн нөөцтэй байж болно.

Агаар сэлгэлтийн удирдлагын системд тухайн хэсэг болон алслагдмал үндсэн тоноглолын агаар сэлгэлтийн төхөөрөмжийн байдлын хяналт болон удирдлагын бүх нарийн хэмжилтийн багаж, хэсгийн удирдлагын панелууд зэрэг тоног төхөөрөмж хамаарна.

Бүх барилга байгууламжид ажиллаж буй ажиллагсдад зориулж, хэрэв гал гарвал утааг хяналтдаа байлгах, утааг шингэлэх буюу арилгах болон барилгыг даралтжуулах зориулалтаар цэвэр агаар оруулна. Зөвхөн агааржуулдаг хэсгүүдэд доторх агаарын температурын өсөлт орчны хэмээс 5°C-ээс их байж болохгүй, эсвэл багаар тооцоход цагт 12 удаа агаарыг нь сольж байх шаардлагатай. Энэ нь аливаа бусад нарийн шаардлагаас үл хамааран аюулгүй байдлыг хангах зориулалттай шаардлага юм. Цэвэр агаарын нийт хангасан агаартай харьцуулсан хувь хэмжээг өрөө болгонд тавигдах шаардлагаас хамаарах тул 0-100%-ийн хооронд хэлбэлзэнэ. Гэхдээ доорх өрөөнүүдэд байнга 100 % цэвэр агаартай байх шаардлагатай. Үүнд:

- Аккумуляторын өрөө
- Химийн бодис хадгалах өрөө
- Хий хадгалах өрөө (битүү агуулахтай байвал сайн)
- Ариун цэврийн өрөө.

Агаар өгөх бүх төхөөрөмж агаар зохицуулах хавтгай хаалттай байна. Аль ч улиралд агааржуулагчаар дамжиж барилга байшинд борооны ус оруулахгүй байлгахын тулд арга хэмжээг байнга авч байна. Агаарын сэлгэлт хийдэг газруудад болон ямар нэг утаа болон хий нэвтэрч болзошгүй газруудыг ямар ч зай завсаргүй болгож битүүлнэ.

Тус системийн зураг төслийг гал түймэр болон утаа гарахгүй байхаар боловсруулна. Агаар орж байгаа бүх урсгал дээр агаарын урсгалыг цэвэр агаараар шингэлэхийн өмнө утааны дохиолол тавина.

Ажилчид гадагш гарах хонгил/коридор болон гонхуудыг ямар ч зай завсаргүй болгож битүүмжлэх ажлыг Америк, Англи улсын стандарт/Хятад улсын ГБ стандартын дагуу хийхээр зураг төсөлд тусгана. Зарим онцлог АСА систем цахилгаан хангамжийг цахилгааны гол шугамаас авна. Ийм системд доорх хэсгүүд хамаарна. Үүнд:

- Удирдлагын өрөө
- Тоног төхөөрөмжийн өрөөнүүд
- Аюултай хий бүхий өрөө
- Гал ба утаа хянах системүүд зэрэг болно.

4.10. УТААНЫ ЯНДАН

Өвлийн улиралд буюу оргил ачааллын үед 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт чадалтай 2, нийт 4 зуух 85% ачааллаар ажиллаж, 7 МВт чадалтай 1, 4.2 МВт чадалтай 1, нийт 2 зуух бэлтгэлд байхад цагт дунджаар 6.395 т/ц нүүрс хэрэглэх тооцоо гарсан.

Харин өргөтгөлийн 10.5 МВт чадалтай нэг зуухны түлшний цагийн зарцуулалт 2678.6 кг/ц, хоёр зуухных 5357.2 кг/ц байна.

Тус дулааны станцын одоо ажиллаж байгаа зуухнуудын холбогдсон яндангийн өндөр 43.7 м, гарах огтлолын диаметр 1.5 м байна. Өргөтгөлийн хэсгийн зуухнуудыг одоо ашиглагдахгүй байгаа 56.6 м өндөр, суурийн огтлол 6 м, гарах огтлол 2.0 м диаметртэй янданд холбох болно. Иймд өргөтгөлийн 2 зуух нэрлэсэн чадлаараа ажиллах үеийн түлшний шаталтаас үүсэх утааны хийн зарцуулалтаар яндангийн тооцоог хийв.

Утааны яндангийн тооцоо:

- 1) 1 кг түлшний шаталтад шаардлагатай агаарын онолын хэмжээ 4.4 нм³/кг, хоёр зууханд цагт шаардагдах агаарын зарцуулалт

$$V_a = 1.1 \cdot 1.3 \cdot 4.4 \cdot 2678.6 \cdot 2 = 33707.2 \text{ нм}^3/\text{ц} = 9.363 \text{ м}^3/\text{с}$$

- 2) Яндангаас гарах утааны хийн температур. Сонгож байгаа эргэлдэх буцлах давхаргад нүүрс шатаах галын хотолтой зуухнаас гарах утааны хийн температур 145 °С байна. Яндангийн өндрийн 1 м тутамд утааны хийн температурын бууралт тоосгон ба төмөр бетонон янданд 0.2 —0.3 °С байна. Иймд

$$t_{yg} = t_y - H \cdot \Delta t = 145 - 56.6 \cdot 0.2 = 133.68 \text{ °С}$$

- 3) Яндангаар өнгөрөх утааны хийн дундаж температур

$$t_{уд} = (t_y + t_{yg}) / 2 = (145 + 133.68) / 2 = 139.34 \text{ °С}$$

- 4) Яндангаар гарах утааны хийн зарцуулалт

$$V_y = \frac{V_y \cdot B_p}{3600} \cdot \left(\frac{t_{yx}}{273} + 1 \right) = \frac{7.1 \cdot 5357.2}{3600} \cdot \left(\frac{139.34 + 273}{273} \right) = 15.96 \text{ м}^3/\text{с}$$

- 5) Яндангийн гарах огтлол

$$F = 0.785 \cdot 2^2 = 3.14 \text{ м}^2$$

- 6) Яндангаар гарах утааны хийн хурд

$$\omega = 15.96 / 3.14 = 5.083 \text{ м/с}$$

- 7) Яндангаа гарах утааны хийн таталт, Па

$$p = H \cdot \rho_y \cdot g = 56.6 \cdot 1.34 \cdot 9.81 = 744.03 \text{ Па}$$

- 8) Тухайн түвшинд гадна агаарын үүсгэх даралт

$$p_a = H \cdot \rho_a \cdot g = 56.6 \cdot 1.293 \cdot 9.81 = 717.93 \text{ Па}$$

- 9) Яндангийн таталт буюу даралтын зөрүү, Па

$$S_1 = p_a - p = 744.03 - 717.93 = 26.1 \text{ Па}$$

- 10) Рейнольдсын тоо

$$Re = \omega \cdot d / \nu = 5.083 \cdot 2 / (26.61 \cdot 10^{-6}) = 0.382 \cdot 10^6$$

- 11) Үрэлтийн коэффициент

$$\lambda = 0.316 / Re^{0.25} = 0.012711 \cdot 412.34$$

- 12) Яндангийн үрэлтийн эсэргүүцэл

$$s_y = \lambda \cdot H \cdot d \cdot (\omega^2 / 2) \rho \cdot 273 / (273 + t) = 0.012711 \cdot 56.6 \cdot 2 \cdot (5.083^2 / 2) \cdot 1.34 \cdot 273 / (273 + 139.34) = 16.56 \text{ Па}$$

- 13) Өвлийн халаалтын улирлын тооцоот температур (Шарын гол сум -32.2 °С)-ын үеийн яндангийн таталт

$$S = H g B \left((\rho_a \cdot 273 / (273 + t_a)) - (\rho_y \cdot 273 / (273 + t_y)) \right) / 760 = 56.6 \cdot 660 \left(1.293 \cdot 273 / (273 + (-32.2)) - \right.$$

$$-(1.34 \cdot 273 / (273 + 139.34) / 760 - 16.56 = 155.04 \text{ Па}$$

Энд: t_a -гадна агаарын температур,
 t_y -утааны хийн дундаж температур.

Дээрх тооцооноос яндангаар гарах утааны хийн хурд 17.75 м/с ($\omega=15-20$ м/с) яндангийн таталт 155.04 Па, $S > S_1$ буюу 155.04 Па > 26.1 Па гарч байгаа учраас яндангийн өндөр 45 м, 1.2 м гарах огтлолын диаметртэй яндантай байх боломжтой байна.

4.11. ТҮЛШ ДАМЖУУЛАХ, ҮНС ЗАЙЛУУЛАХ СИСТЕМ

4.11.1. Нүүрсний зарцуулалт, тээвэрлэх арга

Хэрэглэгчдийн дулааны ачаалалд тулгуурлаж, дулааны станцын зуухнуудын ажиллах горимд үндэслэн нүүрсний зарцуулалтын тооцоог хийсэн бөгөөд нүүрсийг шууд уурхайн тээх дамжлагаас туузан дамжуулгаар авна.

Шарын голын нүүрсний дээжийн шинжилгээний үр дүнгүүдэд тулгуурлан Өвлийн улиралд 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт чадалтай 2, нийт 4 зуух 85% ачааллаар ажиллаж үеийн түлшний цагийн хамгийн их зарцуулалтыг дараах байдлаар тодорхойлов.

$$B = \frac{0.85 \cdot \sum Q_3}{Q_H^p \cdot \eta} \cdot 100 = \frac{0.85 \cdot 25279000}{4000 \cdot 84} \cdot 100 = 6.395 \text{ т/ц}$$

Хавар намрын улиралд 10.5 МВт-ын 2 зуух 85% ачааллаар ажиллаж үеийн түлшний цагийн дундаж зарцуулалт.

$$B = \frac{0.85 \cdot \sum Q_3}{Q_H^p \cdot \eta} \cdot 100 = \frac{0.85 \cdot 18000000}{4000 \cdot 84} \cdot 100 = 4.553 \text{ т/ц}$$

Зуны улиралд 4.2 МВт чадалтай 1 зуух ажиллах үеийн түлшний цагийн дундаж зарцуулалт.

$$B = \frac{0.85 \cdot \sum Q_3}{Q_H^p \cdot \eta} \cdot 100 = \frac{0.85 \cdot 3600000}{4000 \cdot 84} \cdot 100 = 0.911 \text{ т/ц}$$

Энд: Q_H^p - Шарын голын нүүрсний дулаан гаргах доод чадвар буюу илчлэг; $\eta=84$ - БНХАУ ба ОХУ-ын зуухны АҮК, %; Q_3 - зуухны дулааны чадал, Гкал/ц.

Жилийн нүүрсний хамгийн их зарцуулалт (85% ачаалалтай)

$$B = B_1 + B_2 + B_3 = 13813.7 + 16611.4 + 2666.6 = 33091.7 \text{ т/ж}$$

Жилийн нүүрсний зарцуулалт (70% ачаалалтай)

$$B = B_1 + B_2 + B_3 = 11376.0 + 13680 + 2196.0 = 27252.0 \text{ т/ж}$$

Жилийн нүүрсний зарцуулалт (50% ачаалалтай)

$$B = B_1 + B_2 + B_3 = 8125.7 + 9771.4 + 1568.6 = 19465.7 \text{ т/ж}$$

Хүснэгт IV.25. Дулааны станцын түлшний зарцуулалт

№	Үзүүлэлт	Өвлийн 3 сард 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт-ын зуух			Хавар, намар 10.5 МВт-ын 2 зуух			Зуны горимд 4.2 МВт-ын 1 зуух		
		85% (21.5 Гкал/ц)	70% (17.7 Гкал/ц)	50% (12.6 Гкал/ц)	85% (15.3 Гкал/ц)	70% (13 Гкал/ц)	50% (11.05 Гкал/ц)	85% (3.06 Гкал/ц)	70% (2.52 Гкал/ц)	50% (1.8 Гкал/ц)
1	Дулааны ачаалал, Гкал	46413.1	38222.5	27301.8	55814.4	45964.8	32832	8959.7	7378.6	5270.4
2	Түлшний цагийн зарцуулалт, т/ц	6.395	5.267	3.762	4.554	3.750	2.679	0.911	0.750	0.536
3	Түлшний хоногийн зарцуулалт т/хон	153.5	126.4	90.3	109.3	90.0	64.3	21.9	18.0	12.9
4	Түлшний нийт зарцуулалт, т	13813.7	11376.0	8125.7	16611.4	13680.0	9771.4	2666.6	2196.0	1568.6
9	Түлшний хувийн зарцуулалт, кг/Гкал	297.62	297.62	297.62	297.62	297.62	297.62	297.62	297.62	297.62
10	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, кг/Гкал	170.07	170.07	170.07	170.07	170.07	170.07	170.07	170.07	170.07

Дулааны станцын жилийн түлшний зарцуулалтыг дундаж дулаан гаргах чадвар буюу илчлэгийг 4000 ккал/кг-аар тооцоолон гаргав. Эндээс харахад өвлийн саруудад 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт чадалтай 2, нийт 4 зуух 50% – 85%-ийн ачааллаар ажиллана гэхэд 8125.7–13813.7 т, хавар, намрын улиралд 10.5 МВт-ын 2 зуух 50% – 85%-ийн ачааллаар ажиллана гэхэд 9771.4–16611.4 тн, зуны улиралд 4.2 МВт-ын 1 зуух 50% – 85%-ийн ачааллаар ажиллахад 1568.6 – 2666.6 тн, жилд нийт 19465.7 –33091.7 тн буюу дунджаар 26603.14 тн нүүрс хэрэглэхээр тооцоо гарч байна.

ОХУ-ын үйлдвэрийн эрчимжсэн буцлах давхрагатай 3 зуух зөвхөн Увс аймгийн Улаангом хотын 2-р дулааны станцад ажиллаж байна. Харин БНХАУ-ын үйлдвэрийн эргэлдэх буцлах давхрагатай 6 МВт – 29 МВт чадалтай 14 зуух Оюу толгой, Хөшгийн хөндий, Баруун-Урт, Булган аймгийн дулааны станцуудад ажиллаж байна. Иймд БНХАУ-ын үйлдвэрийн эргэлдэх буцлах давхрагатай зуухыг сонгон авч дараагийн тооцоог хийв.

Тус дулааны станц Шарын голын уурхайн тээх дамжлагаас нүүрсээ шууд 240 тн багтаамжтай бункерт авах тул нүүрсний агуулах байх шаардлагагүй байна.

4.11.2. Түлш дамжуулах хэсэг

Тус дулааны станцын зуухнуудыг шинэчлэн өөрчилж өргөтгөл хийсний дараа одоогийн байгаа түлш дамжуулах системийг ашиглах боломжтой.

Харин уурхайн түлш тээх дамжлагаас ирэх нүүрсний ширхэгжилт 15 мм-ээс доош байх шаардлагатай болно. Хэрэв нүүрсний ширхэгжилт тохирохгүй тохиолдолд 0-15 мм хүртэл бутлах 15 тн/ц-аас доошгүй бүтээмжтэй 2 бутлуур суурилуулахаар зураг төсөлд оруулах шаардлагатай. Туузан дамжуулгууд нь аюулгүй ажиллагааны блокировка, унтраалгатай байна.

- Туузан дамжуулга дээр болон нүүрсний тоос үүсэх газруудад нормын дагуу тоос намжаагчуудыг байрлуулна.
- Түлш бэлтгэлийн аж ахуйн барилга байгууламж, бусад хэсгүүдэд нүүрсний тоос хуримтлагдахгүй арга хэмжээнүүд авсан зохих налууудтай байна. Энэ нь нүүрсний тоосны тэсрэлтээс сэргийлсэн арга хэмжээ юм.

Нүүрсний тоосжилт болон аяндаа асахаас сэргийлж түлш дамжуулах цэгүүдэд өөрөөр хэлбэл нүүрс хүлээн авах, овоолго, дамжлагаас шилжүүлэх, туузанд буулгах үед тоосролт үүсдэг. Агаар дахь тоосонцрын агууламжийг 50 мг/м³ хүртэл бага, 50-500 мг/м³ хүртэл дунд зэрэг, 500 мг/м³-ээс дээш бол их гэж ангилдаг ба станцын нүүрс дамжуулах хэсгийн тоосжилт үүсэх хэсгүүдэд тоос намжаах төхөөрөмж суурилуулан ашиглах шаардлагатай байдаг.

Станцын түлш дамжуулах хэсэгт бутлуурын өмнө ба дараа, зуух тус бүрийн бункерт түлш оруулах хэсгүүд дээр тоос намжаах төхөөрөмж(аспиратор)-ийг тавихаар төлөвлөснийг зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

Хүснэгт IV.26. Аспирацын төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлт.

№	Нэр төрөл	Загвар	Бүтээмж, м ³ /ц	Цахилгаан чадал, кВт	Тоо ширхэг
1	HD-48 аспиратор	HD-48	3300	55	6

Нүүрс хадгалах, дамжуулах системийн зураг төсөл нүүрс хадгалах үед гал гарахгүй байх, үнс/тоос, чийг гэх мэтийг байгаль орчны шаардлагын дагуу хангасан байх бөгөөд түлш дамжуулах системийн зураг төсөл өвлийн хахир (хөлдөлт) нөхцөлд таарсан байх шаардлагатай.

Түлш дамжуулахын системийн ажиллах зарчим. Түлш бэлтгэх, дамжуулах систем нь зуухны бункерийг нүүрсээр хангах үүрэгтэй. Нүүрс займчин тэжээгчээр туузан конвейерт өгөгдөх ба металл ялгагчаар дайран өнгөрч бутлуурт орно. Бутлуурт бутлагдаж жижиглэгдсэн нүүрс туузан конвейероор тээвэрлэгдэн хөндлөн конвейерт өгөгдөж улмаар цааш дамжин зуухнуудын бункерт хуваарилагдана.

Хөндлөн конвейерийн уртын дагуу 9 цэгт тонгорох хаалт бүхий нүүрсний гаргалга тавигдана. Зуухны бункерт доод түвшингийн мэдрүүр нэг, дээд түвшингийн мэдрүүр хоёрыг (нэг ба хоёрдугаар мэдрүүр) тавьж өгнө. Конвейер доод түвшингийн мэдрүүрээс ирсэн дохиогоор залгагдан ажиллагаанд орж хамгийн төгсгөлийн ажиллаж байгаа зуухны бункерийн хоёрдугаар мэдрүүрийн дохиогоор зогсоно. Металл ялгагч ба вибраторыг байран дээр нь гараар залгаж, салгана.

4.11.3. Шохойн чулуу хангамжийн систем

Шарын голын нүүрсний хүхрийн агууламж дунджаар 0.92% байна.

Нүүрсний шаталтаас үүсэх хүхрийн ислийн хэмжээ MNS 6298 : 2011. “Шинэ дулааны цахилгаан станц, дулааны станцын яндангаар агаар мандалд хаях утааны найрлага дах агаар бохирдуулах зарим бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ ба хэмжих арга” улсын стандартад заасан 400 мг/м³ гэсэн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс ихгүй байх шаардлагатай.

Шарын голын нүүрсний үнсэн дэх кальцийн ислийн (CaO) хэмжээг үндэслэн түүний агууламжийг тодорхойлбол $C_{CaO}=20.8$ г/кг буюу өөрөөр хэлбэл нүүрсэнд кальцийн (Ca) агуулагдах хэмжээ 14.8 г/кг, хүхэр агуулалт 9.2 г/кг байна. Эндээс уг нүүрсний кальци ба хүхрийн массын харьцаа $\frac{Ca}{S} = 1,6$ болно.

Нөгөө талаас энэ харьцаа $\left(\frac{Ca}{S}\right)$ хүхэр барих $CaO+SO_2+0,5O_2=CaSO_4$ урвал

явагдах үеийн стехиометрийн утгаас $\left[\left(\frac{Ca}{S}\right)_c = 1,25\right]$ 3...4 дахин их байхад хүхрийг

бүрэн шингээх боломжтой гэж ихэнх судлаачид үздэг. Шарын голын нүүрсний хувьд $\frac{\left(\frac{Ca}{S}\right)}{\left(\frac{Ca}{S}\right)_c} = 1,28$ байгаа нь хүхрийг бүрэн шингээх боломжгүй байна.

Шарын голын нүүрсийг буцлах давхаргад шатаахад үүсэх хүхрийн ислийг бууруулахын тулд шохойн чулуу, доломит зэргийг хүхэр шингээгч болгон нэмж өгөх шаардлагатай. Нэг моль (32 г) хүхэр шингээх урвалд нэг моль (56 г) CaO буюу 100 г шохойн чулуу (CaCO₃) зарцуулагдана.

1 кг нүүрсний шаталтаас үүсэх хүхрийн ислийн 90 орчим хувийг шингээхийн тулд кальц ба хүхрийн харьцааг $\left(\frac{Ca}{S}\right)$ энэ аргаар 2 дахин ихэсгэхэд

$M_{CaCO_3} = 0,9 \cdot 0,92 \cdot 10^{-2} \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 100/32 = 0,0828 \text{ т} = 82,8 \text{ кг}$ шохойн чулуу хэрэглэгдэх бөгөөд урвалын дүнд $M_{CaSO_4} = 0,9 \cdot 0,92 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{136}{32} = 0,0352 \text{ т} = 35,2 \text{ кг}$ CaSO₄ үүснэ. Цагт 6.395 т/ц нүүрс түлэхэд үүсэх хүхрийн ислийн 90 орчим хувийг галын хотолд үнс шаарганд шингээж үлдээхэд 476.9 кг/ц шохойн чулуу хэрэглэгдэх бөгөөд урвалын дүнд 202.6 т/ц CaSO₄ үүснэ.

Эргэлдэх буцлах давхаргат зууханд Шарын голын нүүрсийг шатаахад нэгж тутамд дээрх хэмжээний шохойн чулууг хольж өгснөөр хүхрийн нэгдлийн хэмжээг 80% – 90 %-иар багасгаж болно. Өндөр температурын үед CaSO₄ тогтворгүй хялбархан задардаг учраас тоосон нүүрсний галын хотол дахь түлшний шаталтын явцад хүхэр шингээлт муу байдаг.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны түлшний шаталтын явцад хүхрийн исэл үүсэлтийг бууруулахын тулд нунтаг шохойн чулууг галын хотлын буцлах давхаргад нэмж өгнө. Энд хэрэглэх шохойн чулууны нунтгийг дулааны станцын зуухны барилгын гадна байрлах агуулахад тусгай ачааны машинаар зөөж хийнэ. Зуухны урд талын шохойн чулуу агуулах сав уруу дамжуулан, од хэлбэрийн хаалтаар зуух руу хийнэ. Зуухны урд талын шохойн чулууны агуулах сав нь 8 цагийн хэрэгцээг хангахуйц байна.

№	Тоноглолын нэр	Хэмжих нэгж	Үзүүлэлт
1	Шохойн чулуу хадгалах бункерийн багтаамж	м ³	50
2	7 МВт чадалтай зууханд шохойн чулууны бункерийн багтаамж	м ³	2.0

4.11.4. Үнс барих тоноглол сонголт

Үнс барих төхөөрөмж нь 1 мкм-с 1 мм хүртэл хэмжээтэй хэсгүүдийг утаанаас ялгана. Үнс барих төхөөрөмжийн ажиллагаанд дэгдэмхий үнсний хэсгүүдийн хэмжээ, нягт, түүний физик, хими, цахилгаан шинж чанарын үзүүлэлтүүд ихээхэн нөлөөлнө. Утааны хийгээс үнс, тоос, хөө, тортгийг ялгахад хүндийн ба инерцийн хүч, үнсний хэсгүүд ба усан дуслуудын молекулын таталцлын хүч, цахилгаан орны цахилгаан статик хүч, материалын шүүх чанар зэрэгт үндэслэсэн төрөл бүрийн төхөөрөмжийг хэрэглэж байна.

Орчин үеийн ДЦС-уудад утаанаас үнс ялгах дараах төрлийн төхөөрөмжүүдийг хэрэглэж байна.

1.Төвөөс зугтаах ба инерцийн хүчний үйлчлэлээр үнс ялгах төрөл бүрийн циклон;

2. Утааг усаар шүршин норгож үнс ялгах нойтон үнс баригч;

3.Статик цахилгаан орны үйлчлэлээр хийг ионжуулах замаар цэнэгжсэн үнсийг электродууд дээр суулган ялгах цахилгаан шүүлтүүр;

4. Уутат үнс баригч

5. Төрөл бүрийн үнс барих төхөөрөмжүүдийг хослуулан ашиглах.

Түлшний шаталтаас үүсэх утааны хэмжээ, түүнд агуулагдаж байгаа үнсний ширхгийн бүтэц, физик шинж чанар зэргээс хамааруулан үнс барих төхөөрөмжийн төрлийг сонгох бөгөөд эрүүл ахуйн нормоор газрын гадаргаас дээш хүний амьсгалын түвшин дэх агаар дахь үнс, тоосны агууламж 0.5 мг/м³-ээс ихгүй байх шаардлагатай.

4.11.4.1. Үнс ялгах циклон

Утаа циклонд тангенциалаар өгөгдөж, түүний төвд тэнхлэгийн дагуу байрласан хоолойгоор гарна. Энэ тохиолдолд төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр үнсний хэсгүүд циклоны хана уруу шидэгдсэнээр, хурд нь буурч утаанаас ялгаран доошоо бункер рүү унана. Циклоны радиус багасаж, үнсний хэсгийн масс ба утааны тойрог хурд нэмэгдэхэд түүний үнс ялгалтын эрчим дээшилнэ. Үнс барилтын зэрэг үнсний хэсгийн диаметрээс ихээхэн хамаарах бөгөөд $d > 20$ мкм хэмжээтэй хэсгүүд бараг бүрэн баригдаж, харин түүнээс бага ширхэгтэй хэсгийн барилт бага байдаг.

Циклон энгийн хийцтэй, өртөг багатай байдаг сайн талтай боловч 4-5 м өндөр, аэродинамик эсэргүүцэл ихтэй (50-80 кгс/м²) байдаг дутагдалтай.

Зуухны ашиглалтын үед багц циклоны үнс барилтын АҮК нь утааны хурд тооцоот утгаасаа өөрчлөгдөхөд ихээхэн буурдаг. Ул ширэмтэй зуухны багц циклоны АҮК $\eta_{бц} = 80-90\%$, тоосон нүүрсний галын хотолтой зуухны хувьд $\eta_{бц} = 65-70\%$ байдаг. Циклоны диаметр багасахад утааны хийн хурд нэмэгдэж, үнс барилтын АҮК ихэснэ. Иймд төвөөс зугтах хүчний үнс барих төхөөрөмжийн ашигт ажиллагааг дээшлүүлэх, түүний овор хэмжээг багасгахын тулд зэрэгцээ холбосон бага диаметрийн хэд хэдэн циклоноос бүрдэх багц циклоныг хэрэглэнэ.

Циклоны орох хоолой дахь утааны тангенциал хурдыг $\omega_{ор} = 13-14$ м/с, түүний бүрэн огтлолоор утааны хийн хурдыг ихэвчлэн $\omega = 4.5$ м/с байхаар авч циклоны хэмжээг сонгодог. Ингэснээр циклоны гидравлик эсэргүүцэл 1000 Па-аас хэтэрдэггүй.

Ихэвчлэн хатуу түлшээр ажиллах 100 кг/с хүртэл уурын бүтээмжтэй бага, дунд чадлын уурын зууханд багц циклон хэрэглэж байна.

Циклоны удаан хугацааны найдвартай ажиллагаа нь утааны хийтэй хамт тээвэрлэгдэх үнс, тоосны үрэлт, зүлгэлтийн элэгдлээс ихээхэн хамаарна. Энэ элэгдлийг бууруулахын тулд циклонд орох утааны хийн хурдыг бууруулах хэрэгтэй боловч энэ нь үнс барилтын АҮК-г бууруулдаг. Үнс, тоосны элэгдүүлэх шинж чанар өндөр байх тохиолдолд циклоныг резин, чулуун хавтан болон бусад элэгдэлд тэсвэртэй тусгай материалаар доторлоно.

Циклоны үнс, тоос барилт түүний ажиллагааны горимоос ихээхэн шалтгаалдаг. Түүний ажиллагааны тогтвортой горимын үед үнс, тоос барилт өндөр байна. Иймд ашиглалтын үед зуухны ачааллыг тогтмол барихад утааны хийн зарцуулалтын хэлбэлзэл 10-15 %-иас хэтрэхгүй байх ёстой.

Ажиллаж байгаа үнс баригчийн хийн эсэргүүцлийг хэвийн утгаас нь 25-30 %-иас илүү хэлбэлзүүлэхгүйгээр тогтмол хэмжиж хянаж байх хэрэгтэй. Сойлтуур болон холболтуудын нягтрал алдагдсанаар утааны хий циклоноор дайралгүй гарч алдагдан зарцуулалт нь буурснаар түүний хийн эсэргүүцэл багасан үнс, тоос барилт буурдаг. Утааны хийн зарцуулалт нэмэгдэхэд хийн эсэргүүцэл ихсэж, түүний бункерт үнс, тоос их цугларснаар АҮК нь буурна.

4.11.4.2. Нойтон үнс баригч

Үнс барих төхөөрөмжийн ашигт ажиллагааг дээшлүүлэхийн тулд усаар шүршиж норгон ялгах аргыг хэрэглэдэг. Ингэснээр хананд суусан үнсний хэсгүүд устай хамт үнсний бункерт орно. Зуухны хүчин чадлаас хамаарч ийм үнс баригчийн тоог сонгох бөгөөд ихэвчлэн нэг зууханд 2-6 ширхгийг суурилуулна.

Нойтон үнс баригчийн АҮК 90-92 % байх бөгөөд түүний үнс барилтыг сайжруулахын тулд Вентурын хоолойг ашиглан үнсний хэсгүүдийг урьдчилан томруулах аргыг хэрэглэдэг. Энэ тохиолдолд Вентурын хоолойн нарийссан хэсэг дэх утааны хийн хурд 50-70 м/с байх бөгөөд цацлуураар ус шүршиж өгснөөр энэ өндөр хурдтай хийн урсгал усан дусалтай мөргөлдөж, 200-300 мкм хэмжээтэй болтлоо задарч норох гадаргуу нь нэмэгдэнэ. Үнсний хэсгүүд усан дусалтай нэгдэж, томорсноор эрчимтэй ялгарах боломж бүрддэг. Ингэснээр нойтон үнс

баригчийн АҮК 94-96 % хүрдэг. Ийм нойтон үнс баригчийг 200 кг/с хүртэл уурын бүтээмжтэй зууханд хэрэглэж байна.

Нойтон үнс баригч дэгдэмхий үнсийг барихын зэрэгцээ утаан дахь хүхрийн (SO_2) ба нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO_2)- ийг шингээх химийн процесс явагдана. Үүссэн хүхрийн хүчил нь үнсний шүлт болон усны хатуулгийн давстай харилцан үйлчлэлцэж кальцийн сульфат (CaCO_3) үүсгэх бөгөөд энэ нь үнс баригчийн эд ангиудад наалдаж хаг тогтоож болзошгүй байдаг. Шүршиж байгаа усны хатуулаг өндөр (20 мг-экв/л-ээс их), үнсэн дэх кальцийн исэл (CaO) чөлөөт шохой агуулалт 20%- иас их (зарим тохиолдолд 15 %-иас) байх тохиолдолд нойтон үнс баригчийг хэрэглэж болохгүй. Гадаад орнуудын боловсронгуй нойтон үнс баригчийн үнс барилтын АҮК 99.8 % хүрдэг байна.

Нойтон үнс баригчийн шүрших усны хувийн зарцуулалт 0.11-0.27 л/м³ (хэвлэлийн зарим материалд 0.25-1.3 л/м³ хүрдэг гэсэн байна) байна. Нойтон үнс барих төхөөрөмжийн аэродинамикийн нийт эсэргүүцэл 680-860 Па байна.

Ашиглалтын үед үнс баригчийн тор, шүрших сопло, цацлуур бохирдох, элэгдэх үзэгдлүүд гардаг. Иймд ашиглалтын үед нойтон үнс баригчийн бүх эд ангиудын нягтралыг шалгаж, утааны хий, шүрших ус шүүрч алдагдахгүй, агаар соролтгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлэх хэрэгтэй байдаг.

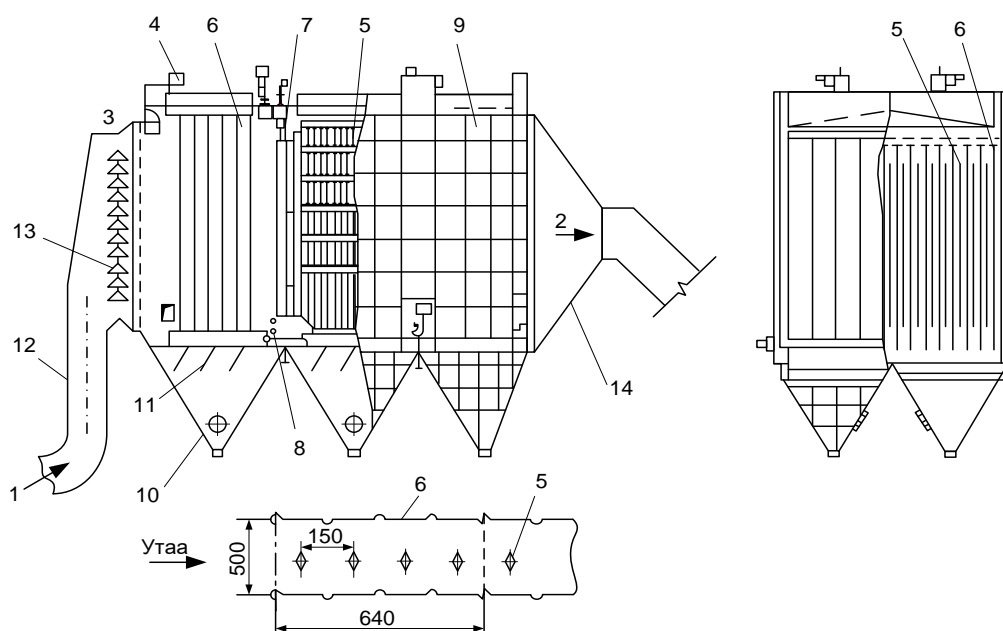
Түлшний шилжүүлсэн хүхэр агуулалт 0.3%-иас, үнсэн дэх чөлөөт шүлтлэг 12%-иас тус тус бага байх тохиолдолд нойтон үнс баригчийг хэрэглэнэ. Шүрших усны хатуулаг нь 15 кг- экв/кг-аас ихгүй байна. Утааг цэвэрлэх явцад усны уураар ханаж эзлэхүүн нь ихсэж, бага зэрэг хөрнө.

Сүүлийн үед дэлхийн цаг уурын дулаарлаас шалтгаалан байгалийн цэвэр усны нөөцийн хомсдол үүсэж байгаатай холбоотойгоор түүнийг хэмнэх үүднээс нойтон үнс баригчийг өргөн хэрэглэхийг дэмжихгүй бодлогыг баримталж байна.

4.11.4.3. Цахилгаан шүүлтүүр

Тоосон нүүрсний эзлэхүүний галын хотолтой зуух бүхий том чадлын дулааны цахилгаан станцад утаанаас үнс ялгахад ихэвчлэн цахилгаан шүүлтүүр хэрэглэнэ. Цахилгаан шүүлтүүрийн эерэг ба сөрөг цэнэгтэй электродуудын хоорондох сувгийг утааны хийн урсгал дайран өнгөрөхөд өндөр хүчдэлийн (100000 В хүртэл) цахилгаан орны үйлчлэлээр хий иончлогдсоноор үнсний хэсгүүд сөрөг цэнэгээр цэнэглэгдэж, суулгах (эерэг) электродууд дээр ялгарна. Электродууд дээр цугларсан үнсийг тусгай сэгсрэх хэрэгслийн тусламжтайгаар үе үе сэгсрэн түүний доод бункер рүү буулгана.

Сөрөг цэнэгтэй электродыг ган саваагаар, суулгах электродыг хоолой буюу ялтсаар хийнэ. Утааны урсгал цахилгаан шүүлтүүрийг хэвтээ ба босоо чиглэлээр дайран өнгөрнө. Дунд чадлын зууханд ихэвчлэн ялтсан электродтой хэвтээ цахилгаан шүүлтүүрийг хэрэглэнэ. Цахилгаан шүүлтүүрийг цуваа байрласан электродын тоогоор нь 1, 2, 4, 6, 8 туйлтай гэж ангилна. Хэвтээ гурван туйлтай цахилгаан шүүлтүүрийн хийцийн схемийг 4.10 дугаар зурагт харуулав.



Зураг IV.10. Хэвтээ гурван туйлтай цахилгаан шүүлтүүрийн хийц.

1 - Үнс, тоостой утааны хий; 2 - Цэвэрлэгдсэн утааны хий; 3 - Хий хуваарилах самбар; 3 - Шүүлтүүрт орох өндөр хүчдэлийн цахилгааны хамгаалах хайрцаг; 5 - сөрөг цэнэгтэй цэнэгжүүлэх электрод; 6 - Суулгах буюу зэрэг электрод; 7 - Сөрөг электрод дээрх үнс сэгсрэх механизм; 8 - Суулгах электрод дээрх үнс сэгсрэх механизм; 9 - Цахилгаан шүүлтүүрийн их бие; 10 - Үнсний бункер; 11 - Бункерийг утааны хийгээс тусгаарлах самбар; 12 - Утааны хийн хоолой; 13 - Утааны хийг хуваарилах элемент; 14 - Цахилгаан шүүлтүүрийн гарах хэсгийн конфузор хоолой.

Цахилгаан шүүлтүүрээр дайран өнгөрөх утааны температур 120-150°C-ээс ихгүй, оновчтой хурд 1-1.7 м/с байх ба энэ үеийн аэродинамик эсэргүүцэл нь 200-300 Па байдаг.

Цахилгаан шүүлтүүрийн цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалт 0.1-0.15 кВтц/(100 м³) байна. Цахилгаан шүүлтүүрийн утааны хийгээс дэгдэмхий үнс ялгах чадвар буюу үнс барилтын АҮК утааны хурд, электродуудын урт, тэдгээрийн хоорондын зай, үнс, тоосны үзүүлэлт зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаардаг. Цахилгаан шүүлтүүр үнс, тоосны 10 мкм-ээс дээш ширхэгтэй хэсгүүдийг ялгах бөгөөд АҮК нь 96-99% байна.

Үнсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл үнс, тоосны ширхгийн бүтэц, температур, чийглэг, суулгах электрод дээрх давхаргын зузаан, хийн химийн бүтэц зэргээс хамаарна. Цахилгаан шүүлтүүрийн үнс барилтад нөлөөлөх гол хүчин зүйл нь үнсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл юм. Утааны хийн температур 140-180 °C үед үнсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл их $3 \cdot 10^{10}$ Ом/см байдаг. Үнсний цахилгаан эсэргүүцэл $2 \cdot 10^7 > \rho_v < 8 \cdot 10^7$ Ом/см байхад цахилгаан шүүлтүүрийн дэгдэмхий үнс ялгах чадвар өндөр байна. $\log \rho_v > 9$ болоход үнс барилт эрс буурдаг. Энэ тохиолдолд электродууд дээр суусан үнсний хэсгүүд дахин цэнэгжиж электродоос салж утааны хийн урсгалаар тээвэрлэгдэн гардаг байна. Мөн үнсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл хэт өндөр ($\rho_v > 2 \cdot 10^{10}$ Ом/см)

байвал цахилгаан шүүлтүүрийн үнс барилтын эрчим буурдаг. Хийг сайтар цэвэрлэхийн тулд олон туйлтай цахилгаан шүүлтүүр хэрэглэнэ. Мөн түлшний төрлөөс хамаарах бөгөөд дэгдэмхий үнс болон түүн дэх шатамхай бодисын агуулалт ихсэхэд цахилгаан шүүлтүүрийн АҮК буурна.

Цахилгаан шүүлтүүрийн үнс барилтын зэрэг цахилгаан орны хүчлэгтэй шууд, утааны хийн урсгалын хурдтай урвуу хамааралтай байна. Цахилгаан орны хүчлэг утаа үнс, тоосны холимгийн урсгалын шинж чанараас хамаарна. Цахилгаан шүүлтүүрийн цахилгаан орны хүчлэг, кинематик параметр болон үнсний хэсгийн суултын хурд үнсний хувийн цахилгаан эсэргүүцлээс хамаардаг. Хувийн цахилгаан эсэргүүцэл ихтэй үнс бүхий нүүрсний хувьд утааны хийн урсгалын хурдыг $u=1-1.2$ м/с, бусад нүүрсэнд $1.2-1.6$ м/с-ээр сонгож авна. Утааны хийн урсгалын энэ хурд цахилгаан шүүлтүүрийн хөндлөн огтлолыг ихэсгэж, металл зарцуулалт болон хөрөнгө оруулалтын нэмэгдүүлдэг.

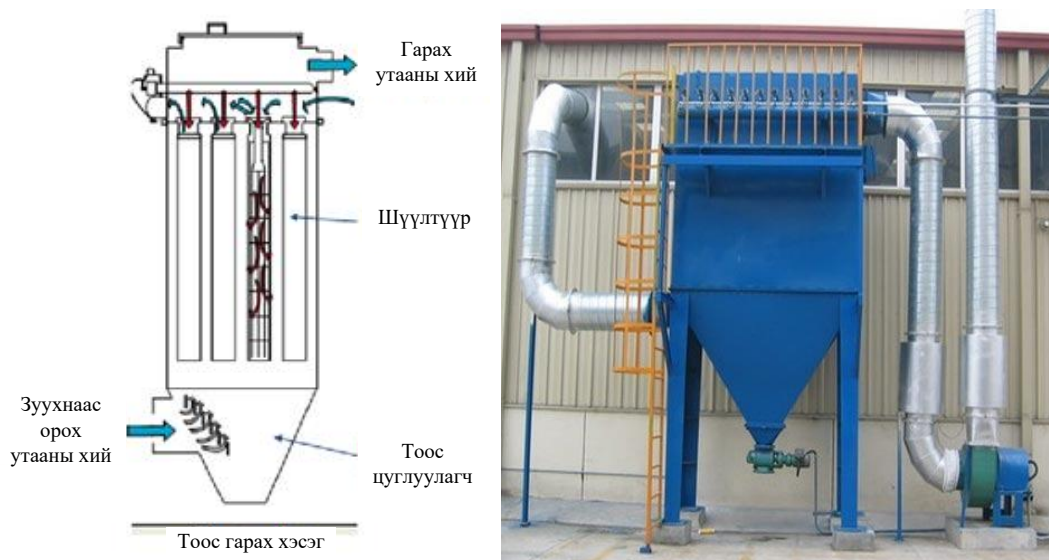
Цахилгаан шүүлтүүрийн туйлын тоо, туйл бүрийн урт, үнсний хэсгүүдийн суултын хурд v нэмэгдэхэд түүний үнс барилтын параметр ба АҮК ихсэх бөгөөд харин утааны хийн хурд болон цэнэгжүүлэх ба суулгах электродуудын хоорондын зай нэмэгдэхэд буурна.

Цахилгаан шүүлтүүрийн хэлбэрийн коэффициент өндөр байдаг давуу талтай. Жишээлбэл, цахилгаан шүүлтүүрийн орны урт $L=4$ м, цэнэгжүүлэх ба суулгах электродын хоорондын зай $t=0.15$ м байхад 3 оронтой цахилгаан шүүлтүүрийн хэлбэрийн коэффициент $\Phi=80$, 4 оронтойд $\Phi=107$ байх ба өөрөөр хэлбэл циклоныхоос 7-9 дахин их байна.

Эрүүл ахуйн нормоор өндөр шаардлага тавигдсан тохиолдолд багц циклон ба цахилгаан шүүлтүүрийг цуваагаар угсран ажиллуулна. Ингэснээр багц циклон үнс, тоосны томоохон ширхэгтэй хэсгүүдийг ялгаснаар цахилгаан шүүлтүүрийн ажиллагааны нөхцөлийг сайжруулж 99.9% хүрэх боломжтой болно.

4.11.4.4. Уутат шүүлтүүр

Орчин үеийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлд утааны хийнээс үнс ялгахад уутат (даавуун) шүүлтүүрийг хэрэглэх боллоо. 10 мкм- ээс бага хэмжээтэй хэсгийг цахилгаан шүүлтүүр муу ялгадаг тул АНУ-ын шинэ ДЦС-уудад 100-300 мкм диаметртэй нарийн утсаар цилиндр хэлбэртэй хийсэн уян налархай уутат шүүлтүүрийг хэрэглэж байгаа бөгөөд шүүлтүүрийн ерөнхий байдал, ажиллагааны схемийг 4.11 дүгээр зурагт харуулав.



Зураг IV.11. Уутат шүүлтүүрийн ажиллагааны схем, харагдах байдал.

Ийм хийцийн шүүлтүүрийн үнс, тоос барилт өндөр 99.9 % хүрч байгаа бөгөөд түүний дараах утааны хий дэх дэгдэмхий үнсний агууламж $5-50 \text{ мг/м}^3$ байдаг. Энэ шүүлтүүрийг дайран өнгөрөх утааны хийн урсгалын хурд $0.1-0.02 \text{ м/с}$ байхад гидравлик эсэргүүцэл нь өндөр $0.5-1.5 \text{ кПа}$ орчим байх бөгөөд онцгой тохиолдолд $2-2.5 \text{ кПа}$ хүрдэг байна. Түүнд шүүгдсэн үнсийг салгахад нэлээд хүндрэлтэй тул механик сэгсрэгч буюу утааны хийн урсгалын эсрэг агаарын үлээлгэ хэрэглэнэ. Агаараар үлээх тохиолдолд тэр хэсгийг нь сойлтуураар утааны хийн урсгалаас тасална.

Уутат шүүлтүүрийн материал өндөр температурт тэсвэртэй байх шаардлагатай. Утааны хийн температур $130 \text{ }^\circ\text{C}$ үед ноос буюу эсгий, $260 \text{ }^\circ\text{C}$ орчим температурт шилэн нэхмэл ба графит бүхий шилэн нэхмэл, оксалин зэрэг материалыг хэрэглэнэ. Нарийн шүүлтүүр нь 1-3 жил тасралтгүй ажиллах тэсвэртэй байна.

Уутат шүүлтүүрийн ажиллагааны болон үнс буулгаж, цэвэрлэх циклийн хугацаа нь богино байх тохиолдолд шүүлтүүрийн талбай бага, ашиглалтын хугацаа урт байдаг.

Гэвч сэгсэрч цэвэрлэсний дараа үнс тоос алгуур хуримтлагдах тул үнс барилтын АҮК бага байх учраас үнс хурдан хуримтлагдахаар утааны хийн анхны хурдыг өндөр байлган дараа нь үнс барилт өндөр байхад эсэргүүцлийн тухайн утгад хүртэл хурдыг бууруулна. Энэ аргыг ихэвчлэн нам хурданд ажиллах өндөр температурт тэсвэртэй шилэн нэхмэл материалтай шүүлтүүрт хэрэглэнэ.

Даралттай агаараар үлээлгэн уутны үнсийг буулгахад салхилуурын цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалт шүүлтүүрийн аэродинамикийн эсэргүүцэлтэй шугаман хамаарлаар нэмэгддэг. Шүүлтийн тухайн хурдны үед ялангуяа хийн зарцуулалт бага байх нөхцөлд шүүх циклийн үргэлжлэх хугацаа цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалтад хүчтэй нөлөөлөл үзүүлэхгүй.

4.11.4.5. Үнс барих тоноглолуудын харьцуулалт

Монголд ашиглагдаж буй үнс барих төхөөрөмжүүдийн гол үзүүлэлтүүдийг харьцуулан дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт IV.28. Үнс баригчийн техникийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт

№	Үзүүлэлт	Үнс баригчийн төрөл			
		Үнс ялгах циклон	Нойтон үнс баригч	Цахилгаан шүүлтүүр	Уутат шүүлтүүр
1	Баригдах үнсний хэмжээ, мкм	$d>20$	200-300	>10	>10
2	Аэродинамикийн эсэргүүцэл, Па	500-800	680-860	200-300	-
3	Гидравлик эсэргүүцэл, Па	<1000	-	-	50-150
4	Усны хувийн зарцуулалт, л/м ³	-	0.11-0.27	-	-
5	ЦЭХ-ний хувийн зарцуулалт, кВтц/100м ³	-	-	0.1-0.15	-
6	Ажлын температур, °С	<250	<200	120-150	<180
7	Утааны хийн хурд, м/с	4.5	50-70	1.5-1.7	-
8	Төхөөрөмжийн АҮК, %	65-90	90-96	96-99.9	<99.9
9	Хүчдэлийн хэмжээ, В	-	-	<100000	

Дээрх үнс барих тоноглолууд дотроос цахилгаан болон уутат шүүлтүүрүүдийг орчин үеийн өндөр чадлын ДЦС, ДС-уудад өргөн хэрэглэж байна.

Иймд дээрх судалгаа, харьцуулалтын үр дүн болон засгийн газрын 62-р тоот тогтоол, Орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хорооноос хэрэгжүүлж буй үнс барих төхөөрөмжийг уутат шүүлтүүрээр солих төсөл зэрэгт үндэслэн утааны хий дэх нарийн үнсийг барьж утаа сорогчийн ба хийн хөндийн элэгдлийг бууруулах, яндангаас хаягдах утааны байгаль орчинд учруулах сөрөг нөлөөллийг арилгах зорилгоор утааны хийн хольцыг 50 мг/м³ болтол цэвэрлэх боломжтой уутат шүүлтүүрийг суурилуулахаар сонгов.

Уутат шүүлтүүр нь утааны хийнээс нарийн үнсийг ялгаж тусгай бункерт цуглуулах бөгөөд резервуарт даралттай хийг цуглуулан улмаар уутанд нам даралтын агаараар импульс өгч уутны долгиолсон хөдөлгөөнийг бий болгон түүний үйлчлэлээр уутны жижиг нүхээр цэвэр хий гарч нарийн үнсний ширхэг нь ялгарч үлдэх зарчмаар ажилладаг.

Ийм шүүлтүүр дараах үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.

1. Каркас корпусын хийц
2. Фильтрийн шүүх уут цэцгэн хавтан
3. Сэгсэрч унагах механик хэрэгсэл,
4. Үнс буулгах хэрэгсэл
5. Шат тавцан хашлага
6. Компрессорын систем
7. Удирдлагын систем

Уутат шүүлтүүр программын дагуу автоматаар ажиллана. Ажиллаж эхлэхэд шүүлтүүрийн өрөөнд салхилуураар сийрэгжилт үүсгэнэ. Утаан дахь үнс тоос уутан шүүлтүүрийн гадна гадаргууд цугладаг. Шүүлтүүрийн гадна гадаргууд суух нэмэгдэхэд эсэргүүцэл нь эрс нэмэгддэг. Энэ үед сэгсрэх төхөөрөмж автоматаар залгагдан ажиллаж тоос, үнсийг унагадаг.

Дулааны зууханд суурилуулах үнс барих уутат шүүлтүүрийн техникийн үзүүлэлтийг дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт IV.29. Үнс зайлуулах төхөөрөмжийн тоноглол

№	Үзүүлэлтийн нэр	Нэгж	Үзүүлэлт
0	1	2	3
1	Суурилагдах тоо	ширхэг	3
2	Утааны хийн урсгал	м ³ /цаг	23500
3	Даавуун шүүлтүүрийн тооцоот температур	°C	Үргэлжилсэн ажиллагааны үед 160, оргил ачааллын үед 180
4	Шүүлтүүрийн ашигт үйлийн коэффициент	%	99.9
5	Даавуун шүүлтүүрийн материал		PPS
6	Даавуун шүүлтүүрийн ашиглалтын хугацаа (шүүлтүүрийг цэвэрлэх хугацааны цикл)	жил	3
7	Шахсан агаарын даралт	кПа	280~450
8	Үнс зайлуулах горим		Зуухыг ажиллуулж байхад эсвэл зогсоосон үед тоосруулж зайлуулах (Pulse Jet)
9	Суурилагдах тоо (зуух тус бүрт)	ширхэг	1
10	Дэгдэмтгий үнс зайлуулах хэлбэр		Positive Pressure Dense Phase Pneumatic Handling
11	Тооцооны хүчин чадал (зуух бүрт)	т/ц	0.72
12	Дэгдэмтгий үнсний бункерийн насосын хүчин чадал (насос бүрт)	м ³	0.27
13	Дэгдэмтгий үнсний бункерийн насосын материал		Q345

Уутыг PPS/PPS551CS17 полифенил сульфид ус тосонд тэсвэртэй, нягт > 550 г/м², 190 °C температурт тэсвэрлэх чадвартай эдэлгээний хугацаа 30000 цагаас дээш байх материалаар хийж, гадна талаар нь дулаалан конденсат үүсэхээс хамгаалсны зэрэгцээ тос орох, цоорох, хийн халуун хэт ихсэх ба буурах үед ажиллах хамгаалалтуудтай байна.

Энэхүү фильтр нь гар ба автомат удирдлагаар ажилладаг тул уутат фильтрийг ажиллаж байх үед компьютер удирдлагын хэсэгт байнгын хяналт тавьж байх шаардлагатай.

Дулааны станцын зуухны бүрэн ачааллын үед утаатай тээвэрлэгдэж яваа дэгдэмхий үнсний хэмжээнд тохирох бүтээмжтэй уутат шүүлтүүрийг агаар халаагуураас гарах талын утааны хийн замд утаа сорогчийн өмнө байрлуулахаар төлөвлөнө.

Зураг төслийн үед уутат шүүлтүүрийн төрлийг өөрчлөх тохиолдолд техникийн үзүүлэлт нь дээрх хүснэгтэд заасан үзүүлэлтүүдийг хангаж байх

шаардлагатай. Ашиглалтын нөхцөлд уутат шүүлтүүрийн барьсан үнсийг даралттай агаараар үлээж буулган бункерт цуглуулж хадгалах системийг зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

4.11.5. Үнс, шаарга зайлуулах систем

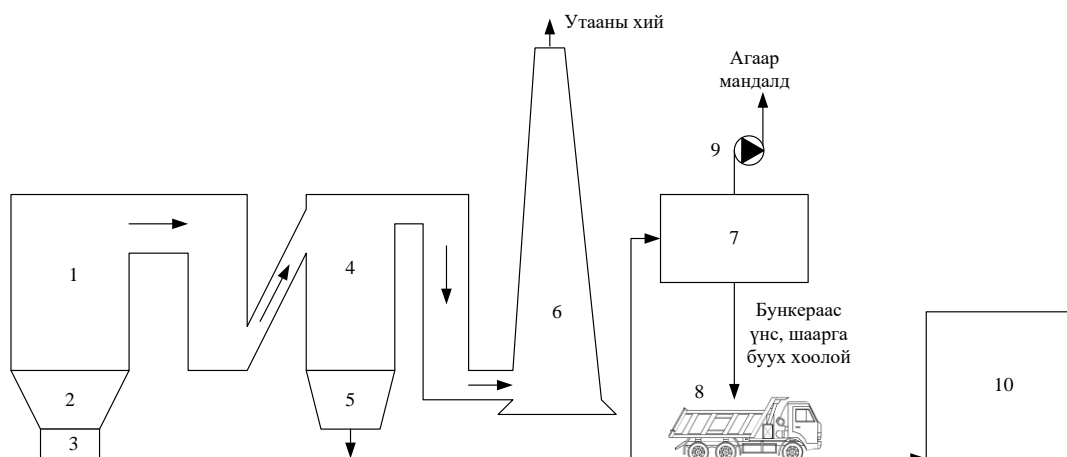
Хатуу түлшний шаталтаас үүссэн үнсний зарим хэсэг зуухны галын хотлоос шаарга хэлбэрээр шууд доош буухаас гадна утаатай хамт тээвэрлэгдэн гардаг. Утаатай тээвэрлэгдэж яваа дэгдэмхий үнсний зарим хэсэг зуухны хийн хөндийд болон үнс баригчид ялгаран тэдгээрийн доод бункер рүү буух ба үлдсэн хэсэг нь утаатай хамт агаар мандалд хаягддаг. Шаарга ба үнсэнд шатдаггүй органик хэсгүүд, түлшний шатаж амжаагүй жижиг хэсгүүд агуулагдаж байдаг.

Ул ширэмтэй галын хотолд үнсний 75-90 %, тоосон нүүрсний галын хотолд 5-15% нь шаарга хэлбэрээр зайлуулагдана. Үнслэг ихтэй нүүрс хэрэглэх тохиолдолд их хэмжээний шаарга, үнс гарах учраас үнс шаарга гаргах, зайлуулах нь ихээхэн хүч хөдөлмөр зарцуулах хүнд хүчир ажил байдаг. Бага чадлын халаалтын зуухны үнс, шааргыг ихэвчлэн гараар зайлуулна. Дулааны станц ба халаалтын зуухны үнс шааргыг зайлуулахад тусгай системүүдийг хэрэглэнэ. Үнс, шаарга зайлуулах систем нь дараах үндсэн шаардлагуудыг хангасан байх ёстой.

- а. Үйлчилгээний ажилчдын аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн хэвийн нөхцөлийг хангах;
- б. Цахилгаан эрчим хүч ба усны зарцуулалт бага байх;
- в. Үнс, шааргыг ашиглах.

Үнс, шаарга зайлуулах ажиллагаа нь зуухны шаарга ба үнсний бункерүүдийг цэвэрлэх ба үнс, шааргыг тээвэрлэж зайлуулах гэсэн 2 шатаар явагдана. ДЦС-ид механик, хий ба усаар үнс, шааргыг хөөж зайлуулах системүүдийг хэрэглэнэ. Шаталтаас үүсэх үнс, шаарганы хэмжээ, физик, химийн шинж чанар, тэдгээрийг ашиглах боломж, станцаас үнсэн сан хүртэлх зай, усны нөөц зэргээс хамааруулан хэд хэдэн хувилбаруудын техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судалсны үндсэн дээр үнс, шаарга зайлуулах системийг сонгоно.

Тус ДС-ын зуухнуудын ажиллагааны үед үүсэх үнс, шааргыг хуурайгаар зайлуулахаар төлөвлөж байна. Одоо ашиглагдаж байгаа дөрвөн зуух болон өргөтгөлийн зуухны хувьд хуурай үнс, шаарга зайлуулах системийг нэгдсэн байдлаар суурилуулан үнс, шааргыг зуухны гадна байрлах бункерт, үнс барих төхөөрөмжид баригдсан нарийн ширхэгт дэгдэмхий үнсийг мөн үнс зайлуулах системээр дамжуулан гадна байрлах үнсний бункерт хадгална. Бункерүүдийн хадгалах хэмжээ нь дөрвөн зуухны 72 цагт гаргах үнсний хэмжээнээс багагүй байхаар тооцоологдсон байна.



Зураг IV.12. Зуухнаас хуурайгаар үнс шаарга зайлуулах схем.

1.Зуух, 2. Шаарганы бункер, 3. Шаарганы бутлуур, 4. Уутат шүүлтүүр, 5. Үнсний бункер, 6. Утааны яндан, 7. Үнс, шаарга хадгалах, 8. Автомашин, 9. Вакуум насос, 10. Үнсэн сан

Нарийн ширхэгт дэгдэмхий үнсийг цементийн үйлдвэр болон барилгын материалын үйлдвэрт шууд ашигладаг тул бункерээс зориулалтын битүүмжлэлтэй автомашинаар зөөвөрлөн борлуулж болно. Гэхдээ зуухнаас гарсан үнс, шааргыг ашиглахгүй тохиолдол, бункерийн түвшин нэмэгдэж дүүрсэн үед зориулалтын автомашинаар хогийн цэг рүү тээвэрлэн хаяна.

Шарын голын уурхайн нүүрсний шинж чанараас харахад түүний үнслэг нь 23.2-25.4 хувь байгаа ба нүүрсний 24.0 хувь нь үнс, шаарга болно гэж тооцоонд авч цаг, өдөр, сар, жилд түлшний шаталтаас үүсэх үнс, шаарганы хэмжээг тодорхойлон 4.20-р хүснэгтүүдээр харууллаа. Энэ нь үнс барих, үнс, шаарга зайлуулах төхөөрөмжийг сонгох үндэслэл болно.

Хүснэгт IV.30. Нүүрсний шаталтаас үүсэх үнс, шааргын хэмжээ*

№	Үнс, шаарга үүсэлт	Өвлийн 3 сард 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт-ын 2 зуух			Хавар, намар 10.5 МВт-ын 2 зуух			Зуны горимд 4.2 МВт-ын 1 зуух		
		85% (21.5 Гкал/ц)	70% (17,7 Гкал/ц)	50% (12,6 Гкал/ц)	85% (15.3 Гкал/ц)	70% (13 Гкал/ц)	50% (11.05 Гкал/ц)	85% (3.06 Гкал/ц)	70% (2.52 Гкал/ц)	50% (1.8 Гкал/ц)
1	Цагийн зарцуулалт, тн/ц	1.535	1.264	0.903	1.093	0.900	0.643	0.219	0.180	0.129
2	Хоногийн зарцуулалт тн/хон	36.84	30.34	21.67	26.23	21.60	15.43	5.26	4.32	3.10
3	Нийт зарцуулалт, тн	3315.3	2730.2	1950.2	3986.7	3283.2	2345.1	640.0	527.0	376.5

Тайлбар: *- үнс, шааргын хэмжээг нүүрсний үнслэг 24.0% байх нөхцөлөөр тооцов.

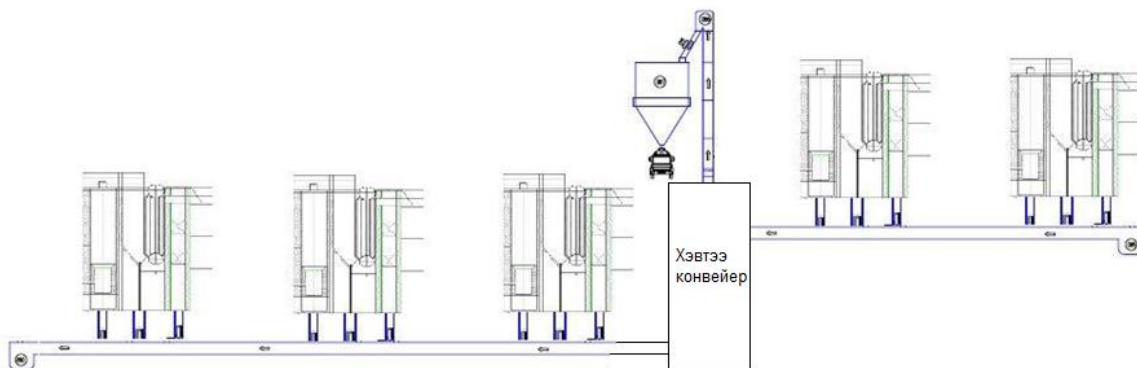
Шарын голын дулааны станцын хувьд түлшний шаталтаас цагт үүсэх үнс, шаарганы зарцуулалт өвлийн 3 сард 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт-ын зуух 50-85%-ийн ачааллаар ажиллаж байхад 0.903-1.535 т/ц, хавар, намар 10.5 МВт-ын 2 зуух 50-85%-ийн ачааллаар ажиллахад 0.643-1.093 т/ц, зуны горимд 4.2 МВт-ын 1 зуух 50-

85%-ийн ачааллаар ажиллахад 0.129-0.219 т/ц байна. Иймд дулааны станцын ажиллагааны үед жилд 4671.8 - 7942 т/ж, дунджаар 6540.5 т/ж үнс шаарга үүсэхээр байна.

Өвлийн их ачааллын үед үүсэх үнс, шаарга 1.535 т/ц бөгөөд энэ үнс, шаарганы тодорхой хувь (80 орчим хувь) нь утаатай хамт тээвэрлэгдэн гарч үнс баригчид баригдах тул шаарга зайлуулах төхөөрөмжийн бүтээмжийг $1.1 \cdot 1.23 = 1.353$ т/ц байхаар сонгож авав.

Дараах зургуудад харуулсан байдлаар өөрчилсөн 3 зуухнаас доош буух хоолойгоор гарах шааргыг нэгтгэн нэг конвейерээр, шинээр барих 2 зуухныхыг мөн нэг конвейерээр дамжуулан ерөнхий нэг конвейерт нэгтгэн гаргаж босоо конвейерээр шинээр байрлуулах шааргын бункерт, утааны хийтэй хамт тээвэрлэгдэх дэгдэмхий үнсийг уутат шүүлтүүрүүдэд барьж, цааш мөн ижил хэлбэрээр нэгтгэн дэгдэмхий үнсний бункерт конвейерээр дамжуулан өгнө. Иймд шинээр шааргын ба нарийн үнсний бункер байрлуулах болно. Шааргын бункерийг 25т (30 м³) –ээс, нарийн үнсний бункерийг 90 т (112 м³)-ээс доошгүй эзлэхүүнтэй, эдгээрийг 3 хоног хадгалах багтаамжтай байхаар төлөвлөх ба түүнээс авто машинаар хэрэглэгчид авахаар төсөөлнө.

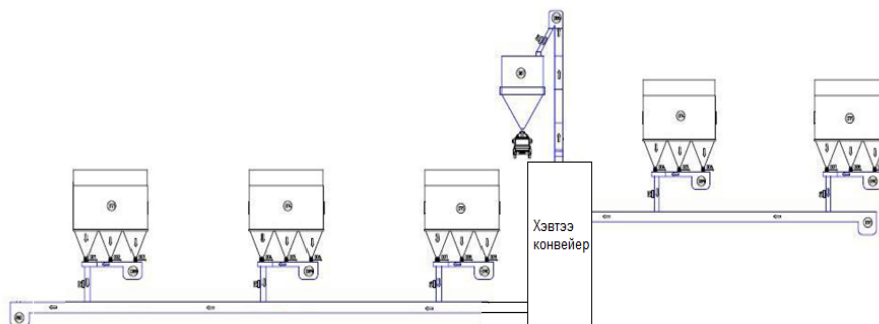
Эргэлдэх буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологитой зуухнуудын галын хотлын буцлах давхаргын өндрийг тохируулан доош буулгах шааргыг гарган хуурайгаар зайлуулах системийн схемийг дараах зурагт үзүүлсэн байдлаар хийхээр төлөвлөж байна.



Зураг IV.13. Тус станцын шааргыг хуурайгаар гаргах системийн схем

Зуухнуудын ашиглалтын явцад утааны хийтэй хамт тээвэрлэгдэж гарсан дэгдэмхий үнсийг уутат шүүлтүүрийн тусламжтайгаар ялгах аргыг хэрэглэх ба түүнийг 4.13 дугаар зурагт үзүүлсэн схемээр ажиллуулах болно.

Үнс хадгалах газрын хэмжээг багасгахын тулд станцаас гарч байгаа үнсийг зохистой ашиглах хэрэгтэй. Ийм их хэмжээний үнсийг аюулгүй хаяж, үр ашигтай ашиглах асуудлыг дулааны станцын асуудал боловсруулж байгаа хүн бүр бодох ёстой юм. Үнсийг зам барилга, далан, тоосго, блок, дүүргэлтийн материал болгон ашиглах, хөдөө аж ахуйн бордоо болгон ашиглах боломжтой бөгөөд, үнсийг ашиглах зориулалтыг тодорхойлохын өмнө шинж чанарыг нь сайтар тодорхойлох шаардлагатай.



Зураг IV.14. Тус станцын уутат шүүлтүүрт барьсан нарийн үнсийг хуурайгаар гаргах системийн схем.

Эргэх буцлах давхаргатай зуухны нарийн үнсийг барилга байгууламжийн дүүргэлтийн материал болгоно гэдэг нь харьцангуй зохистой хувилбар бөгөөд, ойрын ирээдүйд амьдралд маш өргөн хэрэгжих хувилбар юм. Зуухнаас гарах шааргыг энэ зорилгоор ашиглаж болох боловч, эхлээд шааргыг шаардлагатай хэмжээнд хүртэл буталж боловсруулах асуудлыг шийдэх хэрэгтэй. ЭБД-тай зуухнаас гарч байгаа шааргыг ихэвчлэн буцаагаад, зуухыг шинээр цэнэглэх дүүргэгч материал болгон ашиглана.

Дулааны станцаас гарсан нарийн үнсийг зам барилга, тоосго хийх, цемент дүүргэгч, ногоон байгууламжид ашиглах зорилгоор, радиоактив агууламжийг лабораторид шинжлэх хэрэгтэй юм.

4.11.6. Үнсэн сан

Дулааны станц үнс, шааргыг хуурай аргаар зайлуулах тул үнс хадгалах талбайтай байна. Захиалагчийн саналаар шинэ станцын ашиглалтын үед түлшний шаталтаас үүсэх үнс, шааргыг хуучин дулааны станцын үнсний талбайд авто машинаар аваачиж буулгана. Цаашид үнсийг ашиглах асуудлыг төлөвлөх хэрэгтэй юм. Үнс шааргыг тус тусад нь хадгалж нарийн үнсийг зам барилгад ашиглаж, шааргыг үнсний талбайд хурааж болно.

Үнс хадгалах тусгай бэлтгэсэн талбайд үнсийг котлованд үеэр хурааж тодорхой зузаантай болсон тохиолдолд шороогоор дарах маягаар үелүүлэн хадгална. Үүнийг зураг төслийн шатанд тодорхой болгоно.

4.12.ДУЛААНЫ СТАНЦЫН УС БОЛОВСРУУЛАХ ТӨХӨӨРӨМЖ

4.12.1. Зүүх ба дулааны сүлжээний усны чанарын стандарт

Дулааны станцын зуухнууд болон дулаан хангамжийн системийн шугам хоолойг зөөлөрсөн усаар дүүргэнэ. Дулааны сүлжээний усны чанарын нормыг 3.14-р хүснэгтэд оруулсан болно.

Дулааны сүлжээний усны чанарын зарим үзүүлэлтийн стандарт:

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. Ууссан хүчилтөрөгч O ₂ | ≤0.1мг/л |
| 2. Хатуулаг | ≤0.6ммоль/л |
| 3. Умбуур бодис | ≤5мг/л |

Одоо байгаа ус бэлтгэлийн системийн бүх тоноглолуудыг станцын төв байр руу шилжүүлэх бөгөөд 10 м³ бүтээмжтэй ус зөөлрүүлэх иж бүрэн төхөөрөмжийг нөөц болгон нэмж хавсралт зураг 1-д харуулсан байрлалд суурилуулна.

4.13. ХАЯГДАЛ УС, БОХИРЫН СИСТЕМ

Хаягдал усны эх үүсвэр, цэвэрлэх процесс

Дулааны станцад дренажийн системийг байрлуулна. Станцын хаягдал усыг бохирын сүлжээгээр зайлуулна. Борооны ус нь борооны ус зайлуулах хоолойгоор зайлуулагдана.

Хаягдал ус: Зуухны хаягдал ус болон бэлтгэх системийн хаягдал усыг цэвэрлэн техникийн ус хангамж болон цэвэрлэгээнд дахин ашиглах тул хаягдал ус маш бага гарна. Ахуйн бохир усыг бохир усны сүлжээнд холбоно. Сүлжээнд байгаа цэвэр усыг засварын үед гадагш хаяж болно.

Хаягдал ус цуглуулах болон түүний дренажийн системийн зураг төслийг өнөөгийн инженерингийн практик, орон нутгийн дүрэм журамд тавьсан шаардлага болон олон улсын зохих стандартуудын шаардлагад нийцүүлэн боловсруулна.

Цуглуулах ёстой урсгалууд:

- Зам, талбайн гадаргад байгаа бүх дренажийн систем
- Үерийн усны дренажийн систем
- Үнс зайлуулах талбай зэрэг угаагддаг талбай
- Нүүрс хадгалах талбайн урсац явах дренаж
- Ус цэвэрлэх хэсгийн суваг шуудуу
- Зуухны үлээлгийн бакны бохир
- Зуух цэвэрлэгээний бохир
- Механик тоног төхөөрөмжийн дренаж
- Механик тоног төхөөрөмж бүхий бүх цуглуулах цэг

Уруй буюу үерийн уснаас бусад бохирыг "хэвийн" ба "хэвийн бус" гэж 2 хуваадаг. Үндсэндээ хэвийн урсгал нь тосгүй байдаг. Бусад бүх бохирыг дахин хэрэглэх буюу хаяхаас өмнө түүнээс тосыг ялгах шаардлагатай болдог. Тосыг ялгасны дараа "хэвийн бус" урсгалыг бохирын шугамд нийлүүлнэ.

Олон төрлийн хаягдал усыг цуглуулж хаягдал ус цэвэрлэх байгууламжид илгээх бөгөөд стандарт цэвэрлэгээ хийсний дараа бүхэлд нь эсвэл тодорхой хэсгийг нь эргүүлэн ашиглаж болно. Ингэж хаягдал ус цэвэрлэх системийг ашиглан усыг цэвэрлэн тодорхой хэсгийг нь дахин ашигласнаар станцаас хаягдах хаягдал усны хэмжээг эрс багасгах чухал ач холбогдолтой юм.

Инженерийн шугам сүлжээний угсралтын үед дараах арга хэмжээнүүдийг авна. Трассын дагуу шугам суух буурь хөрсийг овойлт, суулт үүсгэхгүй хөрсөөр сольж (элсээр) сайтар нягтруулсны дараа угсралтын ажлыг эхэлнэ. Мөн хөрсөөр шугамыг 0.5 м зузаантай хучна. Угсармал төмөр бетон худгуудын уулзваруудыг

бетон зуурмагаар сайтар цутгаж яндан ба бетон хийц эдлэлүүд хөдлөхгүй байх арга хэмжээ авна. Хоолойн уулзваруудын холболтыг резин нягтруулагчаар хийнэ. Газар хөдлөлтийн нэмэлт бэхэлгээг хийнэ.

V. ДУЛААН ДАМЖУУЛАХ СҮЛЖЭЭ, ДУЛААН ХАНГАМЖ

5.1. ДУЛААН ТҮГЭЭЛТИЙН ТЕМПЕРАТУРЫН ГОРИМ СОНГОЛТ

Дулааны станцын температурын горим.

Шарын гол сумын дулаан хангамжийн системд өнөөг хүртэл 95/70-ын температурын горимыг мөрдөн ажиллаж ирсэн бөгөөд дулаан хангамжийн сүлжээний шинэчилсэн тооцоог 2018 онд УБДС ТӨХК-ийн тооцооны группээр гүйцэтгүүлсэн байна. Тухайн үедээ температурын горимыг өөрчлөн 105/65-ийн горимоор сонгон тооцсон байна. Дулааны станцын анхдагч хэлхээнд 130/70-ийн температурын горимыг барьж ажиллах шаардлагатай. Тооцоот температурын графикийн утгыг хүснэгт 5.1-д үзүүлэв.

Хүснэгт V.1. Тооцоот температурын утга

$T_{га}$	T_1	T_2
10	35	29
9	37	30
8	39	31
7	40	32
6	42	33
5	44	34
4	46	35
3	47	36
2	49	37
1	50	38
0	52	39
-1	54	40
-2	55	41
-3	57	41
-4	58	42
-5	60	43
-6	61	44
-7	63	45
-8	64	45
-9	66	46
-10	67	47
-11	69	48
-12	70	48
-13	72	49

$T_{га}$	T_1	T_2
-14	73	50
-15	75	51
-16	76	51
-17	77	52
-18	79	53
-19	80	53
-20	82	54
-21	83	55
-22	84	55
-23	86	56
-24	87	57
-25	89	57
-26	90	58
-27	91	59
-28	93	59
-29	94	60
-30	96	61
-31	97	61
-32	98	62
-33	100	63
-34	101	63
-35	102	64
-36	104	64
-37	105	65

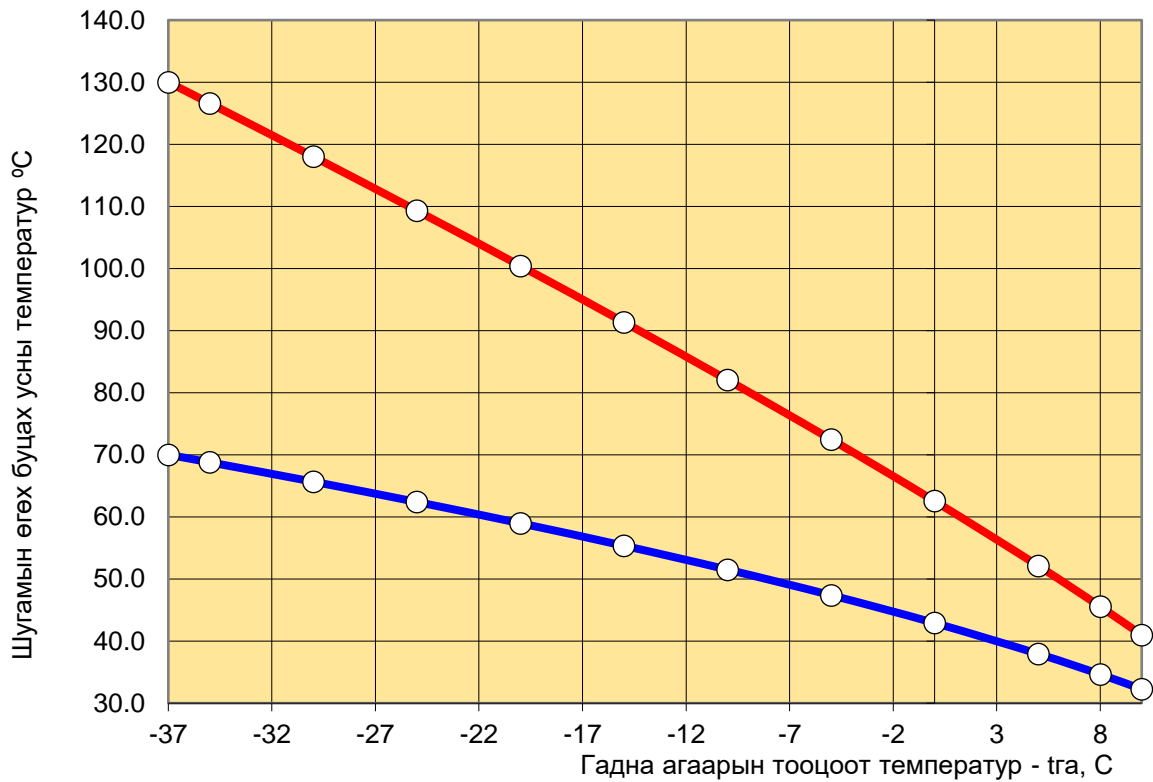
Дулаан хангамжийн системийн температурын графикийг оновчтой сонгох нь техникийн болон эдийн засгийн олон эерэг үр дагаврыг бий болгодог. Дулаан Шарын гол компанийн ашиглаж ирсэн 95/70-ийн температурын график нь тодруулж хэлбэл 1 Гкал дулааныг 40 тн усаар түгээдэг бол 105/65-ийн температурын график нь 1 Гкал дулааныг 25 тн усаар түгээдэг бөгөөд дулаан зөөгчийн усны хувийн зарцуулалтыг 40 орчим хувиар бууруулж шугамын нэвтрүүлэх чадварыг нэмэгдүүлэн гидравлик уналтыг бууруулж байна.

Температурын графикийг 1-р хэлхээнд 130/70°C-аар барьж ажиллах ба 2-р хэлхээнд буюу ДТП-1;2-ийн хоёрдогч хэлхээнд 105/65°C-аар барьж ажиллахаар тооцоолов. Шарын гол сум нь уур амьсгалын 2-р бүсэд орших бөгөөд хамгийн хүйтэн 5 хоногийн тооцоот температур -37,2°C байгаа нь дээрх температурын графикийг ашиглах боломжтойг харуулж байна.

Шарын голын дулааны станцын анхдагч буюу 1-р контурын температурын графикийн тооцооны үр дүн:

Хүснэгт V.2. 1-р контурын температурын графикийн тооцоо

Өгөгдлүүд:		Тэмдэглэгээ	Утга	Хэмж нэгж
1	Сонгосон барилгын тооцоот ачаалал	$Q_p=$	0.004790	Гкал/цаг
2	Барилгын өрөөний доторх тооцоот температур	$t_{вp}=$	18	°C
3	Гадна агаарын тооцоот температур	$t_{нp}=$	-37	°C
4	Өгөх шугамын тооцоот температур	$t_{np}=$	130	°C
5	Буцах шугамын тооцоот температур	$t_{op}=$	70	°C
6	Халаах хэрэгслийн шугаман бус дулаан өгөлтийн үзүүлэлт	$n=$	0.30	-
Тооцооны үр дүн:		Тэмдэглэгээ	Утга	Хэмж нэгж
8	Тооцоот зарцуулалт	$G_p=$	0.080	т/цаг
9	Дулааны харьцангуй урсгал	$q=$	1.00	-
10	Өгөх шугамын тооцоот температур	$t_n=$	130.0	°C
11	Буцах шугамын тооцоот температур	$t_o=$	70.0	°C



Зураг V.1. Халаалтын горимын температурын график 130/70

Хүснэгт V.3. Тооцооны үр дүн

t _{ra} =	-40	-37	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	8	10
q=	1.05	1.00	0.96	0.87	0.78	0.69	0.60	0.51	0.42	0.33	0.24	0.18	0.15
t _{er} =	135.1	130.0	126.6	118.0	109.3	100.4	91.4	82.1	72.5	62.5	52.1	45.6	41.0
t ₆ =	71.8	70.0	68.8	65.7	62.4	59.0	55.4	51.5	47.4	42.9	37.9	34.6	32.2

$q = (t_{вр} - t_n) / (t_{вр} - t_{нр})$ - Дулааны харьцангуй урсгал

$t_n = t_{вр} + 0,5 * (t_{нр} - t_{ор}) * q + 0,5 * (t_{нр} + t_{ор} - 2 * t_{вр}) * q^{(1/1+n)}$ - Өгөх шугамын тооцоот температур

$t_o = t_{вр} - 0,5 * (t_{нр} - t_{ор}) * q + 0,5 * (t_{нр} + t_{ор} - 2 * t_{вр}) * q^{(1/1+n)}$ - Буцах шугамын тооцоот температур

5.2. ДУЛААН ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМ, ХАЛААЛТ, ХЭРЭГЦЭЭНИЙ ХАЛУУН УСНЫ АЧААЛАЛ, ГИДРАВЛИК ТООЦОО

5.2.1. Дулаан хангамжийн системийн халаалт хэрэгцээний халуун усны ачаалал

Дулаан хангамжийн системийн халаалт, хэрэгцээний халуун усны ачааллыг тодорхойлж дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт V.4. Хүснэгт Дулааны станцын ачааллын судалгаа

Д/д	Хэрэглэгчийн төрөл	дулааны ачаалал Гкал/цаг	Зарцуулалт		
			95/70-40	105/65-25	130/70-16,7
1	Дулааны станц, Уурхай	5.6713	226,852	141,782	94,71
2	Тосгоны хэрэглэгч	8.3313	333,252	208,282	139,132
3	ХХУ	1	40,0	25,0	16,7
Нийт		15,003	600,104	375,075	250,550
1-р ээлжний ачаалал	Халаалт	6,656968		166.42	
	Салхилуулга	=			
	ХХУ	1,299003		32.48	
Нийт		7,955971			132.865
Сүлжээний нийлбэр дүн		22,959	918,36	573,975	383,415
Тосгоны хэрэглээний нийлбэр		17,2873/14,98 ^{хал}		432,182	
Тосгоны халаалтад (2-р хэлхээний зарцуулалт)				374,5тн/ц	

Тайлбар

* Өнгөөр бичигдсэн хэсгүүд тосгоны дулааны болон хэрэгцээний халуун усны ачаалалд хамрагдана.

5.2.2. Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн гидравлик тооцоо:

Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн гидравлик тооцоог хэд хэдэн хувилбараар тооцож дараах хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

Хүснэгт V.5. Тосгоны 1-р контурын хэрэглэгчдийн тооцоо

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\sum \xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ₂ тн/ц	Rш, Па/м	W м/с	ΔH_m	ΔH_l Па/м	$\sum_{л+м}$	$\Delta H_{лм} * 2$	Хэсгийн уналт [м]	Эх үүсвэрээс хэсэг хүртэлх уналт	Хэсэг дээрх түрэлт Нр
Зуух	ДХ-1	377	28	2.5	2.0	332.2	288,8	2,4	0,82	0,08	134,0	134,08	268,16	0,27	0,27	29.7
ДХ-1	ДХ-2	377	254	2.5	2.0	332.2	288,8	2,4	0,82	0,08	1219,2	1219,28	2438.56	2.44	2,71	27.3
ДХ-2	ДХ-3	377	50	2.5	2.0	332.2	288,8	2,4	0,82	0,08	240,0	240.08	480.16	0.48	3,19	26.8
ДХ-3	ДХ-4	377	350	2.5	2.0	330.6	288,8	2,4	0,82	0,08	1680,0	1680.08	3360.16	3.36	6,55	23.5
ДХ-4	ДХ-5	377	200	2.5	2.0	329.6	288,8	2,4	0,82	0,08	960,0	960.08	1920.16	1.92	8,47	21.5
ДХ-5	ДХ-6	377	150	2.5	2.0	329.6	278,4	2,1	0,8	0,07	630,0	630.07	1260.14	1.26	9,73	20.3
ДХ-6	ДХ-7	377	438	2.5	2.0	320.4	270,8	1,9	0,75	0,07	1664,4	1664.47	3328.94	3.33	13,06	17.0
ДХ-7	ДХ-8	377	430	2.5	2.0	312.8	270,7	1,9	0,75	0,07	1634,0	1634.07	3268.14	3.27	16,33	13.7
ДХ-8	ДХ-9	377	150	2.5	2.0	312.8	270,7	1,9	0,75	0,07	570,0	570.07	1140.14	1.14	17,47	12.5
ДХ-9	ЦТП	377	50	2.5	2.0	312.8	270,7	1,9	0,75	0,07	190,0	190.07	380.14	0.38	17,85	12.1
			2100													

Хүснэгт V.6. Уурхай, станцын дотоод хэрэгцээний тооцоо

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Kэ	G, тн/цаг	G ₂ тн/ц	Rш, Па/м	W м/с	ΔH_m	ΔH_l Па/м	$\Sigma_{л+м}$	$\Delta H_{лм}^*2$	Хэс/уналт [м]	Эх үүс/хэсэг уналт
Зуух	ИЗ-1	150	5	2.5	2.0	254.8	141,78	47	2,3	0,7	470	470,7	941,4	0,94	0.94
ИЗ-1	ИЗ-2	150	17	2.5	2.0	254.8	141,78	47	2,3	0,7	1598	1598,7	3197,4	3,2	4.14
ИЗ-2	ИЗ-3	150	23	2.5	2.0	235.0	1,63	0,3	0,1	0,01	13,8	13,81	27,62	0,02	3.2
ИЗ-2	ИЗ-4	150	13	2.5	2.0	233.1	128,99	37,0	2,0	0,5	962,0	962,5	1925,0	1,92	6.06
ИЗ-4	ИЗ-5	150	27	2.5	2.0	102.0	56,53	7,0	0,86	0,09	378,0	378,09	756,18	0,75	6.8
ИЗ-5	ИЗ-6	150	55	2.5	2.0	97.9	53,63	6,5	0,84	0,09	715	715,09	1430,2	1,4	8.2
ИЗ-6	ИЗ-11	150	70	2.5	2.0	62.5	33,65	2,6	0,53	0,03	364	364,03	728,0	0,7	8.9
ИЗ-11	АХМ БААЗ	150	98	2.5	2.0	18.5	22,65	1,2	0,36	0,015	235,2	235,21	470,4	0,4	9.3
ИЗ-11	Ш/ГНЗГ	150	7	7	2.0	44.0	11,0	0,5	0,2	0,03	7,0	7,03	14,06	0,01	9.3
ИЗ-6	Нүүрс/уг	150	47	7	2.0	35.4	19,98	0,9	0,31	0,03	84,6	84,63	169,3	0,17	8.4
ИЗ-5	Дунд граж	50	3	7	2.0	4.1	2,9	5,5	0,4	0,05	33,0	33,05	66,1	0,06	6.8
ИЗ-4	ИЗ-7	100	56	7	2.0	131.1	72,46	50	2,4	2,5	5600	5602,5	11205,0	11,2	13.12
ИЗ-7	ИЗ-8	150	45	7	2.0	68.3	37,58	3,0	0,58	0,13	270,0	270,13	540,26	0,54	13.7
ИЗ-8	ИЗ-9	150	69	7	2.0	67.5	37,5	3,0	0,57	0,13	414,0	414,13	828,3	0,82	14.5
ИЗ-9	ИЗ-10	150	77	7	2.0	48.7	26,2	1,6	0,4	0,05	246,4	246,45	492,9	0,5	15.0
ИЗ-10	Гуанз	50	78	7	2.0	4.7	3,55	8,0	0,47	0,08	1248	1248,1	2496	2,5	17.5
ИЗ-10	Захиргаа а/а	100	5	7	2.0	44.0	12,65	2,8	0,42	0,06	28,0	28,06	56,1	0,05	15.0
ИЗ-9	Үйлч комб	50	5	7	2.0	18.8	11,3	85,0	1,5	0,8	850,0	850,08	1700,1	1,7	16.2
ИЗ-8	Нүүрс лаб	50	25	7	2.0	0.9	0,08	1,2	0,2	0,03	60,0	60,03	120,0	0,12	6.72
ИЗ-7	НААХ	100	5	7	2.0	62.7	34,9	25,0	1,25	0,03	250,0	250,03	500,0	0,5	11.7
ИЗ-3	Ус бэлтгэл	50	60	7	2.0	1.9	1,63	1,6	0,22	0,03	198,4	198,43	396,8	0,4	0.42
ИЗ-2	Дул станц	150	10	7	2.0	19.8	11,32	0,55	0,24	0,03	11,0	11,03	22,06	0,02	3.2

Хүснэгт V.7. Уурхай, станцын дотоод хэрэгцээний тооцоо 2020-25 /дахин тооцсон/

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\sum \xi$	Kэ	G, тн/цаг	G ₂ тн/ц	Rш, Па/м	W м/с	ΔH_m	ΔH_l Па/м	$\sum_{л+м}$	$\Delta H_{лм} * 2$	Хэсгийн уналт [м]	Эх үүсвэрээс хэсэг хүртэлх уналт
Зуух	ИЗ-1	150	5	2.5	2.0	254.8	141,5	50,0	2,4	1,0	500	501	1002	1,0	1.0
ИЗ-1	ИЗ-2	150	17	2.5	2.0	254.8	141,5	50,0	2,4	1,0	1700	1701	3402	3,4	4.4
ИЗ-2	ИЗ-3	150	23	2.5	2.0	235.0	1,25	0,24	0,55	0,04	11,04	11,08	22,16	0,02	3.4
ИЗ-2	ИЗ-4	150	13	2.5	2.0	233.1	127,7	3,7	2,0	0,5	962.0	962.5	1925.0	1.9	6.3
ИЗ-4	ИЗ-5	150	27	2.5	2.0	102.0	63,5	9,3	1,0	0,13	502,2	502,33	1004,7	1,0	7.3
ИЗ-5	ИЗ-6	150	55	2.5	2.0	97.9	61,0	8,0	0,93	0,11	880,0	880,1	1760,2	1,7	9.0
ИЗ-6	ИЗ-11	150	70	2.5	2.0	62.5	39,0	3,3	0,6	0,05	462,0	462,05	924,1	0,9	9.9
ИЗ-11	А бааз	150	98	2.5	2.0	18.5	27,5	1,7	0,42	0,02	333,2	333,22	666,4	0,7	10.6
ИЗ-11	ШГНЗГ	150	7	7	2.0	44.0	11,5	0,24	0,54	0,07	3,36	3,43	6,86	0,006	9.0
ИЗ-6	Нүүрс угаа	150	47	7	2.0	35.4	22,0	1,3	0,35	0,05	122,2	122,25	244,5	0,24	7.5
ИЗ-5	Дунд граж	50	3	7	2.0	4.1	2,5	4,0	0,36	0,05	24,0	24,05	48,1	0,05	7.3
ИЗ-4	ИЗ-7	100	56	7	2.0	131.1	64,25	40,0	2,2	1,6	4480,0	4481,6	8963,2	8,96	15.3
ИЗ-7	ИЗ-8	150	45	7	2.0	68.3	25,0	1,4	0,38	0,06	126,0	126,06	252,12	0,25	15.6
ИЗ-8	ИЗ-9	150	69	7	2.0	67.5	24,5	1,35	0,35	0,05	186,3	186,35	372,7	0,37	16.0
ИЗ-9	ИЗ-10	150	77	7	2.0	48.7	13,25	0,24	0,55	0,1	36,96	37,06	74,12	0,074	16.1
ИЗ-10	Гуанз	50	78	7	2.0	4.7	4,0	11,0	0,55	0,1	78,0	78,1	156,2	0,15	16.3
ИЗ-10	Захир/ аа	100	5	7	2.0	44.0	9,25	1,6	0,32	0,03	16,0	16,03	32,06	0,03	16.3
ИЗ-9	Үйлчлэх комбинат	50	5	7	2.0	18.8	11,25	1,5	0,21	0,02	15,0	15,02	30,04	0,03	16.3
ИЗ-8	Нүүрс лаб	50	25	7	2.0	0.9	0,5	1,5	0,21	0,02	75,0	75,02	150,04	0,15	15.8
ИЗ-7	НААХ	100	5	7	2.0	62.7	39,25	30,0	1,4	0,7	300,0	300,7	601,4	0,6	15.9
ИЗ-3	Ус бэлтгэл	50	60	7	2.0	1.9	1,25	1,5	0,21	0,02	180,0	180,02	360,04	0,4	3.8
ИЗ-2	Дулааны станц	150	10	7	2.0	19.8	12,5	0,55	0,24	0,02	11,0	11,02	22,04	0,02	4.4

Хүснэгт V.8. ЦТП 2-оос Эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаа

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔНм	$\Sigma_{л+м}$	ΔНлм *2	Хэсэг Уналт [м]	Эх үүс/хэсэг хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	195.5	1,6	17,0	78,2	0,33	78.53	157.06	0.15	0,15
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	145.3	1,3	9,0	1278	0,21	1278.21	2556.42	2.55	2,7
К-27	К-48	200	70	2.5	2.0	55.5	34.7	0,29	0,5	70	0,01	70.01	140.02	0.14	2,84
К-48	К-49	200	158	2.5	2.0	55.5	34.7	0,29	0,5	158	0,01	158.01	316.02	0.31	3,15
К-49	К-50	200	115	2.5	2.0	55.5	34.7	0,29	0,5	115	0,01	115.01	230.02	0.23	3,4
К-50	К-66	200	100	7	2.0	28.2	17,8	0,29	0,5	100	0,003	100.003	200.006	0.20	3,6
К-66	К-73	200	83	7	2.0	26.6	16,8	0,29	0,5	83	0,03	83.03	166.06	0.16	3,8
К-73	К-74	200	112	7	2.0	26.6	16,8	0,29	0,5	112	0,03	112.03	224.06	0.22	4,02
К-74	К-75	150	112	7	2.0	26.6	16,8	0,26	0,6	134,4	0,03	134.43	268.86	0.26	4,3
К-75	К-76	100	75	7	2.0	26.2	16,5	0,55	5,0	750	0,1	750.1	1500.2	1.5	5,8
К-76	Э М-ийн төв	100	30	7	2.0	26.2	0.95	0,15	0,35	21	0,03	21.03	42.06	0.04	5,84
К-75	ЭМТ-ийн граж	100	10	7	2.0	0.5	0.02	0,15	0,35	7	0,03	7.03	14.06	0.01	5,85

а) 3100м² бүхий 1,981 Гкал/ц –ийн ачаалал(49,52тн/ц) бүхий хэрэглэгчийг шинэ тосгоны 2Ф 200-ийн шугам дээр холбох хувилбар

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	Σξ	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔНм	Σ _{л+м}	ΔНлм *2	Хэсэг Уналт [м]	Эх үүс/хэсэг хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	245,02	2,0	26,0	1196	0,43	1196,4	2392,9	2,39	2.4
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	145.3	1,2	9,0	1278	0,48	1278,5	2556,9	2,6	5.0
К-27	К-48	200	70	2.5	2.0	55.5	84,2	0,68	3,0	420	0,05	420,1	840,1	0,84	5.8
К-48	К-49	200	158	2.5	2.0	55.5	84,2	0,68	3,0	948	0,05	948,05	1896,1	1,89	7.7
К-49	К-50	200	115	2.5	2.0	55.5	84,2	0,68	3,0	575	0,05	575,05	1150,1	1,15	8.9
К-50	К-50А	200	50	5	2,0		84,2	0,68	3,0	300	0,12	300,12	600,24	0,6	9.5
К-50А	К-66	200	50	5	2.0	28.2	17,8	0,25	0,4	40	0,025	40025	80,05	0,08	9.6
К-66	К-73	200	83	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	66,4	0,03	66,43	132,86	0,13	9.7
К-73	К-74	200	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	89,6	0,03	89,63	179,26	0,17	9.9
К-74	К-75	150	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,6	134,4	0,03	134,43	268,86	0,26	10.2
К-75	К-76	100	75	7	2.0	26.2	16,5	0,55	5,0	750	0,1	750,1	1500,2	1,5	11.7
К-76	Э М-ийн төв	100	30	7	2.0	26.2	0.95	0,15	0,35	21	0,03	21,03	42,06	0,04	11.7
К-75	ЭМТ-ийн граж	100	10	7	2.0	0.5	0.02	0,15	0,35	7	0,03	7,03	14,06	0,01	11.7

а) 3100м² бүхий 1,981+4,28 Гкал/ц –ийн ачаалал(156,52тн/ц) бүхий хэрэглэгчийг шинэ тосгоны 2Ф 200-ийн шугам дээр холбох хувилбар

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	Σξ	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔНм	Σ _{л+м}	ΔНлм *2	Хэс/Уналт [м]	Эх үүс/хэсэг хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	352,0	2,5	40,0	1840	0,65	1840,65	3681,3	3,68	3.7
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	252,3	2,1	28,0	3976	0,6	3976,6	7953,2	7,9	11.6
К-27	К-48	200	70	2.5	2.0	55.5	191,2	1,6	16,0	2240	0,32	2240,32	4480,64	4,5	16.1
К-48	К-49	200	158	2.5	2.0	55.5	191,2	1,6	16,0	5056	0,32	5056,32	10112,6	10,1	26.2
К-49	К-50	200	115	2.5	2.0	55.5	191,2	1,6	16,0	3680	0,32	3680,32	7360,64	7,3	33.5
К-50	К-50А	200	50	5	2,0		191,2	1,6	16,0	1600	0,65	1600,6	3201,3	3,2	36.7
К-50А	К-66	200	50	5	2.0	28.2	17,8	0,25	0,4	40	0,025	40,025	80,05	0,08	36.8
К-66	К-73	200	83	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	66,4	0,03	66,43	132,86	0,13	36.9
К-73	К-74	200	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	89,6	0,03	89,63	179,26	0,17	37.1
К-74	К-75	150	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,6	134,4	0,03	134,43	268,86	0,3	37.4
К-75	К-76	100	75	7	2.0	26.2	16,5	0,56	5,0	750	0,11	750,11	1500,2	1,5	38.9
К-76	Э М-ийн төв	100	30	7	2.0	26.2	0.95	0,15	0,35	21	0,025	21,025	42,05	0,04	38.9
К-75	ЭМТ-граж	100	10	7	2.0	0.5	0.02	0,15	0,35	7	0,025	7,025	14,05	0,014	38.9

а) 3100м² бүхий 1,981+4,28 Гкал/ц –ийн ачаалал(156,52тн/ц) бүхий хэрэглэгчийг шинэ тосгоны **2Ф 250-ийн** шугам дээр холбох хувилбар

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	Σξ	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔНм	Σ _{л+м}	ΔНлм *2	Хэс/Уналт [м]	Эх үүс/хэсэг хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	352,0	1,9	18	414	0,45	414,5	829,0	0,8	0,8
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	252,3	1,3	8,5	603	0,21	603,2	1206,4	1,2	2,0
К-27	К-48	200	70	2.5	2.0	55.5	191,2	1,0	4,9	343	0,2	343,2	686,4	0,7	2,7
К-48	К-49	200	158	2.5	2.0	55.5	191,2	1,0	4,9	774	0,2	774,2	1548,4	1,5	4,2
К-49	К-50	200	115	2.5	2.0	55.5	191,2	1,0	4,9	564	0,2	564,2	1128,4	1,1	5,3
К-50	К-50А	200	50	5	2,0		191,2	1,0	4,9	245	0,2	245,2	490,4	0,5	5,8
К-50А	К-66	200	50	5	2.0	28.2	17,8	0,25	0,34	17,0	0,2	17,2	34,4	0,03	5,8
К-66	К-73	200	83	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	66,4	0,03	66,43	132,86	0,13	36.9
К-73	К-74	200	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,4	89,6	0,03	89,63	179,26	0,17	37.1
К-74	К-75	150	112	7	2.0	26.6	16,8	0,25	0,6	134,4	0,03	134,43	268,86	0,3	37.4
К-75	К-76	100	75	7	2.0	26.2	16,5	0,56	5,0	750	0,11	750,11	1500,2	1,5	38.9
К-76	Э М-ийн төв	100	30	7	2.0	26.2	0.95	0,15	0,35	21	0,025	21,025	42,05	0,04	38.9
К-75	ЭМТ-граж	100	10	7	2.0	0.5	0.02	0,15	0,35	7	0,025	7,025	14,05	0,014	38.9

(ЦТП-2 оос халуун усны газар хүртэл) Тооцооны хүснэгт-А хувилбар: Ашиглалтын бодит ачааллын тооцоо

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔН м	$\Sigma_{лм}$	ΔНлм *2	Хэсэг Уналт [М]	Эх үүс/хэс хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	197.1	1.6	18.0	828.0	0.31	828.3	1656.6	1.7	1.7
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	146.5	1.3	10	1420.0	0.31	1420.3	2840.6	2.8	4.5
К-27	К-28	200	200	7	2.0	177,0	111,5	0,9	5,1	2040	0,3	2040,3	4080,3	4,0	8.5
К-28	К-32	150	100	7	2.0	140.2	88,2	1,4	15,4	3080	0,8	3080,8	6161,6	6,1	14.6
К-32	К-41	150	67	7	2.0	87.3	55,0	0,8	6,0	804	0,23	804,23	1608,4	1,6	16.2
К-41	К-42	150	61	7	2.0	62.8	39,6	0,6	3,5	427	0,13	427,13	854,26	0,85	17.05
К-42	К-43	150	23	7	2.0	52.1	32,8	0,5	2,3	105,8	0,1	105,9	211,8	0,21	17.3
К-43	К-44	50	66	7	2.0	14.0	8,8	1,2	50,0	6600	0,5	6600,5	13201	13,2	30.5
К-44	Баянбулаг Шарын гол	50	30	7	2.0	3.3	2,1	0,28	3,0	180	0,04	180,04	360,08	0,36	30.1
К-44	5-8-р байр	50	50	7	2.0	10.7	6,7	0,9	29,0	2900	0,27	2900,2	5800,4	5,8	35.9
К-43	К-45	50	25	7	2.0	22.1	13,9	0,21	1,5	75	0,03	75,03	150,06	0,15	17.5
К-45	К-47	50	81	7	2.0	0.2	0,13	0,21	1,5	243	0,03	243,03	486,06	0,48	18.0
К-47	АҮГ (халуун ус)	32	10	7	2.0	0.2	0,13	0,21	1,5	30	0,03	30,03	60,06	0,06	18.1

Хүснэгт V.13. Шинэ тосгоны салааны тооцоо, Б хувилбар

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔН м	$\Sigma_{л+м}$	ΔНлм *2	Хэсэг Уналт [м]	Эх үүс/хэс хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2.5	2.0	312.8	239,4	2.0	26.0	1196.0	0.24	1196.2	2392.5	2.4	2.4
К-1	К-27	200	71	2.5	2.0	232.5	188,8	1.6	16	2272.0	0.32	2272.3	4545.0	9.1	11.5
К-27	К-28	200	200	7	2.0	177,0	153,8	1.3	11.0	4400.0	0.6	4400.6	8801.2	8.8	20.3
К-28	К-32	150	100	7	2.0	140.2	88,2	1,4	15,4	3080	0,8	3080,8	6161,6	6,1	26.4
К-32	К-41	150	67	7	2.0	87.3	55,0	0,8	6,0	804	0,23	804,23	1608,4	1,6	28.0
К-41	К-42	150	61	7	2.0	62.8	39,6	0,6	3,5	427	0,13	427,13	854,26	0,85	28.9
К-42	К-43	150	23	7	2.0	52.1	32,8	0,5	2,3	105,8	0,1	105,9	211,8	0,21	29.1
К-43	К-44	50	66	7	2.0	14.0	8,8	1,2	50,0	6600	0,5	6600,5	13201	13,2	42.3
К-44	Баянбулаг Шарын гол	50	30	7	2.0	3.3	2,1	0,28	3,0	180	0,04	180,04	360,08	0,36	42.7
К-44	5-8-р байр	50	50	7	2.0	10.7	6,7	0,9	29,0	2900	0,27	2900,2	5800,4	5,8	48.58
К-43	К-45	50	25	7	2.0	22.1	13,9	0,21	1,5	75	0,03	75,03	150,06	0,15	29.3
К-45	К-47	50	81	7	2.0	0.2	0,13	0,21	1,5	243	0,03	243,03	486,06	0,48	29.8
К-47	АҮГ (халуун ус)	32	10	7	2.0	0.2	0,13	0,21	1,5	30	0,03	30,03	60,06	0,06	29.9

К27-р худгийн дараа 1,693 Гкал/цаг буюу 42,3 тн/цаг ачаалал нэмж тооцсон хувилбар.

Хүснэгт V.14. Шинэ тосгоны салааны тооцоо, В хувилбар:

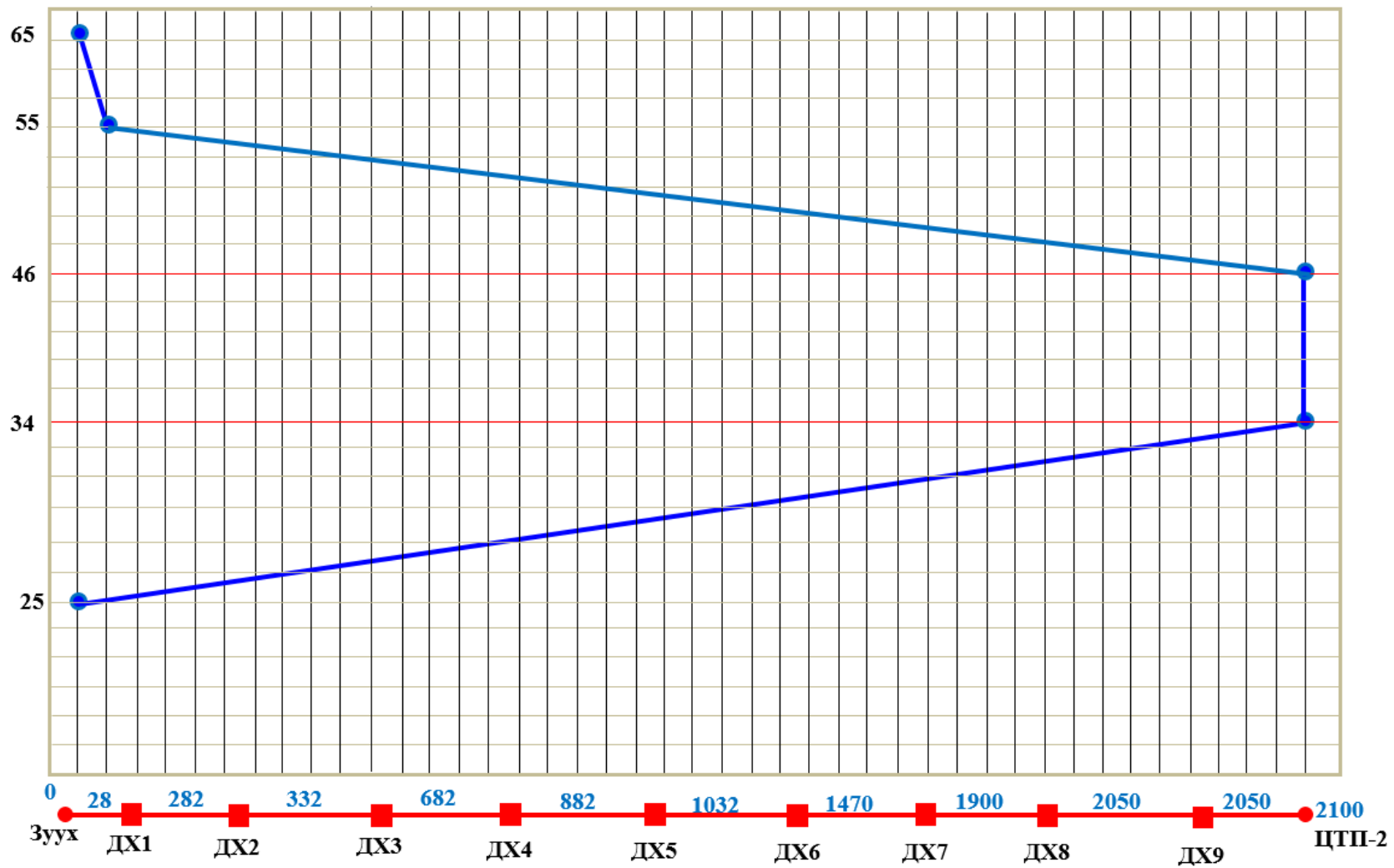
Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\sum \xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔНл Па/м	ΔН м	$\sum_{л+м}$	ΔНлм *2	Хэсэг Уналт [м]	Эх үүс/хэс хүртэл уналт
ЦТП	К-1	250	23	2.5	2.0	312.8	239,4	1.3	8.0	368.0	0.21	368.2	736.4	0.7	0.7
К-1	К-27	250	71	2.5	2.0	232.5	188,8	1.0	5.0	710.0	0.13	710.1	1420.3	1.4	2.1
К-27	К-28	250	200	7	2.0	177,0	153,8	0.8	3.0	1200.0	0,23	1200.2	2400.5	2.4	4.5
К-28	К-32	200	100	7	2.0	140.2	88,2	0.72	3.3	3080	0,2	3080,2	6160.4	6,2	10.7
К-32	К-41	200	67	7	2.0	87.3	55,0	0,45	1.3	174.2	0,06	174.2	384,4	0.35	11.0
К-41	К-42	200	61	7	2.0	62.8	39,6	0,35	0.7	85.4	0,04	85.4	171.0	0,2	11.2
К-42	К-42а	150	60	5	1.0	22.2	13.9	0.24	0.5	30.0	0.02	30.0	60.0	0.1	11.3
42а	47	150	108	5	1.0	0.2	0.13	0.1	0.05	5.0	0.01	5.0	10.0	0.01	11.3
К-47	АҮГ (х/ус)	32	10	7	2.0	0.2	0,13	0,21	1,5	30	0,03	30,03	60,06	0,06	18.1
К-42	К-43	150	23	7	2.0	52.1	32,8	0,5	2,3	105,8	0,1	105,9	211,8	0,21	17.3
К-43	К-44	50	66	7	2.0	14.0	8,8	1,2	50,0	6600	0,5	6600,5	13201	13,2	30.5
К-44	Баянбулаг Шарын гол	50	30	7	2.0	3.3	2,1	0,28	3,0	180	0,04	180,04	360,08	0,36	30.1
К-44	5-8-р байр	50	50	7	2.0	10.7	6,7	0,9	29,0	2900	0,27	2900,2	5800,4	5,8	35.9
К-43	К-45	50	25	7	2.0	22.1	13,9	0,21	1,5	75	0,03	75,03	150,06	0,15	17.5

ЦТП-2 →К1→К27→К28 Ф250мм; К32→К42 Ф200мм; К-42→К47 хүртэлх шугамын Ф150мм болгож К27-ын дараа 42,3 тн/цаг ус нэмсэн хувилбар.

Хүснэгт V.15. Хуучин тосгоны үндсэн салааны хэрэглэгчийн тооцоо (105/65)

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Кэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	$\Delta H_{л}$ Па/м	$\Delta H_{м}$	$\Sigma_{л+м}$	$\Delta H_{лм} * 2$	Хэсэг Уналт [м]	Үүс/хэсэг хүртэл уналт
ЦТП	К-1	200	23	2,5	2,0	313,0	197,2	1,6	16,5	759	0,25	759,3	1519	1,5	1,5
К-1	К-2	200	110	7	2,0	78.9	47,7	0,4	1,0	220	0,05	220,05	440,1	0,44	1,9
К-2	К-9	150	20	7	2,0	46.4	29,2	0,45	1,9	76	0,07	76,07	152,14	0,15	2,0
К-9	К-9,1	150	25	7	2,0	34.1	21,5	0,33	1,0	50	0,04	50,04	100,08	0,1	2,1
К-9,1	К-9,2	150	25	7	2,0	34.1	21,5	0,33	1,0	50	0,04	50,04	100,08	0,1	2,1
К-9,2	К-10	150	30	7	2,0	34.1	21,5	0,33	1,0	60	0,04	60,04	120,08	0,12	2,2
К-10	К-16	125	63	7	2,0	16.7	10,5	0,22	0,55	69,3	0,03	69,33	138,66	0,13	2,3
К-16	К-16,1	125	10	7	2,0	15.1	9,5	0,2	0,5	10	0,03	10,03	20,06	0,02	2,3
К-16,1	К-17	80	100	7	2,0	11.8	7,4	0,39	3,0	600	0,05	600,05	1200,1	1,2	3,5
К-17	К-18	50	38	7	2,0	9.5	6,0	0,8	24,0	1824	0,2	1824,2	3648,4	3,64	7,1
К-18	К-19	50	35	7	2,0	9.1	5,7	0,79	22,0	1540	0,2	1540,2	3080,4	3,0	10,1
К-19	К-20	50	35	7	2,0	6.4	4,0	0,5	11,0	770	0,08	770,08	1540,1	1,5	11,6
К-20	К-21	50	35	7	2,0	3.6	2,3	0,31	3,5	245	0,03	245,03	490,06	0,49	12,1
К-21	2-24 о/с	50	12	7	2,0	1.8	1,1	0,21	1,5	36	0,028	36,028	72,056	0,07	12,2
К-21	2-26- о/с	50	18	7	2,0	1.8	1,1	0,21	1,5	54	0,028	54,028	108,05	0,1	12,3
К-20	2-23 о/с	50	12	7	2,0	0.9	0,6	0,21	1,5	36	0,028	36,028	72,05	0,07	12,2
К-20	2-27 о/с	50	16	7	2,0	1.8	1,1	0,21	1,5	48	0,028	48,028	96,05	0,09	12,2
К-19	2-22 о/с	50	10	7	2,0	1.8	1,1	0,21	1,5	30	0,028	30,028	60,056	0,06	10,2

Эхлэл	Төгсгөл	d, мм	l, м	$\Sigma\xi$	Kэ	G, тн/цаг	G ²⁵	w, м/с	Rш, Па/м	ΔH_l Па/м	ΔH_m	$\Sigma_{л+м}$	ΔH_l м*2	Хэсэг Уналт [м]	Үүс/хэсэг хүртэл уналт
К-32	К-33	100	63	7	2.0	52.9	33.3	1.2	23	2898	0.5	2900	5800	5,8	5,8
К-33	К-34	100	22	7	2.0	52.9	33.3	1.2	23	1012	0.5	1010	2020	2,0	7,8
К-34	К-35	100	43	7	2.0	46.0	29.0	1.0	16	1376	0.3	1400	2800	2,8	10,6
К-35	К-36	100	78	7	2.0	46.0	29.0	1.0	16	2496	0.3	2500	5000	5,0	15,6
К-36	К-37	100	25	7	2.0	42.8	27.0	0.9	15	750	0.3	750,3	1500,6	1,5	17,1
К-37	К-38	80	50	7	2.0	10.7	6.7	0.35	2.4	240	0.04	240,0	480,0	0,5	17,6
К-38	5-15 1-р о/с	50	8	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	112	0.08	112,1	224,2	0,2	17,8
К-38	5-15 2-р о/с	80	5	7	2.0	5.3	3.3	0.18	0.7	7,0	0.02	7,02	14,04	0,01	17,8
К-37	К-39	80	58	7	2.0	26.7	16.8	0.9	17	1972	0.32	1972,3	3944,6	3,9	21,0
К-39	К-40	80	55	7	2.0	5.3	3.3	0.17	0.75	82,5	0.03	82,53	165,1	0,2	21,2
К-40	5-15 6-р о/с	50	8	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	112	0.09	112,1	224,2	0,2	21,4
К-39	5-15 3-р о/с	50	5	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	70	0.09	70,09	140,2	0,1	21,1
К-39	5-15 4-р о/с	50	5	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	70	0.09	70,09	140,2	0,1	21,1
К-39	5-15 5-р о/с	50	5	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	70	0.09	70,09	140,2	0,1	21,1
К-39	5-14-р о/с	50	23	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	322	0.09	322,1	644,2	0,6	21,6
К-37	5-13-р о/с	50	42	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	588	0.09	588,09	1176,2	1,2	18,3
К-36	ЗДТГ	50	17	7	2.0	3.2	2.0	0.26	2.5	85	0.03	85,03	170,1	0,2	15,3
К-34	14-р цэц-г	50	85	7	2.0	6.9	4.3	0.6	13.0	2210	0.15	2210,15	4420,3	4,4	12,2
К-28	К-28,1	80	26	7	2.0	26.1	16.4	0.8	15.0	780	0.28	780,28	1560,6	1,6	9,4
К-28,1	К-29	80	28	7	2.0	10.7	6.7	0.38	3.0	168	0.06	168,06	336,1	0,3	9,7
К-29	5-1-р о/с	50	34	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	476	0.07	476,07	952,1	0,9	10,6
К-29	5-2-р о/с	50	15	7	2.0	5.3	3.3	0.45	7.0	259	0.07	259,1	518,2	0,5	10,2



Пьезометрийн график-1 (Дулаан станцаас ЦТП-2 хүртэл)

5.3. ХЭРЭГЛЭГЧДИЙГ БҮЛЭГЛЭН ДУЛААН ДАМЖУУЛАХ ТӨВИЙГ ТӨЛӨВЛӨХ

Дулаан дамжуулах төвүүдийг байрлал, ачааллын нягтралаас нь хамааруулан үндсэн ачааллыг 2 дулааны төв пунктэд хувааж үл хамаарах схемд оруулах ба завсрын хэрэглэгчдийг шууд схемээр холбон ажиллуулахаар шийдэх боломжтой юм.

Шууд холбогдох хэрэглэгчдийн судалгаа

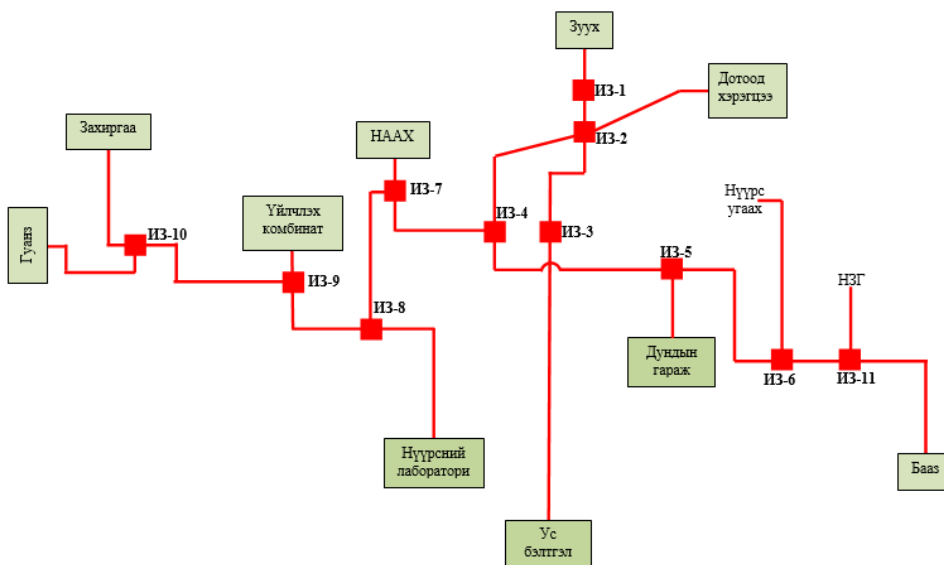
Хотын төврүү явж байгаа 2ф377-ын шугамаас огтлогоо авч байгаа (ДХ-7 ийн зүүн салаа) цөөн хэрэглэгчдийг дулаанаар хангахын тулд хоёр хувилбар байж болно. а) Тухайн хэрэглэгчийн зангилаан дээр үл хамаарах схемд оруулах хувилбар, б) Дулааны элеваторын эсвэл холих насосны узель шинээр угсарч ажиллуулах.

Төв дамжуулах шугам ДХЗ-аас огтолгоо авч УБ төмөр замын Шарын гол өртөө, зам анги, Төвийн бүсийн цахилгаан дамжуулах сүлжээ ТӨХК-ийн Шарын гол салбарын барилгууд халаалт авч байгааг б хувилбараар шийдэх; 2. ДХ7 ДХ8-ын хооронд дамжуулах шугамаас огтолгоо авч байгаа /зүүн салаа/ ДШГТӨХК-ийн өөрийн конторын барилга ШГХК-ын буудал, 4 айлын хувийн орон сууцны барилгын дулааны шугамын трассыг өөрчлөн ДТП-2 ын халаалтын ялтсан халаагчийн дараа огтолгоо авч хуучин трассыг сэргээн шинээр шугам татаж холбох, Петровис ШТС-ын барилгын халаалтыг б хувилбараар шийдэх.

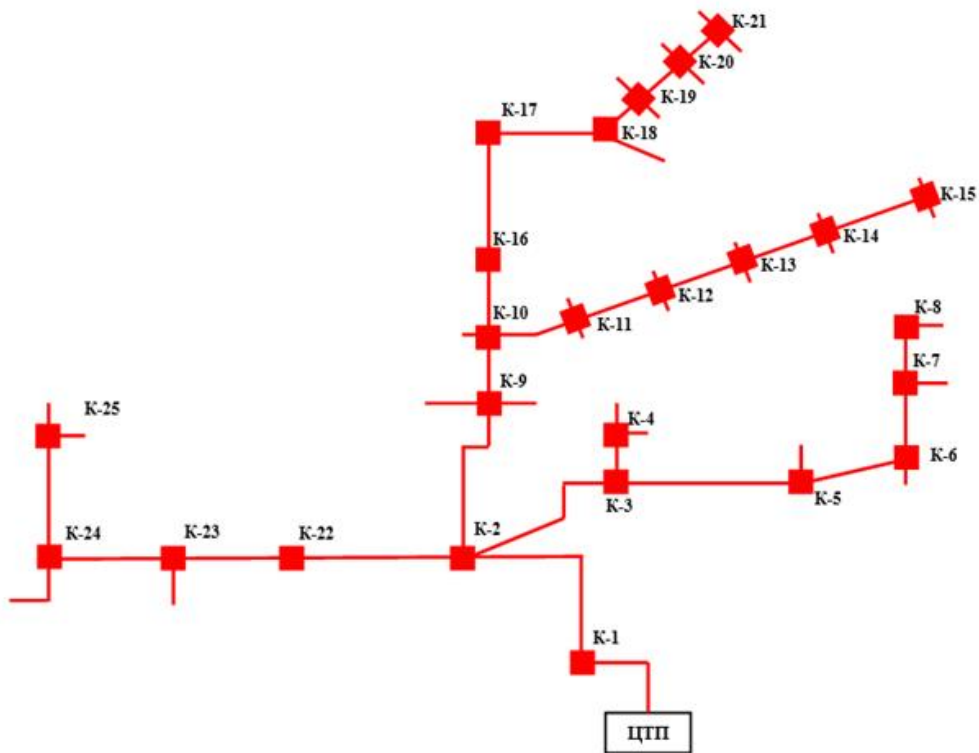
ДХ7-гоос баруун тийш огтолгоо авсан тус компанийн КНС /бохир усны насос станц/-ын халаалтын б хувилбараар шийдэж, ШГХК-ийн авто гараж, Иргэн Төмөрбаатарын халаалтын одоо авч байгаа дулааны схемийг өөрчлөн хуучин схемийн дагуу түгээх шугамаас халаалт авах байдлаар шийдэх, Цэвэрлэх байгууламж, Цаг уурын барилгын дулааныг ЭМТ-ийн дулаан түгээх шугамаас огтолгоо авч шинэ шугам татаж шийдвэрлэн үл хамаарах схемд оруулах шаардлагатай.

Хүснэгт V.16. Төв шугамаас авч буй хэрэглэгчид

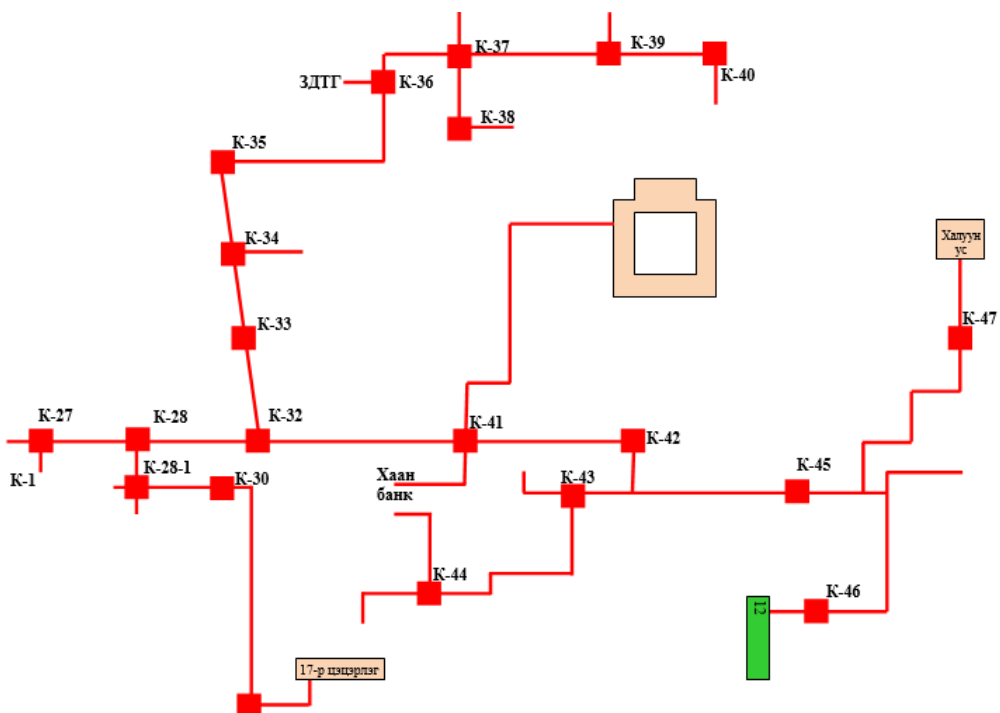
№	Объектын нэрс	Барилгын эзэлхүүн м3	Дулааны ачаалал Гкал	Зарцуулалт тн/ц /95/65/	Одоо авч байгаа ДХ
1	КНС	423.0	0.01		Дамжуулах шугам ДХ7 худгаас баруун тийш
2	Цэвэрлэх	394.6	0.01		
3	Биогийн байр	1,621.0	0.04		
4	Цаг уурын Шаазгайт станц	334.0	0.01		
5	10 машины граж	3,857.0	0.11		
6	8 машины граж	2,090.0	0.06		
7	Төмөрбаатар	126.0	0.00		
8	Петровис	74.0	0.00		
9	Конторын барилга	1,344.0	0.04		ДХ7 ДХ8-ын дунд дамжуулах шугамаас огтолгоо авсан /зүүн салаа
10	Конторын барилга/шинэ/	1,344.0	0.04		
11	Склад	450.0	0.01		
12	Харуулын байр	13.2	0.00		
13	Уурхай буудал	1,344.0	0.04		
14	Уурхайн оффис	1,344.0	0.04		
15	Баяннамсрай	392.7	0.01		
16	Ариундэлгэр	465.0	0.01		
17	Энхтайван	98.2	0.00		
18	Өртөө	1,456.0	0.04		
19	ТБДам Сүл ТӨЖК	105.0	0.00		ДХ3 худгаас
20	Замын 1-р анги		-		
21	Зам ангийн граш		-		
22	Гүний уурхай	931.0	0.03	19.0	ДХ4 худгаас
Нийт		17,783.7	0.5	37.5	



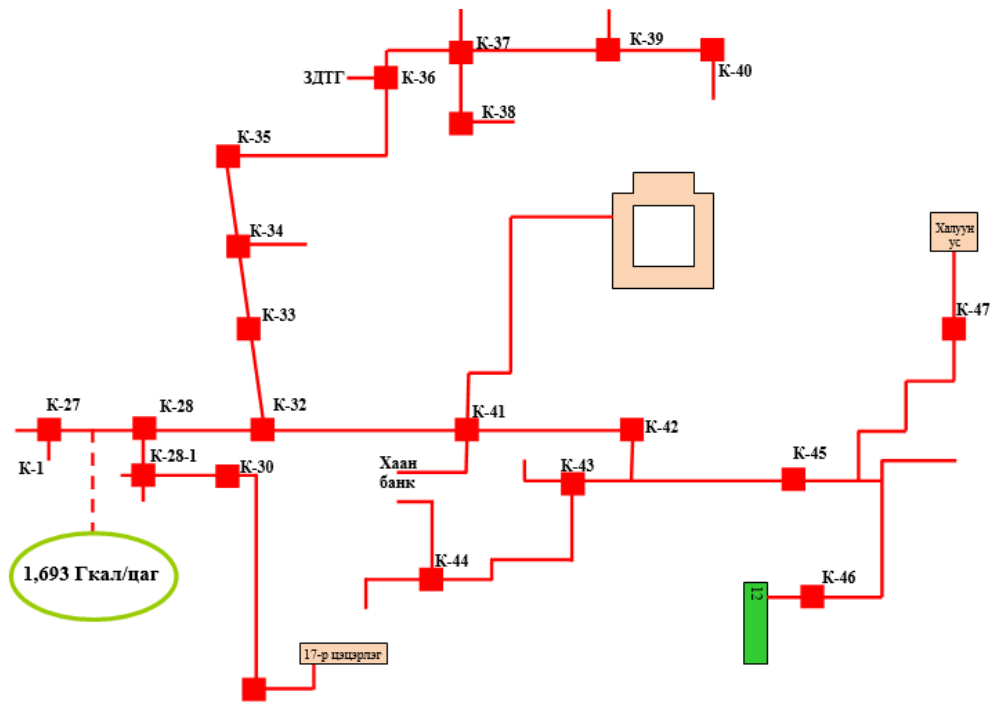
Зураг V.2. Дулааны станц, уурхайн дулаан хангамжийн схем



Зураг V.3. Хуучин тосгоны дулаан хангамжийн схем



Зураг V.4. Тооцооны схем шинэ тосгоны зүүн хэсэг



Зураг V.5. Шинэ тосгоны зүүн хэсэгт 1,693 Гкал/цаг ачаалал холбох хувилбар

Дулааны станцын дэргэд байрлах хэрэглээний нягт их хэрэглэгч нь уурхайн барилгууд болон дулааны станцын дотоод хэрэглээ болно.

Уурхай болон дулааны станцын дотоод хэрэгцээ нь нийт хэрэглээний 30 шахам хувийг эзэлж байна. Эх үүсвэрээс хамгийн холдоо 78 м-ийн зайд хэрэглэгчид байрласан тул бүлэглэн нэг дулааны төв пунктэд хамруулан дулаанаар хангах боломжтой юм. Энэ бүлэглэсэн хэсгийг ДТП-1 гэж нэрлэн 22,959 Гкал/ц ачааллыг хамруулах боломжтой гэж үзэж байна.

ДТП-1 ийн анхдагч хэлхээ-(130/70) гээр 94,7 тн ус цагт эргэх ба 2-р хоёрдугаар хэлхээ-(105/65)гээр 141,8 тн ус эргэж байна. Нэг ба хоёрдугаар хэлхээний зарцуулалтыг тооцож дулаан солилцуулагч аппарат буюу ялтсан халаагуурын хүчин чадлыг сонгох ба даралтын уналтыг 1 ба 2-р хэлхээнд 5 м-ээс ихгүйгээр тооцож сонгох нь зүйтэй.

Дулааны станцаас гарсан төв шугам хойш тосгоны чиглэн явах ба замд засварын хэрэглэгчид шууд огтолгоо авч холбогддог. Завсрын хэрэглэгчдийн холболтыг өөрчлөх шийдлийг хүснэгт 5.17-д үзүүлэв.

Хүснэгт V.17. Завсрын хэрэглэгчдийн холболтыг өөрчлөх шийдэл

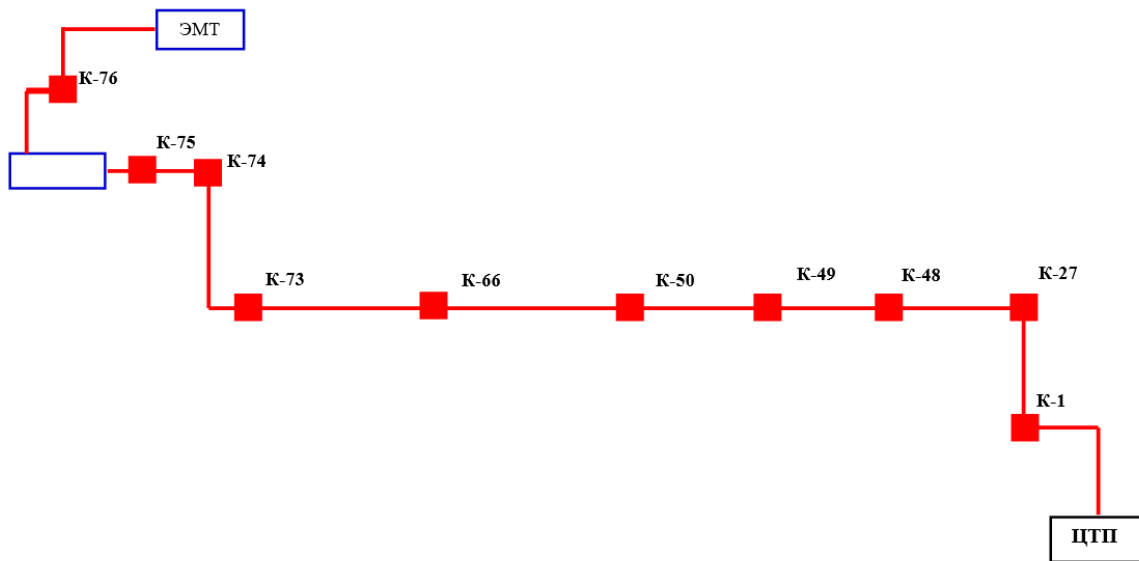
№	Объектын нэрс	барилгын эзэлхүүн м ³	Дулааны ачаалал Гкал	Зарцуулалт тн/ц 105/65/	Одоо авч байгаа ДХ	Шинээр холбох ДХ	
1	КНС	423.0	0.01	0,25	Дамжуулах шугам ДХ7 худгаас баруун тийш	Балансан хаалт бүхий шууд холболтын узель угсарч ашиглах	
2	Цэвэрлэх	394.6	0.01	0,25		ЭМТ-ийн шугамаас огтолгоо авч холбохыг зуны засвараар шийдэх. G-1.5	
3	Биогийн байр	1,621.0	0.04	1,0			
4	Цаг уурын Шаазгайт станц	334.0	0.01	0,25			
5	10 машины граж	3,857.0	0.11	2,8			Хуучин трассын дагуу K68 худгаас дулаан авах G-4.3
6	8 машины граж	2,090.0	0.06	1,5			
7	Төмөрбаатар	126.0	0.00				
8	Петровис	74.0	0.00		ДХ7 ДХ8-ын дунд дамжуулах шугамаас огтолгоо авах /зүүн салаа		Балансан хаалт бүхий шууд холболтын узель угсарч ашиглах
9	Конторын барилга	1,344.0	0.04	1,0		Дулааны дамжуулах төвийн халаалтын ялтсан халаагчийн дараах хуучин тосгонд дулаан түгээх шугамаас огтолгоо авч хуучин трассыг сэргээн шинээр шугам татаж холбох боломжтой. G-4.75	
10	Конторын барилга/шинэ/	1,344.0	0.04	1,0			
11	Склад	450.0	0.01	0,25			
12	Харуулын байр	13.2	0.00				
13	Уурхай буудал	1,344.0	0.04	1,0			
14	Уурхайн оффис	1,344.0	0.04	1,0			
15	Баяннамсрай	392.7	0.01	0,25			
16	Ариундэлгэр	465.0	0.01	0,25			
17	Энхтайван	98.2	0.00				
18	Өртөө	1,456.0	0.04	1,0	ДХ3 худгаас		Балансан хаалт бүхий шууд холболтын узель угсарч ашиглах.
19	ТБДам Сүл ТӨХК	105.0	0.00				
20	Замын 1-р анги		-				
21	Зам ангийн граш		-				
22	Гүний уурхай	931.0	0.03	-0.75	ДХ4 худгаас	Нам даралтын зуух угсарч халаалтаа шийдсэн болно. (хэрэглээнээс хасах)	
Нийт		17,783.7	0.5	11,75			

ЦТП-2 ын дараа холбогдох G-10.55 тн/цаг зарцуулалт бүхий дулааны хэрэглээг(105/65) 2-р контурт нэмж холбох боломжтой.

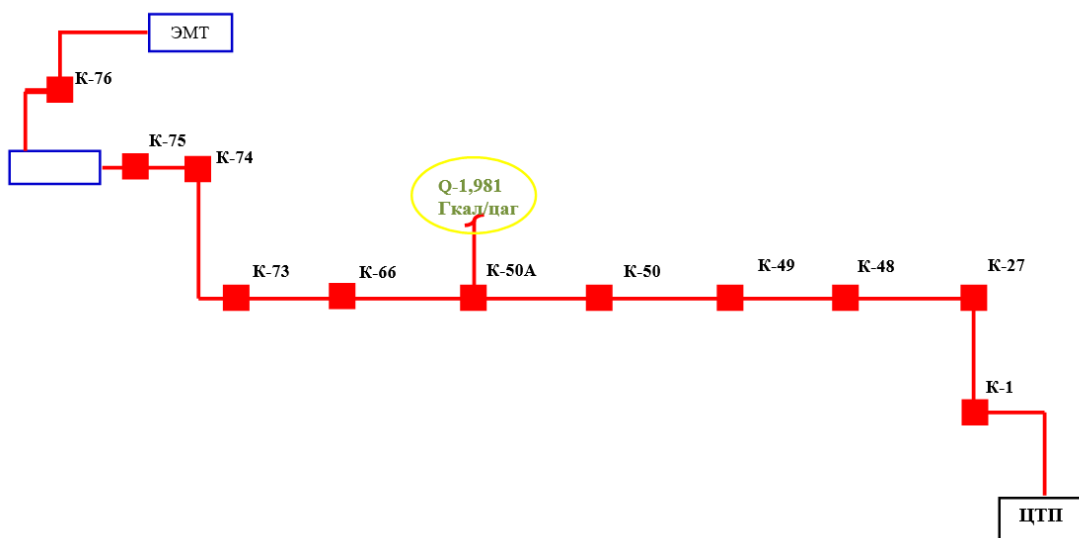
Дулааны станцын үндсэн хэрэглээ нь тосгоны орон сууц, тусгай газруудын хэрэглээ эзэлж байна. Эдгээр хэрэглээг дулааны төв пунктын барилга дотор хэрэгцээний халуун усны ялтсан бойлер суурилуулан хангаж байна.

Шинэ, хуучин тосгоныг хангаж байгаа дулааны шугам нь тухайн байраар дайран өнгөрдөг бөгөөд бусад дэд бүтцийн төвлөрсөн байдлыг харгалзан халаалтын ялтсан бойлерыг уг байранд нэмж суурилуулах ба хэрэгцээний халуун усны бойлерыг хоёр шатны холимог схемд шилжүүлэн шинэчилж эрчим хүчний хэмнэлттэй зөв зохистой хэрэглээг бий болгох нь зүйтэй.

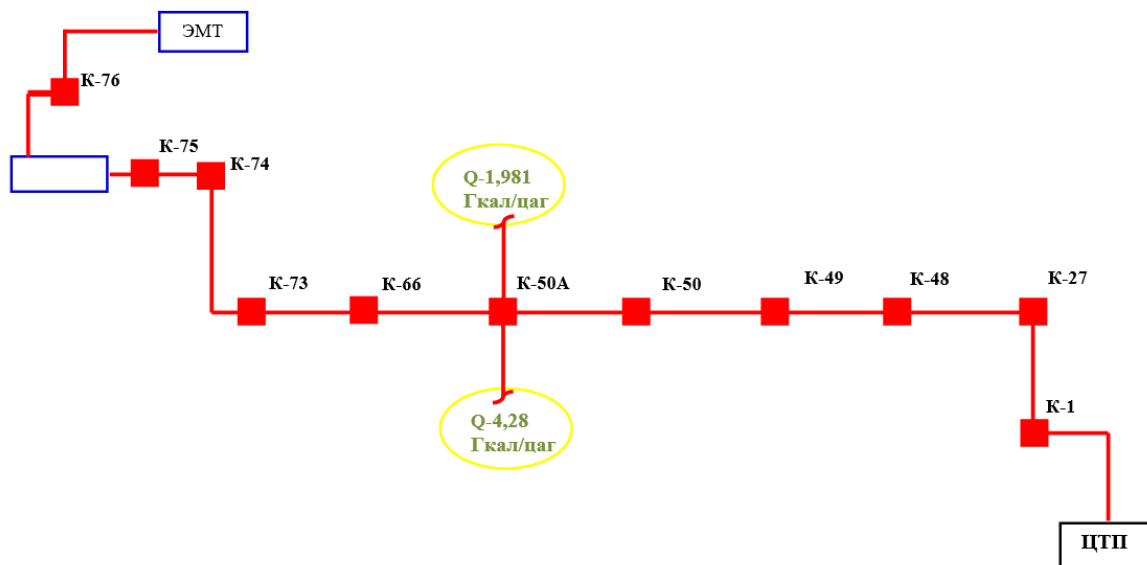
Энэхүү хэрэгцээний халуун усны зориулалтаар ашиглаж байгаа дулааны пунктыг халаалтын ялтсан бойлероор тоноглон тосгоны хэрэглээг үл хамаарах схемд шилжүүлэх боломжтой тул ДТТ-2 гэж нэрлэв.



Зураг V.6. Шинэ тосгоны ЦТП 2-оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салааны бодит ачааллын тооцооны схем



Зураг V.7. Шинэ тосгоны ЦТП 2-оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаанд 1,981 Гкал/цаг ачаалал нэмж бодсон тооцооны схем



Зураг V.8. Шинэ тосгоны ЦТП-2 оос эрүүл мэндийн төв хүртэлх салаанд 1,981; 4,28 Гкал/цаг ачаалал нэмж бодсон тооцооны схем

5.4. ХЭРЭГЦЭЭНИЙ ХАЛУУН УС ХАНГАМЖ, СҮЛЖЭЭНИЙ УСНЫ БОЛОН НЭМЭЛТ УСНЫ НАСОСНЫ СОНГОЛТ

5.4.1. Шарын гол сумын дулаан хангамжийн системийн хэрэгцээний халуун ус хангамж

Тус сумын дулаан хангамжийн системийн хэрэгцээний халуун ус хангамжийн ачааллын судалгаанаас харахад одоо ашиглаж байгаа бодит ачааллыг тосгоны хэрэгцээнд 1 Гкал/ц –аар тооцсон бөгөөд ирээдүйд өсөн нэмэгдэх ачаалал нь 1,299 Гкал/ц байхаар хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд тусгажээ. Үүнээс үзэхэд хэрэгцээний халуун усны ачааллын ихэнх хувь нь тосгоны орон сууц болон тусгай газруудад хамрагдаж байна. Цаашдаа ч орон сууцны хэрэглээ өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна.

Орон сууцны 5 давхар угсармал 59 орц бүхий 16 байшин, 2-р сургууль, 14-р цэцэрлэг, засаг даргын тамгын газрын байр, 17-р цэцэрлэг, хуучин тосгоны нийт 7 орц бүхий 9, 10-р байрууд хамрагдаж байна.

Өнөөгийн хэрэглээ нь ДТП-2 дээр суурилагдсан ялтсан бойлероор дээр дурдсан орон сууцууд, тусгай газруудын хэрэгцээний халуун усыг халааж байгаа бөгөөд цаашид хэрэглээг өсгөхийн тулд хүчин чадлыг нэмэгдүүлж халуун ус авдаггүй орон сууцуудад шинээр халуун усны шугам, эргэлтийн шугамыг угсарч өгөх шаардлагатай болно.

Хэрэгцээний халуун усыг үр ашигтай хэрэглэхэд хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн шугамыг сэргээж хэрэглээ багассан үед зөв зохистой горимоор ашиглах асуудлыг хөгжлийн төлөвлөгөөндөө үе шаттайгаар тусгаж өгөх шаардлагатай.

Хэрэгцээний халуун усны асуудлыг нэг мөр шийдсэнээр станцын нэмэлт усны ачааллыг бууруулах бөгөөд цаашид ахуйн хэрэглээнд ундны болон халуун

усны стандартын шаардлага хангасан усыг зөв зохистой хэрэглэх техникийн боломж бүрдэх болно.

Одоогийн ашиглаж байгаа хэрэгцээний халуун усны халаагч нь зэрэгцээ схемээр ажилладаг бөгөөд автомат төхөөрөмж суурилуулан ашиглаж байна. Гэхдээ ДТП-д өгч байгаа дулаан зөөгчийн энергийг үр ашиг сайтай ашиглах цаашид хэмнэлттэй горимоор ажиллуулах асуудлыг шийдэж дэвшилтэт схемд шилжүүлэх нь эрчим хүч хэмнэх нэг нөхцөл болно.

Хэрэгцээний халуун усыг халааж хэрэглэхэд эргэлтийн шугам маш чухал үүрэгтэй бөгөөд 1,2,3,4,13,14,15,16 гэсэн 8 байранд эргэлтийн шугам ажиллаж байгаа бусад байрны эргэлтийн шугамыг шинэчлэн сэргээх шаардлагатай.

Хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн шугамаар нийт хэрэгцээний халуун усны зарцуулалтын 60-80%-ийг цагт эргүүлж байхаар нормчлогдсон байдаг ба зураг төслийн шатанд гол төлөв 70%-иар сонгодог.

Халуун усны ачааллыг дараах байдлаар тусгав.

Одоо байгаа ашиглалтын ачаалал: $Q_{хху-1} - 1,0$ Гкал/цаг

Ирээдүйд нэмэгдэх ачаалал: $Q_{хху-2} - 1,299$ Гкал/цаг

Цаашид $\Sigma Q_{хху} - 2,299$ Гкал/цаг

Хэрэгцээний халуун усны зарцуулалтыг $G_p = Q_{хху} / (t_{хху} - t_{ху}) \cdot 10^3$ $1,61 \cdot 1000 / 55 = 29,27$ т/ц буюу ойролцоогоор 30 тн/цагийн зарцуулалттай 2-оос доошгүй хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн насос сонгон авах шаардлагатай. Хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн насосын напорыг халуун ус хэрэглэх байрны алслал, шугамын эсэргүүцэл зэргийг харгалзан гидравлик тооцоогоор тодорхойлох болно.

Хэрэгцээний халуун усны холболтын зарчмын схемийг хавсралтад үзүүлсэн бөгөөд халуун усны ачаалал, халаалтын ачааллын харьцаа 15%-иас дээш гарч байгаа тул хоёр шатны холимог схемээр ажиллуулах боломжтой гэж үзэж байна. Гэхдээ зуны горимын үед бүх хэрэгцээний халуун усны халаагчууд зэрэгцээ горимоор ажиллах тул зуны горимын нэмэлт холбоосыг бүрэн зарцуулалт нэвтрүүлэхээр тооцож диаметрийн сонголт хийх нь зүйтэй.

5.4.2. Дулаан хангамжийн системийн даралтын горим

Статик горим: Дулаан хангамжийн системийн статик горим нь эх үүсвэр дээр сүлжээний насос зогсоосон үеийн горим гэж ойлгож болно.

Энэ горимын үед сүлжээний насосууд зогсож зөвхөн нэмэлт усны насос системийг усаар хангаж өндөр цэгүүдийн хэрэглэгчдийн халаалтын системийг хоослохгүй байх зорилгоор ажиллана. Өөрөөр хэлбэл сүлжээний статик горимын максимал даралт нь хамгийн өндөр цэгт байрладаг хэрэглэгчийн өндөр дээр 5 м-ийн нөөцтэйгээр даралтыг барина. Гэхдээ даралтын хэмжээг 60 м усан баганын өндрөөс хэтрүүлж болохгүй.

Хэрвээ 60 м-ээс илүү гарсан тохиолдолд сүлжээг өөр хэсэг болгон хувааж статик горимын асуудлыг шийдэх боломжтой. Шарын гол сумын дулаан хангамжийн системийн хувьд эх үүсвэр (дулааны станц) 902,8 м өндөржилттэй

байхад тосгоны дулаан дамжуулах төв ДТП-2 917,8 м, хамгийн өндөрт байрласан хэрэглэгч тухайлбал 2-26-р байр 935,3 м баруун салааны төгсгөлийн ЭМТ 915,6 зүүн салааны төгсгөл орчмын хэрэглэгч болох халуун ус 917,5 м-ийн өндөржилттэй байна.

Эх үүсвэр ба тосгоны хамгийн өндөр цэгийн хэрэглэгчтэй харьцуулахад 33 м-ийн зөрүүтэй байгаа бөгөөд уг байрны өндөр, хий үүсгэхгүй байх өндрийг нэмж оруулахад 4,5 ата даралтаар статик горимыг тохируулах боломжтой юм.

Сүлжээний динамик горим: Эх үүсвэр дээрх сүлжээний насосны сонголтыг системийн гидравлик горимын тооцоо хийсний дараа хийх боломжтой болно.

Системийн ажиллагааны нөхцөл: Шарын гол сумын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн өнөөгийн ажиллагаа нь шууд холболтын схемээр ажилладаг.

Техник эдийн засгийн үндэслэлд тус тосгоны дулаан хангамжийн системийг үл хамаарах схемд шилжүүлэхийн тулд хоёр үндсэн дулааны төв пунктээр дамжин хангагдаж байхаар төлөвлөсөн болно. Үүнд: ДТП-1 уурхай, дулааны станцын дотоод хэрэгцээг хангах, ДТП-2 шинэ, хуучин тосгоны хэрэглэгчдийг дулаанаар хангахаар төлөвлөсөн.

Үл хамаарах схемд шилжүүлэх боломжгүй завсрын хэрэглэгчдийг шууд схемээр холбож дулаан зөөгчийн зарцуулалтыг хянаж тохируулах техникийн шаардлагыг хангасан байх ёстой. Шууд схемээр холбогдсон хэрэглэгчдийн жагсаалтыг хавсралтад үзүүлэв. Шарын гол тосгоны төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийг анхдагч болон хоёрдогч хэлхээний хэрэглэгчид гэж ангилж болохоор байна.

5.4.3. Нэмэлт усны насос сонголт

Дулаан хангамжийн системийн 1-р хэлхээний насос: Дулаан хангамжийн системийн анхдагч хэлхээ нь ДТП-1;2 хүртэлх төв шугам үл хамаарах схемийн халаалт, хэрэгцээний халуун усны бойлерын 1-р хэлхээ, сүлжээний усны болон нэмэлт усны насосууд хамрагдах болно.

1-р хэлхээний температурын график нь 130/70°C бөгөөд

1-р хэлхээний нийт системийн эзлэхүүн болж байгаа хэдий ч одоо ашиглаж байгаа нэмэлт усны насосыг шууд ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.

ДТП-1 ийн насос: ДТП-1 ийн 2-р хэлхээний зарцуулалт 141,8 тн/ц ус эргэж хамгийн их даралтын алдагдалтай хэсэгт 17,5 м даралт унаж байна. Уурхайн цайны газрын хэсгийн дулааны шугамыг Ф50 мм байгааг өргөтгөн томсгох шаардлагатай.

ДТП 1-ийн 2-р хэлхээний сүлжээний усны насосны гидравлик шаардлага: G-141.8тн/ц ус бодитоор эргэнэ. Сүлжээний усыг 150 тн/ц-аар тооцож авах

шаардлагатай. Сүлжээний насосны түрэлтийг сонгохдоо сүлжээний алдагдал 18м-ээр авч ажиллах напорыг 15-20м-ээр сонгох боломжтой. Ойролцоогоор тооцоход нийлбэр түрэлт нь 40 м усан баганын өндрөөр авах.

Сонголт -1

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-1) - 1**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Сүлжээний усны 1-р хэлхээний насос**

Сонголтын параметрууд:

Анхдагч хэлхээний зарцуулалт сонгох: **385 тн/цаг**

Анхдагч хэлхээний сүлжээний хэрэглэгч дээр унах даралтын хамгийн их утга:

18 м

Халаалтын ялтсан бойлерын 1-р хэлхээнд унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга:

10 м

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү:

20м

Анхдагч хэлхээний температурын график:

130/70°С

Хоёрдогч хэлхээний температурын график:

105/65°С

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож хувьсах зарцуулалтын насос сонгох шаардлагатай.

Сонголт -2

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-1) - 1**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Сүлжээний усны 2-р хэлхээний насос**

Сонголтын параметрууд:

Хоёрдугаар хэлхээний зарцуулалт сонгох: **160 тн/цаг**

Түгээлтийн сүлжээний хэрэглэгч дээр унах даралтын хамгийн их утга:

17 м

Халаалтын ялтсан бойлерын 2-р хэлхээнд унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга:

10 м

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү:

20 м

Анхдагч хэлхээний температурын график:

130/70°С

Хоёрдогч хэлхээний температурын график:

105/65°С

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож хувьсах зарцуулалтын насосыг 2-р хэлхээнд сонгох шаардлагатай.

Сонголт -3

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-1) - 1**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Халаалтын ялтсан халаагуур**

Сонголтын параметрууд:

Анхдагч хэлхээний дулаан зөөгчийн сонгох зарцуулалт: **67 тн/цаг**

Хоёрдугаар хэлхээний зарцуулалт сонгох: **160 тн/цаг**

Түгээлтийн сүлжээний хэрэглэгч дээр

унах даралтын хамгийн их утга: **17 м**

Халаалтын ялтсан бойлерын 2-р хэлхээнд бойлер дээр

унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга: **10 м**

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү: **20 м**

Анхдагч хэлхээний температурын график: **130/70°С**

Хоёрдогч хэлхээний температурын график: **105/65°С**

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож хувьсах зарцуулалтын насосыг 2-р хэлхээнд сонгох шаардлагатай.

Сонголт -4

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-1) - 1**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Хэрэгцээний халуун усны ялтсан халаагуур**

Сонголтын параметрууд:

Хэрэгцээний халуун усны ачаалал: **0,03 Гкал/ц**

Хэрэгцээний халуун усны ялтсан халаагуурт

орон хүйтэн усны температур: **5°С**

Хэрэгцээний халуун усны ялтсан халаагуураас

гарах усны температур: **55-60°С**

Зуны горимын температурын график: **80/50°С**

- Хэрэгцээний халуун усны халаагчийн анхдагч хэлхээний орох талд температурын автомат суурилуулж өгөх.
- Зуны горимын үед ажиллах холбоосыг хийж зэрэгцээ схемээр ажиллах боломжийг хангаж өгөх.
- Хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн шугамыг насосны хамтаар тооцож сонгох.

Халуун усны ялтсан бойлерын анхдагч хэлхээнд

унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга: **10 м**

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү: **20 м**

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож **Хэрэгцээний халуун усны халаагчийг** сонгох.

Сонголт -5

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-2) - 2**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Сүлжээний усны 2-р хэлхээний насос**

Сонголтын параметрууд:

Хоёрдугаар хэлхээний зарцуулалт сонгох: **375 тн/цаг**

Түгээлтийн сүлжээний хэрэглэгч дээр

унах даралтын хамгийн их утга: **17 м**

Халаалтын ялтсан бойлерын 2-р хэлхээнд

унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга: **10 м**

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү: **20 м**

Анхдагч хэлхээний температурын график: **130/70°С**

Хоёрдогч хэлхээний температурын график: **105/65°С**

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож хувьсах зарцуулалтын насос сонгох шаардлагатай.

Сонголт -6

Дулааны төв пунктын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сонголтын тайлбар хуудас

Сонголт хийх объект: **Дулааны төв пункт (ДТП-2) - 2**

Сонгогдох төхөөрөмжийн нэр: **Халаалтын ялтсан халаагуур**

Сонголтын параметрууд:

Анхдагч хэлхээний дулаан зөөгчийн сонгох зарцуулалт: **67 тн/цаг**

Хоёрдугаар хэлхээний зарцуулалт сонгох: **375 тн/цаг**

Түгээлтийн сүлжээний хэрэглэгч дээр

унах даралтын хамгийн их утга: **17 м**

Халаалтын ялтсан бойлерын 2-р хэлхээнд бойлер

дээр унах даралтын уналтын зөвшөөрөгдөх их утга: **10 м**

Ажлын даралтын боломжит хамгийн бага зөрүү: **20 м**

Анхдагч хэлхээний температурын график: **130/70°С**

Хоёрдогч хэлхээний температурын график: **105/65°С**

Дээрх үзүүлэлтүүдийг харгалзан тооцож хувьсах зарцуулалтын насосыг 2-р хэлхээнд сонгох шаардлагатай

5.5. ДУЛААНЫ ДЭД СТАНЦЫН ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОМЖ, ТОНОГЛОЛЫН СОНГОЛТ

5.5.1. Дулааны төв пунктн тоноглолын бүрдэл хэсэг

5.5.1.1. *Даралт барих систем*

Даралт барих систем (ДБС) нь сүлжээний усны температурын тэлэлтээс үүсэх даралтын өөрчлөлтийг тогтмол барих үндсэн үүрэгтэй. Мөн дулаан хангамжийн системийн даралтыг дурын хэмжээнд барих боломжтой болсноор халаалт сайжирч, системд хий хурах, өндөр цэгүүдийн хоосролтоос хамгаалах, шугам хоолойн зэврэлтийг багасгах зэрэг олон талын ашиг тустай тоног төхөөрөмж юм.

Дулаан хангамжийн системийн хүрээ нэмэгдэх тусам ДБС-ын тэлэлтийн савны овор хэмжээг томруулах шаардлагатай болно. Тэлэлтийн сав хэтэрхий том байх нь байр орчны хувьд тохиромжгүйгээс гадна тохируулгын хожимдол үүсэх сөрөг талтай байдаг.

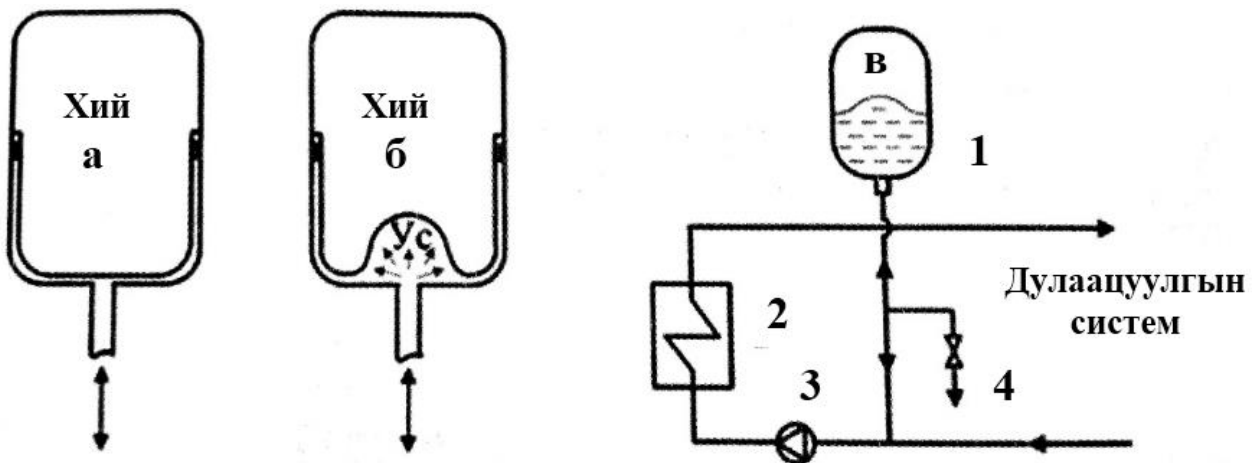
Бакны эзлэхүүнийг тухайн хэсэгт холбогдсон ачаалал, системийн ажиллагааны анхдагч болон эцсийн даралт, системийн усны эзлэхүүн, температураас хамаарч өөрчлөгдөх усны тэлэлт зэргийг харгалзан тооцож тодорхойлно.

Сүүлийн үед дулаан хангамжийн янз бүрийн хүчин чадалтай системүүдэд задгай, битүү хийцтэй олон төрлийн тэлэлтийн савнуудыг өргөнөөр ашиглах болсон. Төвлөрсөн болон бие даасан аль ч системд задгай сав хэрэглэх нь тухайн байранд усны ууршилт явагдах, эрүүл ахуйн орчны шаардлага зөрчигдөх зэрэг олон сөрөг талуудтай байдаг тул хэрэглэгчид татгалзах болсон байна.

Иймд өргөн хэрэглэгдэж буй резин өрц бүхий битүү савны ажиллагааны талаар товч танилцуулъя.

Тэлэлтийн өрцтэй битүү сав: Албадмал эргэлтийн (насостой) дулаан хангамжийн бага чадлын системийн хувьд усны даралтын өөрчлөлтийг битүү сав ашиглан тохируулах нь илүү үр дүнтэй байдаг. Тэлэлтийн битүү савыг барилгын хамгийн доод давхарт суурилуулдаг нь нээлттэй савнаас ялгаатай мөн гаднаас агаар орох боломжгүй зэрэг давуу талтай.





Зураг V.9. Тэлэлтийн битүү сав ба холболтын схем

*а-ус даралтгүй байх үе; б-усны даралт нэмэгдэх үе; в- холболтын схем
1-тэлэлтийн сав; 2-эх үүсгүүр; 3-насос; 4-юүлэх хоолой*

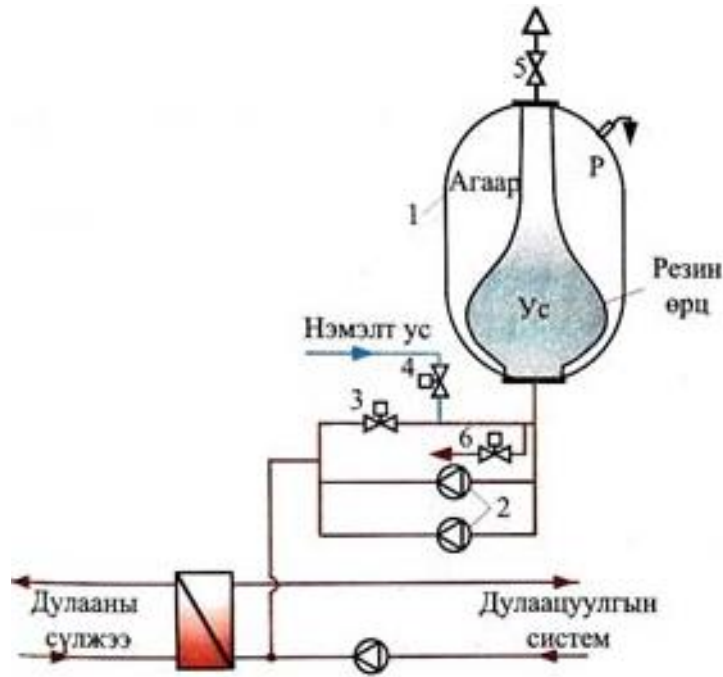
Савны эзлэхүүнийг уян резин буюу өрцөөр хоёр хэсэг болгон хувааж доод хэсгийг усан системтэй холбоно. Системийн усны температур нэмэгдэхэд эзлэхүүн ихсэж тодорхой хэмжээний ус сав руу орно.

Тэлэлтийн битүү сав зөвхөн даралтыг тэнцүүлж барих үүрэг гүйцэтгэнэ. Системд агуулагдах хийг барилгын хамгийн дээд давхрын халаах хэрэгслүүдэд угсрагдсан хаалтын тусламжтайгаар зайлуулна. Тусгаарлагч өрцийг уян чанартай резинээр хийдэг. Системийн усны даралтыг ямар утгад барихыг савны хийн хэсгийн даралтаар тохируулах ба битүү сав хэрэглэх тохиолдолд нэмэлт усны төхөөрөмжийг тусад нь суурилуулна. Тэлэлтийн битүү савыг бага чадлын дулаан хангамжийн системд ашиглахад тохиромжтой.

Насосоор даралт тэнцүүлэх тэлэлтийн савтай систем: Дулаан хангамжийн системийн хамрах хүрээ нэмэгдэх тусам даралт тохируулах системийн тэлэлтийн савны овор хэмжээг томруулах шаардлагатай болдог.

Уг бэрхшээлийг арилгах, хэрэглэгчдийн дулааны горимыг нарийн чанд тохируулахын тулд дулааны дэд станцын хоёрдугаар хэлхээнд даралт тэнцүүлэх тэлэлтийн савтай насосын систем ашиглана.

Температур нэмэгдэх буюу бусад шалтгаанаар системийн усны даралт нэмэгдэхэд сүлжээний ус тэлэлтийн савны резин уут руу орно. Системийн ус хөрөх буюу гоожсоноос болж даралт нь буурах үед суурилагдсан насосуудын аль нэг нь автоматаар залгагдаж тэлэлтийн резин уутанд агуулагдах усыг сүлжээ рүү даралт хэвийн болтол шахаад мөн автоматаар зогсоно. Тэлэлтийн энэхүү системийн ажиллагааны схемийг 5.10-р зурагт үзүүлэв.



Зураг V.10. Даралт тэнцүүлэх тэлэлтийн савтай насосын систем

1-тэлэлтийн сав; 2-насос; 3-цахилгаан хаалт; 4-нэмэлт усны хаалт; 5-агаар гаргах хаалт;
6-автомат юүлэх хаалт

Энэ байдлаар сүлжээний усны даралтыг тохируулна. Тэлэлтийн савны хийн хэсгийн даралтыг системийн гидравлик горимтой уялдуулан сонгож агаар шахах хэрэгслийн (компрессор) тусламжтайгаар бий болгоно.

Даралт тэнцүүлэх энэхүү систем нь сүлжээний усны даралтыг хэвийн хэмжээнд тохируулахаас гадна сүлжээг хоосрох, тэлэлтийн савыг усаар дүүрэхээс хамгаалах үүргийг давхар гүйцэтгэдэг.

Тэлэлтийн савны доод хэсэгт усны түвшин мэдрэгч байрлах бөгөөд мэдрэгчээс ирэх мэдээллээр түвшин хэт буурсан тохиолдолд нэмэлт усны шугам дээрх цахилгаан хөдөлгүүртэй хаалт нээгдэж харьцангуй өндөр даралттай нэмэлт ус сүлжээ рүү шахагдаж сүлжээний усны даралт хэвийн болтол нэмэлт ус тасралтгүй өгөгдөнө. Тэлэлтийн савны түвшин хэвийн (захиалсан утгаас) хэмжээнээс хэтэрсэн тохиолдолд юүлэх хаалт нээгдэж усыг гадагш гаргана.

Дээрх бүх үйлдлүүд микро процессорын удирдлагатай автомат тохируулгын системийн ажиллагаагаар гүйцэтгэгдэнэ. Энэ төрлийн даралт тэнцүүлэх системүүд томоохон хотын дулаанжуулалтын системд сүүлийн жилүүдэд өргөн нэвтэрч байна.

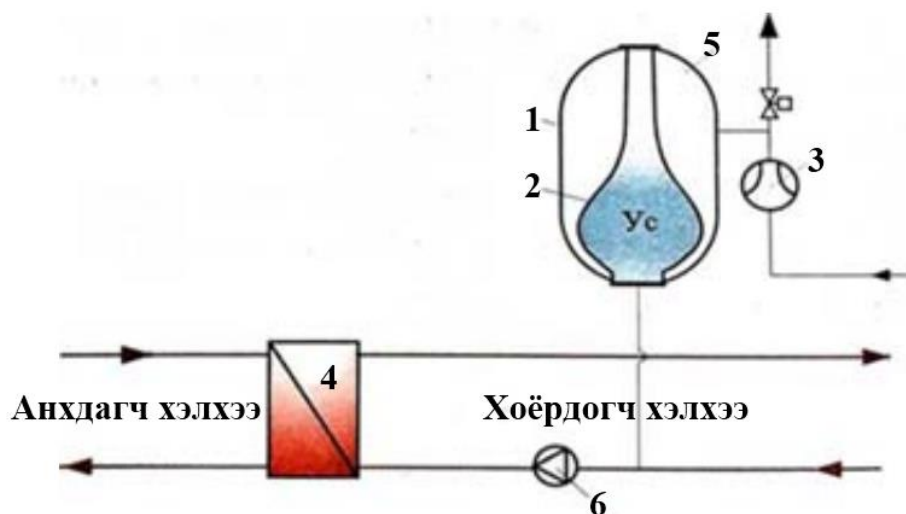
Компрессороор даралт тохируулах тэлэлтийн савтай систем:

Энэхүү системийг даралт тохируулах насосын системтэй нэгэн ижил зориулалтаар дулаан хангамжийн томоохон систем, тухайлбал дулааны станцын хоёрдугаар хэлхээнд мөн сонгон ашиглана. Даралт тохируулах системийн бүтцийн схемийг 5.11-р зурагт үзүүлэв.

Хоёрдугаар хэлхээний усны даралт хэвийн хэмжээнээс (захиалгат утгаас) их болох тохиолдолд сүлжээний ус тэлэлтийн савны резин уут руу орно. Эсрэг тохиолдолд өөрөөр хэлбэл хоёр дугаар хэлхээний усны даралт захиалгат утгаас бага болох үед савны уутанд байгаа ус даралтын зөрүүгийн үйлчлэлээр сүлжээ рүү эргэж орно.

Хоёр дахь хэлхээний усны даралтыг хугацааны хожимдолгүй тохируулахын тулд компрессор ашиглана. Сүлжээнд усны даралт огцом буурах тохиолдолд компрессор автоматаар залгагдаж сав руу агаар шахах бөгөөд үүний нөлөөгөөр ус эргэж сүлжээ рүү шахагдана. Даралт хэвийн болоход компрессор автоматаар зогсоно.

Энэ системийн үйл ажиллагаа даралт тэнцүүлэх насосын системтэй ижил дарааллаар, мөн автомат тохируулгын системийн тусламжтайгаар явагдана. Компрессор ажиллуулах нь дуу чимээ ихтэй, даралт үүсгэх боломж хязгаарлагдмал байдгаас болж дулаан хангамжийн томоохон системд төдийлөн өргөн хэрэглэдэггүй.



Зураг V.11. Даралт тэнцүүлэх компрессорын систем

1 -тэлэлтийн сав; 2-резин уут буюу өрц; 3-компрессор; 4-дулаан солилцуур; 5- хийн хөндий; 6- насос

5.5.1.2. Ус боловсруулах төхөөрөмж

Энэхүү төхөөрөмж нь хоёрдугаар хэлхээний усны чанарыг тогтмол хянахаас гадна түүний шүлтлэг чанар РН-ийг тохируулах, усыг металл гадаргууд хаг үүсгэхгүй чанартай болгох, үүссэн механик хольцыг шүүх зэрэг олон төрлийн боловсруулалт хийх үүрэг гүйцэтгэдэг.

Уг төхөөрөмж нь насос, соронзон элемент, тунадас шүүх даавуун уут, химийн уусмалын сав ба дозлох аппарат зэргээс бүрдэнэ. Уг ус боловсруулах төхөөрөмжийг буцах шугамд холбоно. Сүлжээгээр явж буй усны РН-ийн хэмжээг



мэдрүүрийн тусламжтайгаар хэмжиж тэдгээр үзүүлэлтүүд нормоос хэтэрсэн тохиолдолд насос автоматаар залгагдаж усны урсгалын тодорхой хэсгийг сорж усны шүүлтүүрээр дайруулан буцааж гол шугам руу шахна. Шүүлтүүрээр дамжсан ус цахилгаан соронзон нөлөөгөөр хоолойн гадаргууд хаг хусам үүсгэхгүй шинж чанартай болохоос гадна өөртөө агуулах тунадсаа уутанд үлдээнэ.

Сүлжээний усны РН-ийг нормын түвшинд барихын тулд дозлох аппаратын тусламжтайгаар дулаацуулгын системийн буцах шугам руу тусгай зориулалтын химийн уусмалыг тодорхой хэмжээгээр шахаж оруулдаг. Төхөөрөмжийн орох гарах хэсэгт суурилуулсан даралтын хэмжүүрийн зөрүүгээр уутанд хир хэмжээний хог, нитэг хуримталсныг хянана. Химийн уусмал нэлээд үнэтэй учир усны алдагдал ихтэй буюу усны чанар муутай сүлжээнд уусмал их хэрэглэгдэж дулаан хангамжийн өртөг зардлыг нэмэгдүүлэх нэг хүчин зүйл болдог.

Төхөөрөмжийн давуу тал:

1. Зуух, шугам хоолой, халаалтын бойлерт хаг хусам тогтохоос урьдчилан сэргийлнэ. Тогтсон хаг хусмыг устгана.
2. Хөдөлгөөнд орсон хагийг тоноглол ,шугам хоолойгоос гадагш зайлуулж, хэмжих хэрэгсэл, хаалт арматурыг бохирдлыг багасгаснаар ашиглалтын зардлыг бууруулна.
3. Халаах гадаргууг цэвэр байлгаснаар дулааны энергийн дутуу ашиглалтыг бууруулж түлшний хэмнэлт гаргана.
4. Дулаан хангамжийн системийн тоноглолын зэврэлтийг арилгаснаар тухайн тоноглолын ашиглалтын хугацааг уртасгана.
5. Шинэ цэвэрлэгээний шингэн нь олон төрлийн бодис агуулдаг.

Ус цэвэрлэгээний төхөөрөмж нь халаалтын системийн буцах шугам дээр суурилагдах бөгөөд нийт эргэлтийн усны 5-15%-г нэг цагт цэвэрлэнэ. Энэ

төхөөрөмжийн сонгоход нөлөөлөх гол үзүүлэлт нь цагт цэвэрлэх сүлжээний усны хэмжээ бөгөөд үүгээр фильтрийг сонгоно.

5.5.1.3. Дулааны тоолуур

Ашигласан дулааны тоо хэмжээг хэмжихдээ механик, соронзон, хэт авианы зарчмаар ажилладаг хэмжүүрүүдийг дулаан хангамжийн практикт хэрэглэсээр ирсэн бөгөөд сүүлийн жилүүдэд хэт авианы санах ой бүхий электрон тоолууруудыг түлхүү хэрэглэж байна.

Дулааны тоолуурыг санхүүгийн тооцоонд хэрэглэх учир дулаан зөөх биеийн хугацааны агшин бүрийн температур, зарцуулалт, даралт мөн хэрэглэсэн дулааны тоо хэмжээ санах ойн байгууламжид хадгалагдаж байх ёстой.



Хэрэглэгчийн хугацааны турш хэрэглэсэн дулааныг тооцох;

$$Q = G_1 \cdot c_1 \cdot T_1 - G_2 \cdot c_2 \cdot T_2$$

G_1 ; G_2 - дулааны өгөх ба буцах шугамын усны зарцуулалт кг/с

T_1 ; T_2 - сүлжээний өгөх ба буцах шугамын усны температур $^{\circ}\text{C}$

Дулааны тоолуурыг ажиллуулахын тулд уг томьёонд орсон зарцуулалт ба температуруудыг зохих цэгүүд дээр нь хэмжиж өгөгдлийг тоолуурт оруулна. Уурын хувьд дулааны тоолуур нь урсгалын зарцуулалт ба уурын дулаан агуулалтын мэдээллээр ажиллана.

Сүлжээний усны зарцуулалтыг хэрэглэгчийн ерөнхий өгөх ба буцах шугам дээр гол төлөв эсэргүүцлийг термометрээр хэмжинэ. Сүлжээний усны зарцуулалтыг өгөх ба буцах шугам тус бүрд нь хэмжих шаардлагатай боловч усны алдагдалгүй тохиолдолд зөвхөн аль нэг шугамынхыг хэмжиж болно.

Шингэний зарцуулалтыг хэмжихэд зориулагдсан хуйлралын зарчмаар ажилладаг. Өөр дээрээ процессыг харах дэлгэцтэй, мөн өөр дээрх товчлууруудын тусламжтайгаар параметруудийн тавилыг тохируулах бололцоотой. Мөн түүнчлэн зөөврийн тохируулах төхөөрөмжийн тусламжтайгаар бүх тохируулгыг хийж болно.

Температурын контроллер

Картын төрөл- С66

Удирдах халаалтын системийн тоо-сонголтоор

Тэжээлийн хүчдэл - 230В



Даралтын зөрүү тохируулах хаалт

Диаметр DN50 түүнээс дээш
сонголттой

Зарцуулалт- 20м³/цаг ба түүнээс дээш

Температурын хязгаар 1...200°C

Ажлын даралт PN16 бар

Температурын регулятор



Дулаацуулгын систем ба хэрэгцээний халуун усны халаагуурт сүлжээний усны дулааныг зүй зохистой гүйцэд ашиглах явдал нь нэн чухал бөгөөд энэхүү зорилгоор температур хязгаарлах регуляторыг хэрэглэж болно.

Дулаацуулгын систем ба хэрэгцээний халуун усны халаагуураас буцаж буй сүлжээний усны температур захиалгат утгаас их байх тохиолдолд усыг буцаахгүй хааж байх үүргийг регулятор гүйцэтгэнэ. Температур тохируулах клапанг хэрэгцээний халуун усны системд халаагуурын сүлжээний буцах шугамд аль болох ойрхон зайд суурилуулах хэрэгтэй. Клапаны хэмжээг усны зарцуулалт ба даралтын уналтаас хамааруулан сонгоно.

5.5.1.4. Элеватор, шайбны узель, балансан хаалтны сонголт

Дараах 22 хэрэглэгчид элеваторын узель сонгохоор тооцоо хийж үзсэн боловч зарцуулалтын хувьд боломжгүй байна. Учир нь хамгийн багаар тооцоход 130/70-ын горимд элеваторын хольцолдуулгын коэффициент $\alpha=1,4$ гарч байгаа бөгөөд энэ үед системийн эсэргүүцэл η -1м орчим байх болно. Тухайн тохиолдолд элеваторын узелийг сонгох зарцуулалтын доод хязгаар 1,5 тн/ц байх тул боломжгүй нь дараах хүснэгтийн зарцуулалтаас шууд харагдаж байна.

Төв шугамаас авсан хэрэглэгч					
Д.д	Байгууллагын нэр	Барилгын эзлэхүүн м3	Дахин тодруулсан ачаалал	Дулааны ачаалал Гкал	Зарцуулалт т/ц /95/65/ 105/65
1	КНС	423.0	0,015	0.01	0.47/0,17
2	Цэвэрлэх	394.6	0,015	0.01	0.43/0,17
3	Цаг уурын Шаазгайт станц	334.0	0,015	0.01	0.37/0,17
4	Биогийн байр	1,621.0	0,045	0.04	1.78/0,67
5	Конторын барилга	1,344.0	0,04	0.04	1.48/0,67
6	Конторын барилга/шинэ/	1,344.0	0,04	0.04	1.48/0,67
7	Склад	450.0	0,015	0.01	0.50/0,17
8	Харуулын байр	13.2		0.00	0.01/0,17
9	10 машины граж	3,857.0	0,11	0.11	4.24/1,84
10	8 машины граж	2,090.0	0,06	0.06	2.30/1,0
11	Уурхай буудал	1,344.0	0,04	0.04	1.48/0,67
12	Уурхайн оффис	1,344.0	0,04	0.04	1.48/0,67
13	Петровис	74.0		0.00	0.08/1,34
14	Баяннамсрай	392.7	0,01	0.01	0.43/0,17
15	Төмөрбаатар	126.0		0.00	0.14/0,17
16	Ариундэлгэр	465.0	0,01	0.01	0.51/0,17
17	Энхтайван	98.2		0.00	0.11/0,17
18	Өртөө	1,456.0	0,06	0.04	1.60/0,67
19	ТБДам Сүл ТӨХК	105.0		0.00	0.12/0,17
20	Замын 1-р анги			-	0
21	Зам ангийн граш			-	0
22	Гүний уурхай	931.0		0.03	19.0/0,17
Нийт		18,206.7		0.501	38.0

Иймд хэрэглэгчийн оруулгын өгөх, буцах шугамд хог шүүгчийн дараа балансан хаалт суурилуулж өгөх нь хамгийн тохиромжтой шийдэл гэж үзэв.

5.5.2. Дулаан хангамжийн системийн горим тооцоо ба тоноглолуудын сонголт

Халаалтын ялтсан халаагуур бусад тоноглолын сонголт:

Ялтаст дулаан солилцуур нь дулааны шугам сүлжээний хангагч ба хэрэглэгчийг тусгаарлах, тухайн шугамын хвчин чадлыг нэмэгдүүлэхгүйгээр дулаан түгээлтийг нэмэгдүүлэх зориулалттай бөгөөд төвлөрсөн дулаан хангамжид чанарын өөрчлөлт гаргаж, хэрэглэгчдийн дулааны зангилаа, халаалт, салхивч, халуун ус хангамжид нэвтрүүлж байгаа шинэ техник технологи юм.

Ялтсан халаагуур нь дулаан нэвтрүүлэх чадвар сайтай 1.5-2 мм зузаан, олон ховилтой металл ялтсуудыг захын хэсгээр нь жийргээр нягтруулан давхарлаж хийнэ. Ялтасны хэмжээ тооноос халаагуурын хүчин чадал хамаарна. Ялтсуудыг хооронд нь гагнаасаар, эсвэл урт боолтоор номын хуудас байдлаар

давхарлаж бэхэлнэ. Халаагуур дотор дулаан зөөх биес тухайн ялтасны хоёр талаар эсрэг урсгалтайгаар явж дулаан солилцох ба хоёр ялтасны хооронд урсгалыг хуйлруулах, улмаар дулаан солилцоог эрчимжүүлэх нөлөөтэй бэржгэр ховилтой сувгууд үүснэ. Давхарласан ялтсуудын хоёр талд хавтан байрлана. Ялтсан халаагуурын сайн тал нь дулаан солилцооны эрчим өндөр, овор хэмжээ бага байдгаараа давуу талтай юм. Боолтоор бэхэлсэн ялтсуудыг задалж цэвэрлэх боломжтой. Гэхдээ олон дахин задалбал жийрэг нь муудаж болно. Ялтсан халаагуурыг удаан хугацаагаар найдвартай ашиглахын тулд уг халаагуурт орох усыг хаг үүсгэх бодис ба механик хольцоос нь тогтмол сайтар цэвэрлэж байх хэрэгтэй. Зурагт ялтсан халаагуурын гаднах ерөнхий байдлыг үзүүлэв.



Ялтсан халаагуурт дулаан зөөгч биес ялтсуудын хоорондын ховилоор хуйларсан хөдөлгөөнөөр урсах учир дулаан солилцоо ихээхэн эрчимтэй явагдана.

Ялтсан халаагуурыг халаалтын болон хэрэгцээний халуун усыг үйлдвэрлэх зориулалтаар ашиглах бөгөөд Дулаан Шарын гол компанийн хувьд ялтсан халаагуур бүхий үл хамаарах схемтэй хоёр дулааны төв пункт (ДТП) байхаар техник эдийн засгийн үндэслэлийг боловсруулсан болно. Үүнд: ДТП-1 нь уурхай болон дулааны станцын дотоод хэрэгцээг хангаж үл хамаарах схемээр ажиллана гэж тооцсон болно. Үл хамаарах схемээр ажиллахдаа анхдагч хэлхээ нь 130/70-ийн температурын график, хоёрдогч хэлхээ нь 105/65-ын температурын графикаар ажиллана гэж халаах гадаргууг зарцуулалтаас нь хамааруулан сонгох шаардлагатай. Дулааны станцын нийт ачаалал температурын графикаас зарцуулалт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг харьцуулан хүснэгт 5.19-д үзүүлэв. Уг ачааллын судалгаа нь одоогийн болон ирээдүйд нэмэгдэх ачааллыг хамтад нь хамруулан оруулсан болно. Дулааны ачааллын байршлаас шалтгаалан ДТП-2 ын дотор суурилуулах халаалтын ялтсан халаагуур нь баруун зүүн буюу шинэ хуучин тосгоны дулааны ачааллыг хангаж байхаар хоёр хэсэгт хувааж суурилуулж болно. Хэрэгцээний халуун усны ялтсан халаагуурыг хоёр шатны холимог схемээр ажиллуулахаар сонголтыг хийх шаардлагатай.

Д/д	Хэрэглэгчийн төрөл	Дулааны ачаалал Гкал/цаг	Зарцуулалт		
			95/70-40	105/65-25	130/70-16,7
1	Дулааны станц, Уурхай	5.6713	226,852	141,782	94,71
2	Тосгоны хэрэглэгч	8.3313	333,252	208,282	139,132
3	ХХУ	1	40,0	25,0	16,7
Нийт		15,003	600,104	375,075	250,550
1-р ээлжийн ачаалал	Халаалт	6,656968			
	Салхилуулга	=			
	ХХУ	1,299003			
Нийт		7,955971			
Сүлжээний нийлбэр дүн		22,959	918,36	573,975	383,415

Уурхай, дулааны станцын дотоод хэрэгцээ, тосгоны ДТП-ын 1-р хэлхээгээр нийт 383,415 тн ус цагт эргэх бөгөөд үүнийг зарцуулалтын хувьд бүрэн хангах төдийгүй тосгоны ДТП-2 хүртэлх даралтын уналт, уурхайн ДТП хүртэлх даралтын уналтыг хангаад цаана нь динамик горимын хэвийн нөхцөлийг хангах боломжтой насос сонгох шаардлага гарч байна. Гэхдээ цаашид эрчим хүч хэмнэх зорилгоор хэрэглэгчид халаалтаа тохируулах хэтийн өөрчлөлт, хэрэгцээний халуун усны горимын хэлбэлзэл зэргийг харгалзан хувьсах хурдны насосыг сонгох нь зүйтэй.

Станц дээрх нэмэлт усны насос нь сүлжээний усны нийт зарцуулалт бодит байдалд 500 гаруй тн явж байгаа тул сүлжээний нийт зарцуулалтын 2%-иар буюу 10тн/цаг байхаар сонгов. Учир нь ихэнх хэрэглэгчид өнөөгийн байдлаар хэрэгцээний халуун усны шугамд холбогдоогүй бөгөөд халаалтын системээс ус авч хэрэглэж байгаа зөрчлийг тооцож үзсэн болно. Цаашид хэрэгцээний халуун усны хуучин шугамыг сэргээж эргэлтийн шугамыг тавьж алчуур хатаагч зэргийг ажилд оруулахыг тусгай хөтөлбөрийн дагуу гүйцэтгэх шаардлагатай. Харин нь хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн насосыг ачаалалтай нь уялдуулан ДТП-д сонгож суурилуулахаар тооцох шаардлагатай. Дулааны төв пунктын зарчмын схемийг хавсралтад тодорхой харуулсан тул нарийвчлан танилцах боломжтой. Уурхайн буюу ДТП-1ийн сүлжээний усны 2-р хэлхээгээр 105/65-ийн температурын графикаар 141,8 тн/ц ус эргэх ба одоогийн сүлжээний шугамын уналтыг бүрэн хангаад цаана нь наанадаж 10-15м даралтын зөрүүтэй байхаар сүлжээний усны эргэлтийн насосыг сонгох шаардлагатай болно.

Харин нь ДТП-2 ийн хувьд сүлжээний усны хоёрдогч хэлхээний өссөн зарцуулалт 105/65-ийн горимоор 432,2тн ус эргэх тооцоо гарч байна. Үүнийг олон хувилбараар шийдэж боломжтой юм. Үүнд: ДТП-2 д очих төв шугамд ачаалал нэмэх буюу 2-р хэлхээний ачааллыг багасгах хувилбарыг авч үзэв. Үүний тулд тосгоны дулааны ачаалал дээр нэмэгдэх 1-р ээлжийн ачаалал 7,955971 Гкал/цагийн ачаалал нэмж орохоор тусгасныг хүснэгт 5.18-өөс харж болно.

ХУВИЛБАР-1

Амины орон сууцны 4,28 Гкал/ц ачааллыг ДХ-7 р худгаас огтолгоо авч шинэ цогц төхөөрөмж суурилуулан үл хамаарах схемээр холбож түүний 2-р хэлхээнээс К-82 ын 1 ба 2-р худгийн болон К-66р худгийн хэрэглэгчдийг К-68р худгаас шууд 2-р хэлхээнд холбох боломжтой гэж үзэж байна. Цогц төхөөрөмж (Unit)-ийг дараах зураг 5.12-д үзүүлэв. Энэ хувилбарыг хэрэгжүүлснээр 50а худгаас холбох 1,981 Гкал/цагийн ачааллыг К-66р худгаас холбож тухайн салааны ачаалал хөнгөрөх боломж бүрдэнэ.



Зураг V.12. Үл хамаарах схемд шилжүүлэх цогц төхөөрөмжийн ерөнхий байдал

ХУВИЛБАР-2

Энэхүү хувилбар нь ДТП-2 ийн зүүн урд байгаа 1,693 Гкал/цагийн ачаалал бүхий шинэ хэрэглэгчдийг шинэ тосгоны зүүн салааны К-27р худгийн дараа огтолгоо авч шинээр холболт хийхэд шинэ тосгоны зүүн чиглэлийн ачаалал нэмэгдэж 44-р худгаас тэжээгдэж байгаа 5-8р байрны узельд 36м напор унаж очих тул боломжгүй гэж тооцов. Мөн уг ачааллыг нэмээгүй байсан ч байр хоорондын Ф50-ын шугам дээр даралт маш ихээр унаж байгаа тул шугамыг бүдүүсгэж даралтын уналтыг бууруулах шаардлагатай. Иймд 1,693 Гкал/цагийн ачааллыг ЦТП-2 ийн 2р хэлхээний гаргалгаас тусад нь шугам татан үл хамаарах схемд оруулж болох хувилбар байж болно.

Гэхдээ захиалагчийн санал болгосон ЦТП-2 оос К-1, 27,28 хүртэлх 294м хос шугамыг Ф200 аас Ф250мм болгон өргөтгөж улмаар К-28 аас К-42 хүртэлх 228м Ф150-ын голчтой шугамыг Ф200мм болгон өргөтгөж цаашид К42-оос 47руу 108м газар Ф150ын шугам шинээр татаж орон сууцны 5 давхар 5,6,7,8,11,12-р байр тэр орчны шугамын даралтын алдагдлыг бууруулах боломжтой болж байна. Шинэчлэн өргөтгөсөн хувилбараар гидравлик тооцоог дахин хийхэд ахуй үйлчилгээний байр хүртэлх даралтын уналт 2,8 дахин буурсан нь халаалтын чанар сайжрах боломжийг бүрдүүлж байна. Гэхдээ К-43-44р худгаас тэжээгдэж байгаа тэр орчны орон сууцны Ф50мм-ийн голчтой оруулгын шугамуудыг цаашид нэг мөр өргөтгөн солих шаардлагатай нь тооцооны үр дүнгээс шууд харагдаж байна. Энэ ажлыг ирэх халаалтын улирлын өмнө сольж өргөтгөх ажлыг засвар шинэчлэлтийн ажлын төсөв, төлөвлөгөөндөө тусган оруулах шаардлагатай.

VI. ДУЛААНЫ СТАНЦЫН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД НӨЛӨӨЛӨХ БАЙДАЛ

6.1. ТӨСЛИЙН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД НӨЛӨӨЛӨХ БАЙДАЛ

Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний зорилго нь Дулааны станцаас тухайн нутгийн байгаль орчин, нийгэм-эдийн засагт үзүүлэх эерэг, сөрөг нөлөөллийг тодорхойлж, экологи-эдийн засгийн хохирлын үнэлгээг тогтоож түүнд үндэслэн сөрөг нөлөөллийг бууруулах, арилгах арга хэмжээ, зөвлөмж зэргийг боловсруулан цаашдын үйл ажиллагаандаа байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг байж болох хамгийн бага хэмжээнд хүргэж ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлж өгөхөд оршино.

Төсөл хэрэгжүүлэгчийн зүгээс байгаль орчны төрийн дээд шатны байгууллагаас баталсан байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээнд тусгагдсан сөрөг нөлөөллийг бууруулах, арилгах заавар зөвлөмж, боломжит хувилбарууд, байгаль орчны чиглэлээр баримтлан ажиллах хууль, стандарт, дүрэм журмууд зэргийг мөрдлөг болгон ажиллах шаардлагатай.

Дулааны станцын техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулахад станцын төрөл, чадал, нүүрс, ус хангамжийн боломж, байгаль орчны төлөв байдал, түүнд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл зэрэг үзүүлэлтүүдийг нарийн тооцож үзсэн байх шаардлагатай ба станцын байршил сонгоход дараах хүчин зүйлсийг чухалчлан үздэг. Үүнд:

- Зам тээвэр: Станц барих, ашиглалтад орсны дараа зам тээврийн сүлжээнд саадгүй холбогддог байх;
- Цахилгаан хангамж: Станцын дотоод хэрэгцээний цахилгаан эрчим хүчээ хангах сүлжээнд холбогдох;
- Геологи, хөрсний төрөл: Дулааны станц барих газрын хөрс жин, ачаа, доргилт зэргийг даах чадвартай, газар хөдлөлийн таатай нөхцөлд байх, мөн хөрс нь овойлт суулт үүсгэхгүй, хөрсний усгүй зэрэг ашигтай;
- Гол, үерийн зам: Байнгын болон улирлын урсгалтай гол, үерийн замаас хол газрыг сонгох;
- Ус, түлшний нөөц: Станц барих үед болон ашиглалтын хугацаанд шаардлагатай хэмжээний түлш, усны нөөцтэй байх;
- Байгаль орчин: Дулааны станцын байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг авч үзэх;
- Цаг агаар, хур тунадас: Гадна агаарын температур, чийглэг, салхины чиг, хурд, цас, бороо хур тунадсыг тооцоолох;
- Археологи, түүхийн холбогдолтой газар: Түүх, соёлын өвийн холбогдолтой барилга, байгууламжаас хол байх.

Гэвч Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын Дулааны станцын одоо ажиллаж байгаа зуухнуудыг шинэчлэхээс гадна тус станцын барилгын одоо ашиглагдахгүй байгаа хэсгийг сэргээн засварлаж өргөтгөлийн зуух, түүний туслах тоноглолуудыг байрлуулна. Иймд дулааны станцын шинэчлэл,

өргөтгөлийн төслийн хүрээнд станцын зүгээс байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг зуухнуудыг шинэчлэн өөрчлөх, барилгыг сэргээн засварлах болон шинээр өргөтгөлийн зуухнууд, туслах тоноглолуудын угсралтын үед үзүүлэх нөлөөлөл ба ашиглалтын үед үзүүлэх нөлөөлөл гэж хуваан үзэж болно.

Дулааны станцын ашиглалтын үед ялгарах утааны хий, хаягдал ус болон үүсгэх дуу чимээний түвшинг стандарт хэмжээнд барьж ажиллахгүй тохиолдолд хүрээлэн буй байгаль орчин болон хүний эрүүл мэндэд тодорхой хэмжээний сөрөг нөлөөлөл үзүүлж болзошгүй юм.

6.2. ДУЛААНЫ СТАНЦААС ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧИНД ҮЗҮҮЛЭХ БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХАД ЧИГЛЭСЭН АРГА ХЭМЖЭЭ

Дулааны станцаас байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг гол болон болзошгүй гэж 2 ангилдаг.

Дулааны станцын үйл ажиллагаа, байгаль орчны төлөв байдал, экологи, орон нутгийн нийгэм эдийн засагт үзүүлж болзошгүй сөрөг нөлөөллийн үнэлгээг магадлан жагсаах аргаар хүснэгт 6.1-д үзүүлэв.

Хүснэгт VI.1. Дулааны станцын байгаль орчин болон нийгэмд үзүүлж болзошгүй нөлөөллийн хэлбэр, үргэлжлэх хугацаа, эрчим нөлөөллийн төрлүүдтэй уялдах нь

№	Байгаль нийгмийн хүчин зүйл	Шууд	Шууд бус	Өөрөө зохицуулдаг	Богино хугацааны	Урт хугацааны	Буцаж нөлөөлөх	Буцалтгүй нөлөөлөх	Хүчтэй нөлөөлөх	Дунд зэрэг нөлөөлөх	Бага зэрэг нөлөөлөх
1	Агаарын чанар	X		X		X		X		X	
2	Геологийн тогтоц		X			X		X			X
3	Амьтны аймаг		X			X		X			X
4	Ургамлын төрөл зүйл	X				X		X		X	
5	Эрдэс, түүхий эдийн нөөц	X				X	X	X	X		
6	Усны нөөц	X				X		X		X	
7	Гадаргын усны бохирдол	X				X		X			X
8	Гүний усны бохирдол	X				X		X			X
9	Усны шүүрэлтийн алдагдал	X				X				X	
10	Хөрсний элэгдэл	X				X	X			X	
11	Хөрсний үржил шим		X			X	X				X
12	Хөрсний бохирдол	X				X	X			X	
13	Нийтийн эрүүл ахуй	X				X	X	X		X	
14	Мэргэжлээс шалтгаалах өвчин	X	X			X		X			X
15	Ажлын байр нэмэгдэх	X				X		X			X
16	Ядуурлыг бууруулах		X			X		X			X

Дулааны станцаас хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх гол сөрөг нөлөөллүүд нь дараах хэлбэртэй байна. Үүнд:

- Хатуу хаягдал /үнс, шаарга, ахуйн хаягдал/
- Хийн хаягдал /яндангаас, авто техникээс/

- Шингэн хаягдал /технологийн болон ахуйн бохир ус/

Мөн дуу чимээ, цахилгаан соронзон орны физик бохирдол, нүүрсийг шатаахад дэлбэрэх аюул, өндөр даралтын шугам хоолой хагарснаас гарах уур, усны осол зэргийг голлох нөлөөлөлд оруулж тооцдог.

Дулааны станцаас дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэх явцад завсрын бүтээгдэхүүн гарахгүй бөгөөд үйлдвэрлэлийн явцад хатуу болон шингэн хог хаягдал, утааны хий, нефтийн бүтээгдэхүүн болзошгүй байдлаар асгарах бодит болон болзошгүй хог хаягдал үүсэж гардаг.

Дулааны станцын утаагаар агаарт хаягдах тоос нь хими, физикийн төрөл бүрийн элементийн өргөн хүрээтэй нэгдэл юм. Тэдгээр элементүүдийг дурдвал Hg, Sb, Zn, Cu, Pb, Sn, W, Mo, Ni, Ag, Bi, Co, Cr, V, Cd гэх мэт. Агаарт хаягдах хий болон хатуу биеийн хольцод хүн, амьтан, ургамал, тоног төхөөрөмж, барилга байгууламжид хор нөлөө үзүүлэхүйц олон тооны элемент байдаг. Дулааны станцын утааны хэвтээ хөдөлгөөнд тухайн орчны салхины хурд, дэгдэмхий бодисын жин голлох нөлөө үзүүлдэг.

Агаарын бохирдолд голлох нөлөө үзүүлэх тоног төхөөрөмжүүд болох зуух болон утааны янданг нарийн тооцоолох шаардлагатай.

6.2.1. Агаарын чанарт үзүүлэх сөрөг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлэх, бууруулах, арилгах арга хэмжээ

Түлшний шаталтаас үүсэх утааны хийд агуулагдаж байгаа орчныг бохирдуулагч бодисын хэмжээ нь шаталтын горимоос ихээхэн хамаардаг тул ашиглалтын нөхцөлд зуухны ашигт үйлийн коэффициентийг дээшлүүлэн, түлшний зарцуулалтыг бууруулснаар орчинд хаягдах бохирдуулагч болон хорт нэгдлүүдийн хэмжээг багасгана.

Зуухны ажиллагааны горимыг тохируулснаар агаарт хаягдах бохирдуулагч бодисуудын хэмжээг бууруулж болно. Зуухыг 50-60% -ийн ачааллаар ажиллуулахад химийн дутуу шаталтын бүтээгдэхүүнийг (CO₂ CH₄ гэх мэт) бараг бүрэн, азотын ислийг 40-45%-иар багасгана. Харин зуухны ачааллын өөрчлөлт хүхрийн ислийн үүсэлтэд төдийлөн нөлөөлөхгүй.

Яндангаас гарах хорт утааны агууламжийг бага байлгах уутат болон цахилгаан шүүлтүүрийг суурилуулах шаардлагатай.

Нүүрсний овоолгын тоосыг багасгахад усаар чийгшүүлэх нь ашиглалтын зардлыг ихэсгэдэг, мөн өвлийн улиралд боломжгүй тул хадгалах нүүрсний хэмжээг тээвэрлэлтийн тасралтгүй үйл ажиллагааны горим, нүүрс хадгалалтын хэмжээг оновчтой тогтоож ажиллах нь зүйтэй. Нүүрсний овоолгоос үүсэх тоосны тархалт их үед нүүрсний чанарт нөлөөлөхгүй тоос дарах физик-химийн аргыг судлах хэрэгжүүлэх, жишээ нь: хлорт натри гэх мэт.

Нүүрс дамжуулах, хадгалах талбайн эргэн тойронд салхи тоосноос хамгаалах ургамал, ойн зурвас бий болгох замаар салхины хурд хүчийг сааруулах, өнгөн хөрсний шороо, тоос хийсэхийг багасгах арга хэмжээ авч ажиллуулбал зохистой.

Тоосжилт, агаарын бохирдлыг бага байлгах зорилтын хүрээнд дулааны станцын хашаалагдсан талбайд мод тарих зүлэгжүүлэх ажлыг хийх, мөн түүний эргэн тойрны нутаг дэвсгэр дэх байгалийн ургамлыг хамгаалах шаардлагатай.

Хот суурины агаарт байх хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг /ЗДХ/ үзүүлсэн хүснэгт 4.2-г ашиглан агаарын чанарт хяналт тавьж байх боломжтой.

Хүснэгт VI.2. Хот суурины агаарт байх хорт бодисын ЗДХ

№	Бодисын нэр	Хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (ЗДХ), мг/м ³		
		Нэг удаагийн хамгийн их	Хоногийн дундаж	Хорын зэрэг
1	Азотын давхар исэл	0.085	0.085	2
2	Азотын хүчил /молекулаар/	0.4	0.4	2
3	Азотын хүчил /устөрөгчийн ионоор/	0.006	0.006	2
4	Аммиак	0.2	0.2	4
5	Амилын спирт	0.01	0.01	3
6	Ацетон	0.35	0.35	4
7	Бензол	1.5	0.8	2
8	Гексан	0.1	-	3
9	Бутилын спирт	60	-	4
10	Нафталин	0.003	0.003	4
11	Цайрын исэл			
12	Хоргүй тоос	0.5	0.15	3
13	Хүхэрлэг ангидрид	0.5	0.15	3
14	Жонштөрөгчийн дутуу исэл	3.0	1.0	4
15	Толуол	0.6	0.6	3
16	Дөрвөн хлорт жонштөрөгч	4.0	2.0	2
17	Цууны ангидрид	0.1	0.03	3
18	Фенол	0.01	0.01	3
19	Фреон 11	100.0	10.0	4
20	Фреон 12	100.0	10.0	4
21	Фреон 21	100.0	10.0	4
22	Фреон 22	100.0	10.0	4
23	Хар тугалга болон түүний нэгдлүүд	-	0.0007	1
24	Хүхэрт устөрөгч	0.008	0.008	2
25	Хүхэрт жонштөрөгч	0.03	0.005	2

Агаар дахь цацраг идэвхжилийн фон: Байгаль орчны цацраг идэвхжилийн фон тухайн нутгийн газарзүйн байрлал, хөрс, чулуулгийн литологи бүтэц, цаг уурын нөхцөл, цаг хугацаа зэргээс хамаардаг. Агаар дахь тоосонцрын нийлбэр бета идэвхийн сарын дунджийн явц дулааны улиралд харьцангуй багасаж хүйтний улиралд ихэсдэг.

Хүснэгт VI.3. Агаар бохирдуулах томоохон эх үүсвэрүүд

д/д	Агаар бохирдуулах үндсэн эх үүсвэр	Хаягдлын дэгдэмхий биет	Хий хэлбэрийн хаягдал
1.	Уурын зуух, үйлдвэрийн технологийн зуух	үнс, хөө	NO ₂ ; SO ₂ ; CO болон органик хүчлүүд; бензапирен, альдегид
2.	Авто хөдөлгүүр	тортог	CO; NO; нүүрс устөрөгч, бензапирен, альдегид
3.	Нефть боловсруулах үйлдвэр	тоос, тортог	SO ₂ ; H ₂ S; NH ₃ ; NO _x ; CO нүүрс устөрөгч, хүчил, альдегид, кептон, хорт хавдар үүсгэх бодис
4.	Химийн үйлдвэр	тоос, тортог	Үйлдвэрлэлийн ажиллагаанаас хамааран: H ₂ S, CS ₂ , CO; NH ₃ , хүчлүүд, органик бодис, уусгуурууд, хийсмэл биет, сульфид гэх мэт
5.	Металл, коксын үйлдвэр	тоос, төмрийн ханасан исэл	SO ₂ ; CO; NH ₃ ; NO _x ; фторт нэгдлүүд; цианы нэгдлүүд, органик бодис, бенз(а)пирен
6.	Уулын үйлдвэр	тоос, тортог	Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанаас хамааран: CO; фторт нэгдэл, органик бодис
7.	Хүнсний үйлдвэр	Тоос, тортог	NH ₃ ; H ₂ S; (органик бодисын олон бүрэлдэхүүнт хольц)
8.	Барилгын материалын үйлдвэр	тоос	CO; органик нэгдлүүд

Утаатай хамт хаягдаж байгаа бохирдуулагч бодисуудын гаралтын хэмжээ нь норм тогтоох үндсэн үзүүлэлт болохын зэрэгцээ тогтоосон нормыг дагаж мөрдсөн эсэхийг хянах, байгаль орчныг хамгаалах талаар авч хэрэгжүүлж буй арга хэмжээг үнэлэх үндсэн үзүүлэлт болдог. Дулааны станцын байгаль орчинд үзүүлж буй сөрөг нөлөөллийн хамгийн их нь агаар орчны бохирдол бөгөөд түүний дотроос агаарт хаяж буй утаа нь агаар бохирдуулах гол эх үүсвэр юм.

Агаарт утаатай хамт хаягдаж байгаа үнс, хөө, тоосноос байгаль орчин, хүмүүст үзүүлэх нөлөөллийг НАРСА-ийн ойролцоогоор тодорхойлсныг 6.4 дүгээр хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт VI.4. Агаарт утаатай хамт хаягдаж байгаа үнс, тоос, хөөний үзүүлэх нөлөөлөл

Үнс, тоосны агууламж, мкг/м ³	Үзүүлэх нөлөөлөл, хугацаа	Нөлөөллийн үр дүн
60-180	Жилийн дундаж ба геометрийн дундаж чийгшил	Ган ба цайрын эд ангиудыг зэврүүлнэ.
150	----"----- харьцангуй чийг 70 %-иас бага	8 км хүртэл үзэгдэх орчин буурна.
100-150	----"-----	Нарны шууд цацраг 3 дахин багасна.
80-100	----"-----, сульфатын түвшин сард 30 мг/см ² хүрэх	Нас баралтыг ихэсгэх эрсдэлтэй.
100-130	----"-----, агаар дахь SO ₂ =120 мкг/м ³ болно.	Хүүхдийн амьсгалын замын өвчлөл ихэснэ.
200	Агаар дахь SO ₂ -ын хоногийн дундаж агууламж 250 мкг/м ³ -ээс эхэлнэ.	Ажиллагсдын өвчлөл ихэснэ.

300	24 цагийн турш SO ₂ -ын хамгийн их агууламж нэг удаа SO ₂ >630 мкг/м ³ болно.	Архаг бронхит эрс хурцадна.
750	Агаар дахь SO ₂ -ийн хоногийн дундаж агууламж SO ₂ >715 мкг/м ³ болно.	Өвчлөл ба нас баралт эрс ихэснэ.

Ашиглалтын үеийн туршилт судалгаагаар газрын гадаргад буух үнсний хамгийн их агууламж дулааны станцын яндангаас тухайн яндангийн өндрийг 8-18аар өсгөсөн зайд байдгийг тогтоосон байна.

Дулааны станцын нүүрс хадгалах талбайн бохирдлыг бууруулахад дараах арга хэмжээг авах шаардлагатай. Үүнд:

- Нүүрсний өөрөө шаталтаас сэргийлэх
- Удаан ашиглагдаагүй хэсгийн нүүрсний халалтыг шалгах.
- Халсан буюу шатахад бэлэн болсон нүүрсийг усаар хөргөж унтраах.
- Үүссэн галыг ачиж зайлуулан унтрааж хөрсөөр дарах.
- Нүүрсний тааз, улны цэвэрлэгээгээр бохирдсон хөрсийг овоолгоор дарж булах.
- Өөрөө шатдаг нүүрслэг аргилит болон өгөршсөн нүүрсийг овоолгоор дарж булах.

6.2.2. Төслөөс агаарын чанарт нөлөөлөх байдлын, үнэлгээ

Дулааны станцын яндангаар утаатай хаягдаж байгаа үнс, тоос, хөө, тортог нь орчны нутаг дэвсгэр, байшин барилгын гадна орчныг бохирдуулахаас гадна дотогш нэвчин орж бичил уур амьсгалыг өөрчилдөг. Дулааны станцын ажиллагааны явцад түлшний шаталтаас үүсэж орчинд хаягдаж байгаа үнс, утааны хий нь агаар мандал, хүн, амьтан, ургамлын өсөлт, үржилт, газрын хөрс, усанд тодорхой нөлөөллийг үзүүлэх юм. Түлшний шаталтаас үүсэх утаатай хамт агаар мандалд хаягдах бохирдуулагч бодисуудын төрөл, хэмжээг тодорхойлсны үндсэн дээр тэдгээрийг бууруулах арга, технологийг боловсруулах, зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний норм тогтоох нь агаар мандлыг бохирдлоос хамгаалах чухал арга хэмжээ юм.

Дулааны станц барих явцад тодорхой хэмжээний нутаг дэвсгэрийг хамарсан ургамал, хөрс, усанд нөлөөлөхүйц хэмжээний агаарын бохирдол үүсэх юм. Станц барих, станцын техник технологийн үйл ажиллагааны нөлөөгөөр үүсэх тоос, шороо болон хорт хий агаар орчныг бохирдуулахаар байдаг. Үүнд:

- Станцын барилгын ажил явагдах үеийн тоос,
- Тээврийн хэрэгслийг явах үед боссон замын тоос,
- Машин механизм, тоног төхөөрөмжүүдийн дотоод шаталтат хөдөлгүүрийн ажиллагаанаас гарах утаа болон хорт хий,
- Нүүрс тээвэрлэх, буулгах үед хийсэх тоос, шороо,
- Зуухны яндангаас гарах утаа болон үнс, хорт хий зэрэг болно.

Агаарт тархах хорт хий болон утаа тоосны хэмжээ жилийн дөрвөн улиралд харилцан адилгүй байдаг.

Хүснэгт VI.5. Зуухнаас гарч байгаа хорт хийн MNS 6298:2011 стандарт

№	Стандарт	NOx мг/м ³	CO мг/м ³	SO ₂ мг/м ³	Дэгдэмхий үнс PM, мг/м ³
1	MNS 6298:2011	450	180	400	50
2	2010/75/EU	200	10	20	10

6.2.3. Төслөөс усны нөөц, чанарт нөлөөлөх байдал

Дулааны станцын зууханд ашиглах усны чанарыг хангахын тулд ус боловсруулах системийг ашигладаг.

Хүснэгт VI.6. Зуухны усны чанарын шаардлага

Нэр	Найрлага	Агуулалтын зөвшөөрөгдөх хэмжээ
Зуухны тэжээлийн ус	SiO ₂	≤120мкг/л
Уур	Цахилгаан дамжуулах чадвар ЦДЧ (25°C)	≤0.5μC/см
	SiO ₂	≤25мкг/л
	Na	≤25мкг/л
	Fe	≤20мкг/л
	Cu	≤5мкг/л
Тэжээлийн ус (шүлтлэг нөхцөлд)	Аммиак	≤1000мкг/л
	Нефтийн бүтээгдэхүүн, тос	≤0.3мкг/л
	Ууссан хүчилтөрөгч	≤10мкг/л
	Fe	≤20мкг/л
	Cu	≤5мкг/л
	Эерэг ЦДЧ (25°C)	≤0.5 μC/см
	Хатуулаг	≤3мкг/л
	pH	≤9.1±0.1
Тогооны ус (Фосфатаар боловсруулалт хийгдсэн)	Давслаг	≤ 21 мкг/л
	pH (25°C)	≤9.3-11.2
	Цахилгаан дамжуулах чадвар ЦДЧ (25°C)	≤ 42 μC/см
	Нийт карбонат (CO ₂ –д шилжүүлснээр)	≤1мкг/л

6.3. СҮЛЖЭЭНИЙ НЭМЭЛТ УС БОЛОН СҮЛЖЭЭНИЙ УСНЫ ЧАНАРТ ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Шинээр баригдах дулааны станцын нэмэлт усны чанарын норм нь Монгол Улсын Дэд бүтцийн сайдын 2003 оны 06 дугаар сарын 06-ны өдрийн 125 дугаар тушаалаар батлагдсан “Эрчим хүчний тоног төхөөрөмж, байгууламжийн техник ашиглалтын дүрэм”-д зааснаар дараах нормыг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт VI.7. Сүлжээний нэмэлт усны чанарын норм

д/д	Усны чанарын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоон утга	
1	Чөлөөт нүүрсхүчлийн хийн агуулалт	мг/дм ³	0	
2	рН-ийн утга: 1. Дулаан хангамжийн нээлттэй системд 2. Хаалттай системд	- -	8.3-9.0 8.3-9.5	
3	Ууссан хүчилтөрөгчийн агуулалт	мкг/дм ³	50-аас ихгүй	
4	Хөвөгч бодис	мг/дм ³	5-аас ихгүй	
5	Нефть бүтээгдэхүүний хольц	мг/дм ³	1-ээс ихгүй	
Дулааны шугам сүлжээний нэмэлт усны карбонатын индекс нь I_k дараах хэмжээнээс их байж болохгүй.				
д/д	Тоноглолын төрөл	Сүлжээний усны температур °C	I_k (мг-экв/ дм ³) ²	
			Задгай сүлжээнд	Битүү сүлжээнд
1	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	70-100	3.2	3.0
			4.0	3.5
2	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	101-120	2.0	1.8
			3.0	2.5
3	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	121-130 121-140	1.5	1.2
			2.5	2.0
4	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	131-140 141-150	1.2	1.0
			2.0	2.0
5	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	141-150 151-200	0.8	0.5
			1.0	0.5

Дулаан хангамжийн нээлттэй систем (халуун ус шууд хэрэглэдэг)-ийн нэмэлт усны чанар нь ундны усны норм ба ариун цэврийн шаардлага хангасан байх ёстой. Дулаацуулгын нээлттэй системийн нэмэлт усны сорьцыг 20 минут буцалгахад органик хольцоос шалтгаалан өнгө нь нормт хэмжээнээс ихсэж өөрчлөгдвөл уг усыг коагуляцийн аргаар цэвэршүүлэх хэрэгтэй. Халуун усыг нь авч ашигладаг нээлттэй системийн нэмэлт усыг шохойгоор (силикатаар) боловсруулдаг бол нэмэлт усан дахь шохойн агууламж нь SiO₂-д шилжүүлснээр 50 мг/дм³-ээс ихгүй байвал зохино.

Нэмэлт усанд силикатын боловсруулалт хийдэг бол кальцийн агуулалтын дээд хэмжээг тогтоохдоо сүлжээний усыг зохих хэмжээнд халаахын тулд дамжуулах хоолойн ханын дотор талын температур 40°C-аар их байх ёстойг харгалзан (CaSO₄, CaSiO₃ ялгарахаас сэргийлж) сульфатуудын ба цахиурын хүчлийн нийлбэр агуулалтыг тодорхойлох хэрэгтэй. Дулааны шугам сүлжээний нэмэлт усанд гидразин болон бусад хорт бодис шууд өгөхийг хориглоно.

“Эрчим хүчний тоног төхөөрөмж, байгууламжийн техник ашиглалтын дүрэм”-д зааснаар дулааны сүлжээний усны чанар нь дараах нормыг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт VI.8. Сүлжээний усны чанарын норм

д/д	Усны чанарын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоон утга
1	Чөлөөт нүүрсхүчлийн хийн агуулалт	мг/дм ³	0
2	pH-ийн утга: Дулаан хангамжийн нээлттэй системд Хаалттай системд	- -	8.3-9.0 8.3-9.5
3	Төмрийн нэгдлийн агуулалт: Дулаан хангамжийн нээлттэй системд Хаалттай системд	мг/дм ³	0.3-аас ихгүй 0.5-аас ихгүй
4	Ууссан хүчилтөрөгчийн агуулалт	мкг/дм ³	50-аас ихгүй
5	Хөвөгч бодис	мг/дм ³	5-аас ихгүй
6	Нефть бүтээгдэхүүний хольц: Дулаан хангамжийн нээлттэй системд Хаалттай системд	мг/дм ³	0.3-аас ихгүй 1-ээс ихгүй
Дулааны шугам сүлжээний усны карбонатын индекс нь I_k дараах хэмжээнээс их байж болохгүй.			
д/д	Тоноглолын төрөл	Сүлжээний усны температур °C	I_k (мг-экв/ дм ³) ²
1	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	70-100	3.2 4.0
2	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	101-120	2.0 3.0
3	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	121-130 121-140	1.5 2.5
4	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	131-140 141-150	1.2 2.0
5	Ус халаалтын зуух Сүлжээний ус халаагч	141-150 151-200	0.8 1.0

Халаалтын улирал эхлэхэд дулаацуулгын хуучин системүүдийг залгах, шинээр холбох болон их засвараас гарсны дараа эрүүл ахуй, халдвар судлалын байгууллагатай тохиролцож 14 хоног хүртэлх хугацаанд төмрийн нэгдлийн агуулалтыг 1.2 мг/дм³, усны өнгөний үзүүлэлтийг 70⁰ хүртэл ихэсгэж болно. Дулаацуулгын улирал дуусмагц буюу ус халаах зуухыг зогсоомогц дулааны шугам ба зуухыг битүүмжлэх хэрэгтэй.

6.4. УСНЫ НӨӨЦ, ЧАНАРТ ҮЗҮҮЛЭХ СӨРӨГ НӨЛӨӨЛЛИЙГ БУУРУУЛАХ

Монгол оронд нүүрлэж байгаа уур амьсгалын өөрчлөлт, хуурайшилт, түүнээс үүдсэн цөлжилт идэвхжиж хүрээгээ тэлж байгаа өнөөгийн нөхцөлд түүний сөрөг нөлөөг зөөлрүүлэх байгалийн нөөцийг хадгалах, амьдралын хэв маяг, аж ахуй эрхлэх оновчтой хэлбэрийг тогтоох эдийн засгийн тогтвортой өсөлт, тухтай амьдралын хэрэгцээг хангах шаардлагатай байна. Байгаль орчны яамнаас баримталж буй байгаль орчны бодлого, тэргүүлэх 6 зорилтын 4 дэх

зорилтод усны бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ, хэрэгжүүлэх стратеги, хүрэх үр дүнд тусгасан байдаг. Үүнд:

- Усны нөөцийн бохирдол, хомсдохоос хамгаалах зохистой ашиглах хүн амыг эрүүл ахуйн шаардлагад нийцсэн усаар хангах стратеги хэрэгжүүлэх,
- Усны нөөцийг хамгаалах, зохистой ашиглах харьцааг зохицуулах эрх зүйн механизмыг боловсронгуй болгох,
- Усны нөөцийн менежмент, бүтэц зохион байгуулалтыг сайжруулах,
- Гадаргын усны тодорхой хэсгийг аж ахуйн эргэлтэд оруулах арвижуулах замаар хүн ам, үйлдвэрлэлийн усан хангамжийг шийдвэрлэх.

6.4.1. Үйлдвэрийн хаягдал усыг боловсруулах нэгдсэн систем

Дулааны станцын бүхий л хаягдал усыг хотын цэвэрлэх байгууламжид нийлүүлнэ. Цэвэрлэх байгууламжаас зохих стандартын шаардлага хангасан усыг цэвэршүүлэн байгаль орчинд урсгана. Энэхүү менежментийг хэрэгжүүлснээр үйлдвэрлэл, аж ахуйн үйл ажиллагаанаас усны нөөц, чанарт үзүүлэх нөлөөг буурах, усны экологийг хамгаалах, усны чанарыг сайжруулах, байгаль орчныг хамгаалах удирдлага зохион байгуулалт сайжирна.

ДС-ын хог хаягдал, хөрсний бохирдол, усны чанарыг дээшлүүлэхэд дараах арга хэмжээг авах ёстой. Үүнд:

- Шатах, тослох материалыг зориулалтын саванд хадгалах, орчинд асгарч алдагдахаас сэргийлэх, бохирдсон хөрсийг цэвэрлэх, зайлуулах арга хэмжээ авах,
- Технологийн зориулалтаар ашигласан усны төлбөрийг тогтоосон хугацаанд төлж барагдуулж байх, усны нөөцийг ариг гамтай ашиглах,
- Дулааны станцад усны алдагдал гаргахгүй байх талаар анхааруулга санамж хийж зохих газруудад байрлуулах,
- Хог хаягдлын цэгийг эрүүл ахуйн хяналтын байгууллагаас зөвшөөрсөн газруудад байрлуулах,
- Ажиллагсад зориулсан нэг хүнд 1.2-2 м-с багагүй талбай бүхий бие засах газар байгуулж, тэнд нь гар угаах угаалтуур, хатаагуур суурилуулсан байна.

6.5. ТӨСЛИЙН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ҮЗҮҮЛЭХ СӨРӨГ НӨЛӨӨЛЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЗӨВЛӨМЖ

Төслийн байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн үнэлгээний судалгаанд тулгуурлан дараах зөвлөмжийг төсөл хэрэгжүүлэгчид зөвлөмж болгож байна. Үүнд:

1. Гүний ус ашиглах үед нийт ундаргын 2/3-аас ихгүй хувийг ашиглах ёстой бөгөөд 1/3 хувийг нөөцөд үлдээж байх шаардлагатай.
2. Гадаргын усны нөөц, бохирдолтод хяналт тавьж, ус хэмнэх арга хэмжээг технологийн горимдоо нэвтрүүлж байх шаардлагатай. Үнс зайлуулсан усыг технологийн хэрэгцээнд эргүүлэн ашиглах хэрэгтэй.
3. Технологийн усан хангамжид ашиглаж буй газрын доорх усны насос, станцын дамжуулах хоолой, үйлдвэрийн дотоод хуваарилалтын салбар

- хоолой тус бүрд усны тоолуур суурилуулан, ашигласан усны хэмжээг нэгтгэн, төлбөрийг тоолуурын заалтын дагуу тооцож байх хэрэгтэй.
4. Дулааны станцын технологийн хэрэгцээнд ашиглаж буй газрын доорх усанд БНБД- 40-02-06-д заасны дагуу гидрогеологийн хайгуул судалгааг мэргэжлийн байгууллагаар хийлгэн, ашиглаж болох усны боломжит нөөцийг тогтоож усны мэргэжлийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн батлуулах хэрэгтэй.
 5. Станцаас хаягдах нүүрсний үнсийг барилгын материалд ашиглах талаар төсөл хөтөлбөр боловсруулан, барилгын материалын үйлдвэрүүдтэй хамтран ажиллах талаар анхаарч ажиллах шаардлагатай.
 6. Янданд утаанаас дээж авах зориулалт бүхий тагтай нүх гарган, яндангаас улирал бүр дээж авч шинжлүүлж байх шаардлагатай.
 7. Төслөөс байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг боломжит бага хэмжээнд байлгах үндсэн нөхцөл нь дулааны станцын технологи, тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг ханган ажиллах замаар сөрөг нөлөөлөл, осол эрсдэлээс хамгаалах юм.
 8. Төслийн эзэмшил талбай дахь сул чөлөөтэй талбайг нөхөн сэргээх зорилгоор тарималжуулж, ногоон байгууламж байгуулах, ахуйн хатуу хог хаягдлыг хураах, түр хадгалах зориулалтын байгууламж байгуулан ашиглах, ахуйн цэвэршүүлсэн усыг тарималжуулалтад ашиглах шаардлагатай.
 9. Төсөл хэрэгжүүлэгч дулааны станц нь 5 жилд нэг удаа байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээнд нэмэлт тодотгол үнэлгээ хийлгэж байх шаардлагатай.
 10. Энэхүү төслийн байршил, тоног төхөөрөмж болон байгууламжийн хүчин чадлыг өөрчлөх тухай бүрд Байгаль орчны нөлөөллийн нарийвчилсан үнэлгээний тайланд нэмэлт тодотголыг хийлгэж байх шаардлагатай болно.
 11. Монгол улсын Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай хуулийн 9-р зүйлийн 8-р заалтад заасны дагуу жил бүрийн 12 дугаар сард багтаан тухайн жилийн байгаль орчны менежментийн төлөвлөгөөний хэрэгжилтийн тайланг Байгаль орчны төрийн дээд шатны байгууллагад танилцуулж, дараа оны төлөвлөгөө болон түүнийг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хөрөнгө, зардлын хэмжээг батлуулж байх шаардлагатай Хэрэв батлуулаагүй бол үнэлгээний тайланг Байгаль орчны төрийн дээд шатны байгууллагаас хүчингүй болгох эрхтэй байдаг.

6.6. ДУЛААНЫ СТАНЦ БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Шарын голын дулааны станцын ТЭЗҮ-ийг боловсруулахдаа юуны түрүүнд орчинд үзүүлэх бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг харгалзан үзсэн болно.

Шарын голын дулааны станцын одоо ажиллаж байгаа 4 зуухны галын хотлыг эрчимжсэн буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологид шилжүүлэн өөрчилж, төслийн хүчин чадлаар нь ажиллуулах, эхний ээлжид эргэлдэх буцлах давхаргад нүүрс шатаах технологи бүхий 10.5 МВт чадалтай 2 зуухаар өргөтгөхөд суурилагдсан хүчин чадал нь 40.5 МВт, 2-р ээлжийн хэрэглэгчид ашиглалтанд орох үед 10.5 МВт 1 зуухаар нэмж өргөтгөхөд 51 МВт болох бөгөөд орчин үеийн дэвшилтэт шинэ технологи болох эргэлдэх буцлах давхаргатай шаталтын технологитой зуухыг сонгосон нь бохирдлын түвшинг байж болох хамгийн бага утгад байлгах боломжтой болох юм.

Агаарыг үечлэн өгч буцлах давхаргад шохойн чулуу буюу доломитыг нэмэн өгч нам температурт түлшийг шатаахад хүхэр ба азотын ислийн хаягдлыг нэлээд хэмжээгээр бууруулж, тэдгээрийн концентрацыг цэвэрлэх систем хэрэглэхгүйгээр эрүүл ахуйн норм хэмжээнд хүргэх бололцоог олгодог байна.

Гадаад орнуудын ашиглалтын туршлагаас харахад эргэлдэх буцлах давхаргатай технологи нь хамгийн өрсөлдөх чадвартай, хөрөнгө оруулалтын болон ашиглалтын дунд зэргийн зардалтай, хорт бохирдуулах нэгдлүүдийн хаягдлын талаарх хамгийн хатуу норм, стандартыг хангадаг технологи болохыг баталжээ.

Эргэлдэх буцлах давхаргатай ус халаах зуухны технологийн **экологийн үндсэн давуу тал нь:**

1. Үнс ихтэй, чанар муу, нүүрстөрөгчийн агуулалт багатай түлшийг ашигтай шатаах бололцоотой.
2. Харьцангуй хямд арга болох шохойн чулууг галын хотолд өгч хүхрийн ислийг 90%-аас их хэмжээгээр үнсэнд шилжүүлэн зайлуулах боломжтой.
3. Түлшний шаталт нам температурт явагдах учраас азотын исэл үүсэлт бага
4. Хүхэр, азотын ислийн гаралт бага ба азотыг цэвэрлэх тусгай төхөөрөмж хэрэглэхгүй байж болно.

Шарын голын дулааны станцын хуучин зуухыг шинэчлэн өөрчлөх, өргөтгөлийн үндсэн ба туслах тоноглолыг сонгохдоо дараах нөхцөлийг тусгасан байх ёстой. Үүнд:

- Утааны шүүлтүүр хэрэглэж тоосны агууламжийг 99.6% хүртэл шүүх;
- Янданд байнгын хяналтын автомат систем суурилуулж, SO₂, NO_x, CO ба үнс, тоосонцрын ялгаралтын хэмжээг байнга хянах;
- Зуух болон туслах тоноглолуудад дуу намсгагч суулгах дуу чимээг багасгах;

Үнсийг дахин ашиглах:

- Үнсийг авто замын доорх хатуу хучилтын материал, цемент болон тоосгоны түүхий эд болгон ашиглаж болно;
- Үнсийг дахин ашигласнаар:
 - Үнсний хог хаягдлыг багасгана;
 - Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулна;
 - Хямд өртөг бүхий материалаар хангаж, барилгын түүхий эд материалын нөөцийг хэмнэнэ;
 - Нарийн үнс хольсон барилгын материалын чанар сайжирна;

Байгаль орчны нөлөөлөх байдлын үнэлгээ:

Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг дараах агуулгын хүрээнд хийнэ:

- Монгол ба олон улсын бодлого, эрх зүй, стандарт, аргачлал;
- Төслийн танилцуулга;
- Хүрээлэн буй орчны суурь судалгаа;
- Байгаль орчны болзошгүй нөлөөлөл ба барьж байгуулах, ашиглах үед авах арга хэмжээ;
- Эдийн засгийн шинжилгээ;
- Байгаль орчны менежментийн төлөвлөгөө;

Тус төслийн болзошгүй болон гол сөрөг нөлөөлөл, үнэлгээнд дараах зүйлсийг онцгой анхаарч судлах шаардлагатай болно. Үүнд:

- Байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн тодорхойлолт;
- Байршилтай холбоотой нөлөөллийн цар хүрээ;
- Байгаль орчинд үзүүлэх гол сөрөг нөлөөлөл;
- Газрын гадарга, эдэлбэр газарт үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ;
- Газрын хэвлийд нөлөөлөх байдал, үнэлгээ;
- Агаарын чанарт үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ;
- Гадаргын болон газрын доорх усанд үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ;
- Хөрсөн бүрхэвчид үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ;
- Ургамлан нөмрөгт нөлөөллийн үнэлгээ;
- Амьтны аймагт нөлөөлөх байдал;
- Тусгай хамгаалалттай газар нутагт үзүүлэх нөлөө, үнэлгээ;
- Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээний нэгтгэл;
- Нийгэм-эдийн засагт үзүүлэх нөлөөлөл;
- Төслийн нийгэм-эдийн засгийн ач холбогдол;
- Оролцогч талууд ба олон нийт;
- Төсөл хэрэгжих талбай орчмын оршин суугчид;
- Оршин суугчдын санал ба төслийн хэрэгжилт;
- Нийгмийн нөлөөллийн үнэлгээ;
- Нийгмийн нөлөөллийн үнэлгээний дүн шинжилгээ.

Дулааны станцын хаягдал үнс нь барилга, хими, шинэ болон байгаль орчны хамгааллын чиглэлээр ашиглаж болох хэрэгцээт түүхий эд юм. Үнсийг дахин ашиглах технологийг нэвтрүүлэх нь орчны бохирдлыг бууруулах, эрчим хүч болон усны нөөцийг хэмнэх ач холбогдолтой байдаг.

Үнсийг дахин ашиглах талаарх судалгааны ажил эртнээс хийж ирсэн байдаг ба 2016 онд “Хөрс ба хөрслөг материалыг өөрөө хатуурдаг үнсээр бэхжүүлэн хийц төлөвлөх стандарт аргачлал” MNS ASTM D7762:2016 батлагдсан байна.

VII. ХӨДӨЛМӨРИЙН ЭРҮҮЛ АХУЙ, НИЙГМИЙН АСУУДАЛ, АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГАА, ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ

Дулааны станц нь ажилчдынхаа хөдөлмөрийн эрүүл ахуй, нийгмийн асуудал, хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаанд Монгол улсын хууль, стандарт, норм дүрэм, тэдгээрийг дагаж мөрдөх журмын дагуу байнгын хяналт тавьж ажиллах шаардлагатай.

Станцын үйл ажиллагааны зардалд хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн шаардлага хангах, үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ болон сургалт, зааварчилгааны зардлыг жил бүр тусган хэрэгжүүлдэг байх хэрэгтэй.

Түүнчлэн тоног төхөөрөмж, барилга байгууламж, дамжлага, машин механизмын аюулгүй ажиллагаа, ажлын байрны эрүүл ахуйн шаардлагыг хангах, аюул эрсдэлийг арилгах зорилгоор ХАБЭА-н гурван шатны үзлэгийг зохион байгуулж байхыг ашиглагч байгууллагад зөвлөж байна. Үүнд:

- Анхан шатны үзлэг - ажилтан бүр өөрийн ажлын байранд ажил эхлэхээс дуусах хүртэл гарч болох эрсдэлийг илрүүлэх, аюулыг устгах, ажиллах нөхцөлийг хангах;
- Хоёрдугаар шатны үзлэг - нэгж, хэсгийн удирдлагаар ахлуулсан инженер техникийн ажилтнуудын бүрэлдэхүүнтэй ажлын хэсэг анхан шатны үзлэгээр илэрсэн зөрчил дутагдлыг мэдээлж, арилгасан байдал, ажлын байрны эрсдэлийг бууруулах ажлын гүйцэтгэлд хяналт тавих;
- Гуравдугаар шатны үзлэг - Үйлдвэрчний Эвлэлийн Хороотой хамтран, ХАБЭА-н ажилтан, зөвлөлийн гишүүд, захиргааны болон хяналтын ажилтны бүрэлдэхүүнтэйгээр улиралд 1 удаа батлагдсан удирдамжийн дагуу хийж, цаашид хийх ажлын төлөвлөгөө гарган батлуулж, гүйцэтгэлд хяналт тавих.

7.1. ХӨДӨЛМӨРИЙН ЭРҮҮЛ АХУЙ, НИЙГМИЙН АСУУДАЛ

Эрүүл ахуйн талаар: Эрүүл ахуйн талаар дараах ажлуудыг зохион байгуулж ажиллах хэрэгтэй. Үүнд:

- Хоолны газрын ариун цэвэр, эрүүл ахуйн дүрэм, хоол үйлдвэрлэлийн технологийн зарчмыг баримталж буйд хяналт тавих;
- Ажлын байр болон ахуйн байрны эрүүл ахуйн стандартын хэрэгжилтэд хяналт тавих;
- Үйлдвэрийн дотор болон гадна орчны ариун цэврийн байдалд үзлэг шалгалт хийх, илэрсэн зөрчлийг арилгуулах үүрэг даалгавар өгч гүйцэтгэлийг хангуулах;

- Ажлын байрны хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн норм, стандартын хэрэгжилт, хөдөлмөрийн нөхцөл нь шаардлагад нийцэж байгаа эсэхэд тогтмол хяналт тавьж ажиллах;
- Ажлын байрны нарийн ширхэгтэй тоосжилтын шинжилгээг Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд, Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй, Ажлын байрны орчин, Эрүүл ахуйн ерөнхий шаардлага MNS 4990:2015 шинэ стандартын хүрээнд итгэмжлэгдсэн лабораторид шинжлүүлэх;
- Хөдөлмөрийн хэвийн бус хортой нөхцөлд ажилладаг ажилтанд хор саармагжуулах бүтээгдэхүүн нормоор олгох.

Цацрагийн аюулгүй байдлыг хангах талаар: Цөмийн энергийн комиссоос гаргасан дараах норм дүрмийн шаардлагын дагуу аюулгүй ажиллагааг ханган ажиллана. Үүнд:

- Цацрагийн аюулгүйн норм;
- Цацрагийн үүсгүүрийн аюулгүй байдлыг хангах дүрэм;
- Цацрагтай холбоотой үйл ажиллагаа эрхэлж буй байгууллагын цацрагийн аюулгүйн албаны дүрэм;
- Цацрагийн хамгаалалт, аюулгүй ажиллагааны үндсэн дүрэм.

Дээрх хууль, дүрэмд заасны дагуу батлуулсан “Цацрагийн аюулгүй ажиллагааны дотоод дүрэм”, “Цацрагийн болзошгүй ослын үед авах арга хэмжээний төлөвлөгөө”, Цацрагийн аюулгүй ажиллагааны заавар”, “Цацрагийн хамгаалалтын хөтөлбөр” зэргийг мөрдөн ажиллах хэрэгтэй.

Ажилчдын эрүүл мэндийг хамгаалах талаар:

Ажилчдыг үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор эрүүл мэндийн байгууллагатай хамтран ажиллагсдыг урьдчилсан ба хугацаат үзлэгт жил бүр хамруулах, эрүүл мэндийн карт хөтлөн хөдөлмөрийн чадвар түр алдалтын судалгааг хийж, судалгаанд үндэслэсэн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөг батлан ажиллуулах шаардлагатай.

7.2. БАРИМТЛАХ АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ДҮРЭМ, СТАНДАРТ, СУРГАЛТ ЗААВАРЧИЛГАА

Аюулгүй ажиллагааны дүрэм, стандартын талаар: Дулааны станц нь үйл ажиллагаандаа хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн ажиллагаатай холбогдох хууль тогтоомж, ISO-9001-2015, MNS OHSAS 18001:2012 стандартад нийцүүлэн ажиллах бодлого баримтлах, ISO 45001 стандартыг нэвтрүүлэх хэрэгтэй.

ХАБЭА-Н сургалт, зааварчилгааны талаар: Дулааны Станцын хэсгүүдийн ажиллагсдад дараах сургалтуудыг тогтмол тасралтгүй, чанартай зохион байгуулах шаардлагатай. Үүнд:

- ХАБЭА-н хуульд заасны дагуу ажил олгогч, нийт ажилтны, шинэ ажилтны болон өөр ажлын байранд шилжсэн, эрсдэлтэй ажлын байранд ажиллаж байгаа ажилтны сургалт;
- ХАБ-ын сургалт;
- Ажлын байранд анхны тусламж үзүүлэх сургалт;

- Тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгслийн талаарх сургалт;
- Даралтат сав, өргөх зөөх механизмын аюулгүй ажиллагаа хариуцагч, ачаа оосорлох, дохих ажилтнуудын сургалт;
- химийн хортой болон аюултай бодис, хууль эрх зүйн орчин, эрсдэлийн үнэлгээ, аюулгүй ажиллагааны талаарх сургалт.

“Эрчим хүчний ажилтны дунд зохиох аюулгүй ажиллагааны ажлын үндсэн дүрэм” –д заасны дагуу шат шатны зааварчилгааг батлагдсан сэдвийн дагуу, хийгдэх ажилтай нь уялдуулан тогтмол өгч ажиллах ёстой.

Дотоод сүлжээг ашиглан бүх төрлийн зааварчилгааг өгөх, 1, 2, 3-аар шатны үзлэгүүдийг хийх, тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэл, хор саармагжуулах бүтээгдэхүүн олголтыг бүрдүүлж ажиллах шаардлагатай.

7.3. АВААР ОСЛЫН ҮЕД АЖИЛЛАХ АЖЛЫН СХЕМ, ХОЛБОГДОХ ЗУРАГ

Дулааны станцын аваар ослын үед ажиллах ажлын схем, холбогдох зургийг батлуулах ба түүнд аваарын үед станцаас гарах гарцын схем, аюулгүй талбайг тусгасан байх шаардлагатай.

7.4. ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ

Дулааны станц нь жил бүр ажлын байрны хөдөлмөрийн эрсдэлт хүчин зүйл, эрүүл ахуйн нөхцөлд үнэлгээ хийлгүүлж хууль, эрх зүйн хүрээнд мэргэжил арга зүйн зөвлөгөө авч ажиллана.

Ажлын байранд учирч болох аюул ослыг арилгах, хяналт тавих зорилгоор цех, хэсэг бүрд эрсдэлийн үнэлгээний багийг томилон, төлөвлөгөөний дагуу үнэлгээг хийж, эрсдэл бууруулах ажлын төлөвлөгөөг гарган, шаардлагатай хөрөнгө зардлыг батлуулан, төлөвлөгөөний хэрэгжилтэд хяналт тавин ажиллана.

Хөдөлмөрийн сайдын 2017 онд баталсан “Ажлын байрны эрсдэлийн үнэлгээ хийх аргачилсан зөвлөмж” –ийн дагуу өөрийн үйлдвэрлэлийн онцлогт тохируулан зөрчил илрүүлэх маягтыг боловсруулан эрсдэлийн үнэлгээг хийхээс гадна дараах эрсдэлүүдээс урьдчилан сэргийлж, дадлага олгох сургалт, туршилтыг зохион байгуулж ажиллана. Үүнд:

- Өргөх зөөх механизмын аюулгүй байдлын;
- Химийн хортой, аюултай бодис, түүний хадгалалт хамгаалал, тээвэрлэлт, түүнтэй харьцаж ажилладаг ажиллагсдын аюулгүй байдлын;
- Дулаан, цахилгааны тоног төхөөрөмжийн аюулгүй байдлын;
- Галын аюулгүй байдлын “Гамшгийн эрсдэлийн үнэлгээ” болон “Кибер аюулгүй байдлын эрсдэлийн үнэлгээ”.

Цаашид Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйн тухай хууль, Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын тухай хуулиудын дагуу Эрүүл мэндийн нөлөөлөх байдлын үнэлгээ болон Техник технологийн нөлөөллийн үнэлгээг холбогдох байгууллагаар тогтмол хийлгэх шаардлагатай бөгөөд үнэлгээний зардлыг станцын төсөвт суулган ажиллах нь зүйтэй юм.

VIII. ТӨСЛИЙН САНХҮҮ, ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫН ТООЦОО, ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

8.1. САНХҮҮГИЙН ТАЙЛАНГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

“Дулаан шарын гол” ТӨХК-ний дулааны станцын өргөтгөлийн санхүү, эдийн засаг, хөрөнгө оруулалтын тооцоог хийхийн өмнө санхүүгийн тайлангийн шинжилгээг тооцож, тухайн төслийг өөрийн хөрөнгөөр явуулах боломжтой эсэхэд үнэлэлт өгсөн. Шинжилгээнд 2017-2019 оны санхүүгийн тайлан баланс болон орлогын тайлангийн үзүүлэлтүүдийг ашигласан 2017 оныг суурь он болгож авсан ба дараах 2 аргаар тооцож, компанийн үйл ажиллагааг үнэлж, дүгнэсэн. Үүнд:

1. Харьцааны шинжилгээ
2. Индексчлэн болон хувиар тооцох арга

8.1.1. Харьцааны шинжилгээ

а. Санхүүгийн тогтвортой байдлын шинжилгээ /СТБШ/

Бизнесийн байгууллагуудын хөрөнгийн эх үүсвэрийн хэмжээ, бүтэц бүрэлдэхүүн, түүний өөрчлөлт зэрэг нь санхүүгийн тогтвортой байдлыг харуулах үндсэн үзүүлэлтүүд болдог тул дараах үзүүлэлтүүдээр СТБШ-г хийсэн. Үүнд:

- **Бие даалтын коэффициент** 2019 онд **0.76** байна. Энэ коэффициент нь тухайн аж ахуйн нэгж байгууллага санхүүгийн хувьд хир зэрэг бие даасан буюу гаднын эх үүсвэрээс хараат бус зөвхөн өөрийн санхүүжилтээр бие даан үйл ажиллагаа явуулах чадварыг илэрхийлдэг. Эдийн засгийн утга нь 0.6-аас буюу 60%-аас их байвал зохистой гэж үздэг.
- **Зохицуулалтын коэффициент** 2019 онд **1.01** байна. Энэ коэффициентын эдийн засгийн утга өсөх тутам өөрийн хөрөнгөөр үйл ажиллагаагаа санхүүжүүлэх чадвар дээшилж байна гэж үздэг бөгөөд өсөж байвал зохистой гэж үздэг.
- **Өөрийн ба гаднын капиталын харьцаа** 2019 онд **0.31** байна. Энэхүү коэффициент нь өөрийн капиталын нэгжид ногдох гадаад эх үүсвэрийн хэмжээг харуулах бөгөөд 1-ээс их биш байвал зохистой гэж үздэг.
- **Гаднын капиталын хувийн жин** 2019 онд **0.24** байна. Энэ үзүүлэлт нь тухайн компанийн нийт хөрөнгийн хэдэн хувийг гаднын хөрөнгөөр санхүүжүүлж байгааг харуулдаг бөгөөд гаднаас дайчилсан капиталын нийт хөрөнгөнд эзлэх хувийн жингээр тодорхойлогдоно. Эдийн засгийн утга нь 0.4 – с бага байвал тохиромжтой гэж үздэг.
- **Байнгын капиталын бүтэц** 2019 онд **0.01** байна. Энэ үзүүлэлт нь компанийн үндсэн хөрөнгө ба хөрөнгө оруулалтын зардлыг санхүүжүүлэхэд ашиглаж байгаа нийт эх үүсвэрийн дүнд гаднын хөрөнгө ямар хувийн жин эзэлж байгааг харуулна. Энэ үзүүлэлт бага байх тусмаа сайн байдаг.
- **Гаднын капиталын бүтэц** 2019 онд **0.02** байна. Энэ үзүүлэлт нь гаднын капиталын дүнд эзэлж байгаа урт хугацаат зээл, өр төлбөрийн хувийн жинг харуулна. Урт хугацаатай зээл өр төлбөрийн хувийн жин өндөр байх нь тухайн компанийн үйл ажиллагааг тогтвортой хэвийн үргэлжлүүлэх нэг чухал нөхцөл болно. Энэ коэффициентын үзүүлэлт өсөх тусам дайчлагдсан

хөрөнгийн бүтэц зохистой гэж үздэг бөгөөд эдийн засгийн агуулгын хувьд БХӨТ-ийг ашиглах биш УХӨТ-ийг түлхүү ашиглаж байгааг харуулдаг.

Хүснэгт VIII.1. Санхүүгийн тогтвортой байдлын шинжилгээ

Үзүүлэлтүүд	2017	2018	2019
Бие даалтын коэффициент (өөрийн хөрөнгө/балансын нийт дүн)	0.31	0.80	0.76
Зохицуулалтын коэффициент (өөрийн эргэлтийн хөрөнгө/өөрийн хөрөнгө) Өөрийн эргэлтийн хөрөнгө = өөрийн хөрөнгө + урт.хуг.өр төлбөр - Үндсэн хөрөнгө ба хөрөнгө оруулалт	1.00	1.02	1.01
Өөрийн ба гадны капиталын харьцаа (Бог.хуг.өр төлбөр + Урт.хуг.өр төлбөр)/өөрийн хөрөнгө	2.19	0.25	0.31
Гадны капиталын хувийн жин (Бог.хуг.өр төлбөр + Урт.хуг.өр төлбөр/нийт хөрөнгө)	0.69	0.20	0.24
Байнгын капиталын бүтэц Урт.хуг.өр төлбөр/Байнгын капитал	0.00	0.02	0.01
Гадны капиталын бүтэц Урт.хуг.өр төлбөр/(Бог.хуг.өр төлбөр + Урт.хуг.өр төлбөр)	0.00	0.08	0.05

“Дулаан шарын гол” ТӨХК нь СТБШ-ний үзүүлэлтүүдийн зохистой хэмжээг 5 үзүүлэлтээр хангаж санхүүгийн хувьд тогтвортой бие даан үйл ажиллагаа явуулах боломжтой байна. Гэхдээ төрийн өмч 2018 онд 2.87 дахин нэмэгдсэн нь үүнд нөлөөлсөн, мөн компанийн үйл ажиллагааг тогтвортой хэвийн явуулахдаа богино хугацаат өр төлбөрийг ашиглаж байгааг бууруулж урт хугацаат өр төлбөрийг илүү их ашиглаж байхыг анхаарах хэрэгтэй байна.

б. Төлбөрийн чадварын шинжилгээ

Байгууллагын төлбөрийн чадвар нь хүлээгдэж буй өр төлбөрийг цаг хугацаанд нь төлж барагдуулахад төлбөрийн хэрэгсэл хүрэлцээтэй байгаа эсэхээр тодорхойлогддог. Компаний хувьд төлбөрийн чадвар муу байгаа бөгөөд цаашид үйл ажиллагаандаа анхаарах хэрэгтэй байна.

Хүснэгт VIII.2. Төлбөрийн чадварын шинжилгээ

Үзүүлэлтүүд	2017	2018	2019
Төлбөрийг барагдуулах өнөөгийн боломж (Мөнгөн хөрөнгө+түргэн борлогдох ҮЦ)/Богино хугацаат өр төлбөр Энэ харьцаа нь 0.2-0.3 хооронд байвал зохистой.	0.01	0.0002	0.0006
(Мөнгөн хөрөнгө+түргэн борлогдох ҮЦ)/Борлуулалт	0.01	0.0001	0.0003
(Мөнгөн хөрөнгө+түргэн борлогдох ҮЦ)/Нийт хөрөнгө	0.01	0.00003	0.00014
Хурдан хөрвөх харьцаа буюу төлбөрийг барагдуулах ойрын боломж (Мөнгөн хөрөнгө+түргэн борлогдох ҮЦ+дансаарх авлага)/Богино хугацаат өр төлбөр Энэ харьцаа нь 0.8-1 хооронд байвал зохистой.	0.27	0.23	0.21
Эргэлтийн харьцаа буюу төлбөрийг барагдуулах хэтийн боломж /Нөхөлтийн коэффициент/ Эргэлтийн хөрөнгө/Богино хугацаат өр төлбөр Энэ харьцаа нь 2-оос багагүй байвал зохистой.	0.37	0.36	0.31
Өр төлөх чадвар			
Үйл ажиллагааны цэвэр ашиг/Жилийн хүүгийн төлбөр	#DIV/0!	#DIV/0!	-9.25688
Цэвэр мөнгөн гүйлгээ/Жилийн хүүгийн төлбөр	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.10661

с. Үйл ажиллагааны идэвхижлийн шинжилгээ

Эргэлтийн хөрөнгийн эргэцийн шинжилгээ

Эргэц нь хөрөнгийн нэг хэлбэрээс нөгөөд шилжих хөдөлгөөнийг илэрхийлсэн ойлголт юм. Учир нь эргэц түргэсэхийн хэрээр гүйлгээний дүн нэмэгдэх тул энэ нь гүйлгээнд хөрөнгийг нэмж оруулсантай адил нөлөөтэй, харин эргэц удааширвал оруулсан хөрөнгө түгжигдэх болно. Иймд өөрсдийн үйл ажиллагааны зорилт, ашигт ажиллагааны хүрэх түвшинтэй уялдуулан аль болох эргэц олон байх сонголт хийх нь зүйтэй.

Хүснэгт VIII.3.а. Эргэлтийн хөрөнгийн эргэцийн шинжилгээ

Үзүүлэлтүүд	2017	2018	2019
Авлагын эргэц /удаа/ <i>Борлуулалтын орлого/Авлагын дундаж</i>	7.18	8.50	8.59
Авлагын эргэц /өдөр/ <i>360 өдөр/Авлагын эргэц /удаа/</i>	50.11	42.36	41.89
Нөөцийн эргэц /удаа/ <i>ББӨ/БМҮБЗ-ийн дундаж өртөг</i>	18.42	22.34	23.81
Нөөцийн эргэц /өдөр/360 өдөр/Нөөцийн эргэц /удаа/	19.55	16.12	15.12
Эргэлтийн хөрөнгийн эргэц /удаа/ <i>Борлуулалтын орлого/Эргэлтийн хөрөнгийн дундаж</i>	4.96	5.87	5.93
Эргэлтийн хөрөнгийн эргэц /өдөр/ <i>360 өдөр/Эргэлтийн хөрөнгийн эргэц /удаа/</i>	72.57	61.35	60.66
Нийт хөрөнгийн эргэц /удаа/ <i>Борлуулалтын орлого/Нийт хөрөнгийн дундаж</i>	0.45	0.53	0.54

Хүснэгт VIII.3.б. Хөрөнгө, капиталын ашиглалт

Үзүүлэлтүүд	2017	2018	2019
Хөрөнгө, капиталын ашиглалт			
Үндсэн хөрөнгийн ачаалал <i>Борлуулалтын орлого/Үндсэн хөрөнгийн бодит өртөг</i> Энэ нь тухайн компанид ашиглагдаж байгаа үндсэн хөрөнгийн нэг төгрөг тутамд хэдэн төгрөгийн борлуулалт ноогдож байгааг, өөрөөр хэлбэл үндсэн хөрөнгийн ашиглалтын түвшинг харуулдаг.	1.69	0.44	0.45
Өөрийн хөрөнгийн ачаалал <i>Борлуулалтын орлого/Өөрийн хөрөнгө</i> Энэ нь тухайн компанийн хөрөнгийн эх үүсвэрийг бүрдүүлж байгаа хувьцаа эзэмшигчдийн өмчийн ашиглалтын түвшинг харуулна.	4.00	0.50	0.54

Ашигт ажиллагааны шинжилгээ

Компани нь үйлдвэрлэлд оруулсан хөрөнгөө илүү үр бүтээлтэй ашиглаж орлогоороо зардлаа нөхөөд ашигтай ажилласан нөхцөлд үйл ажиллагаагаа өргөтгөх боломжтой болдог. Ашигт ажиллагааны үнэлгээ нь эдийн засгийн үр ашгийн нэгдсэн үзүүлэлт бөгөөд оруулсан хөрөнгө, капиталын нэгж тутмаас олсон ашгийн хэмжээг мөнгөөр илэрхийлдэг чухал ойлголт юм. Дулаан шарын гол ТӨХК-ний хувьд сүүлийн жилүүдэд алдагдалтай ажиллаж байгаа тул энэ үзүүлэлт муу гарчээ. Цаашид ашигтай ажиллах боломжуудыг эрэлхийлж, үйл ажиллагаагаа төлөвлөх нь чухал байна.

Үзүүлэлт	2017	2018	2019
Борлуулалтын ашигт ажиллагаа Борлуулалтын ашиг/Борлуулалтын орлого	0.003	-0.022	-0.077
Үндсэн үйл ажиллагааны ашигт ажиллагаа Борлуулалтын ашиг/ББӨ	0.003	-0.021	-0.072
Хөрөнгийн ашигт ажиллагаа Цэвэр ашиг/Балансын цэвэр дүн	-0.043	-0.006	-0.046
Өөрийн хөрөнгийн ашигт ажиллагаа Цэвэр ашиг/Өөрийн хөрөнгө	-0.136	-0.008	-0.060

д. Санхүүгийн хүндрэлийг оношлох нь

Алтманы загвараар оношилсон. Энэ загварын хувьд хувьцаа нь хөрөнгийн зах зээл дээр арилжаалагдахгүй байгаа компаниудын хувьд оношилдог хувилбарыг авч үзсэн. Хэрэв $Z < 1.23$ аж ахуйн нэгжийг дампуурлаа зарласан бөгөөд Z нь 1.23-2.89 хооронд хэлбэлзэлтэй байгаа нь нөхцөл байдал тодорхойгүй, Z нь 2.9-ээс дээш байх нь тогтвортой, санхүүгийн хувьд тогтвортой компаниуд байдаг. “Дулаан шарын гол” ТӨХК-ний хувьд хувьцаа нь арилжаалагддаггүй бөгөөд тус загвараар оношлоход нөхцөл байдал нь тодорхойгүй, үйл ажиллагаа хэвийн бус байна гэсэн дүгнэлт гарч байна.

Хүснэгт VIII.5. Алтман-ы Z оношлогоо

$Z=0.717x_1+0.847x_2+3.107x_3+0.42x_4+0.995x_5$	0.64	2.72	1.86
Z = санхүүгийн эрүүл байдлын индекс			
x_1 = ажлын капитал/нийт актив	-0.43	-0.12	-0.15
x_2 = хуримтлагдсан ашиг/нийт актив	-1.51	-0.87	-1.03
x_3 = хүү ба татварын өмнөх ашиг/нийт актив	-0.04	-0.02	-0.17
x_4 = эзэмшигчдийн өмчийн 33-ийн үнэлгээ/нийт өр	2.65	5.10	4.46
x_5 = борлуулалтын орлого/нийт актив	1.25	1.48	1.50

8.1.2. Индексчилэн болон хувиар тооцох арга

“Дулаан шарын гол” ТӨХК-ын санхүүгийн баланс болон орлогын тайлангийн бүтцэд индексчилэн болон хувиар тооцох аргуудыг ашиглан дүн шинжилгээ хийсэн. Индексчилэн тооцох аргын хувьд суурь жилийг 2017 оноор тооцсон ба нийт хөрөнгийн бүтцийг харахад эргэлтийн хөрөнгө 2019 онд 0,2%-иар өссөн бол эргэлтийн бус хөрөнгө 4 дахин өссөн байна. Харин хувиар тооцох аргын хувьд нийт хөрөнгийн дүнд эргэлтийн хөрөнгийн эзлэх хувь 2017 онд 25.5% байсан бол 2019 онд 7.1% болж буурсан байна. Өр төлбөрийн хувьд 2 аргаар аль аль нь 2019 онд өмнөх оноосоо өссөн үзүүлэлттэй гарсан байна.

Орлогын тайлангийн хувьд индексчилэн тооцох аргаар шинжилгээ хийсэн бөгөөд 2017 оныг суурь жил болгон тооцоход 2019 онд борлуулалтын орлого 19%-иар өссөн боловч борлуулалтын өртөг болон үйл ажиллагааны зардлууд өссөнөөр алдагдалтай ажилласан байна.

Хүснэгт VIII.6. “Дулаан шарын гол” ТӨХК-ын санхүүгийн балансд хийсэн шинжилгээ

Мөрийн дугаар	Балансын зүйл	Индексчилэн тооцох арга			Хувиар тооцох арга		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	ХӨРӨНГӨ						
1.1	Эргэлтийн хөрөнгө						
1.1.01	Мөнгө, түүнтэй адилтгах хөрөнгө	100%	1.33%	5.38%	1.0%	0.0%	0.0%
1.1.02	Дансны авлага	100%	91.36%	97.44%	17.6%	4.4%	4.7%
1.1.04	Бусад авлага	100%	98.08%	55.97%	0.6%	0.2%	0.1%
1.1.06	Бараа материал	100%	122.94%	98.81%	6.3%	2.1%	1.7%
1.1.07	Урьдчилж төлсөн зардал/тооцоо	100%	195.61%	2227.51%	0.1%	0.0%	0.5%
1.1.11	Эргэлтийн хөрөнгийн дүн	100%	96.30%	100.19%	25.5%	6.7%	7.1%
1.2	Эргэлтийн бус хөрөнгө						
1.2.01	Үндсэн хөрөнгө	100%	457.27%	448.55%	74.0%	91.8%	91.5%
1.2.02	Биет бус хөрөнгө	100%	1672.79%	1569.82%	0.3%	1.5%	1.4%
1.2.03	Биологийн хөрөнгө	100%	100.00%	100.00%	0.2%	0.0%	0.0%
1.2.10	Эргэлтийн бус хөрөнгийн дүн	100%	461.71%	452.61%	74.5%	93.3%	92.9%
1.3	НИЙТ ХӨРӨНГИЙН ДҮН	100%	368.38%	362.60%	100%	100%	100%
2	ӨР ТӨЛБӨР БА ЭЗДИЙН ӨМЧ						
2.1	Өр төлбөр						
2.1.1	Богино хугацаат өр төлбөр						
2.1.1.01	Дансны өглөг	100%	88.51%	88.25%	50.2%	12.1%	12.2%
2.1.1.02	Цалингийн өглөг				0.0%	0.9%	0.0%
2.1.1.03	Татварын өр	100%	137.38%	198.53%	10.6%	3.9%	5.8%
2.1.1.04	НДШ - ийн өглөг	100%	76.67%	113.28%	7.9%	1.6%	2.5%
2.1.1.05	Богино хугацаат зээл						1.9%
2.1.1.13	Богино хугацаат өр төлбөрийн дүн	100%	99.72%	118.38%	68.7%	18.6%	22.4%
2.1.2	Урт хугацаат өр төлбөр						
2.1.2.01	Урт хугацаат зээл	100%	#DIV/0!	#DIV/0!		1.7%	0.6%
2.1.2.04	Бусад урт хугацаат өр төлбөр	100%	#DIV/0!	#DIV/0!			
2.1.2.06	Урт хугацаат өр төлбөрийн дүн	100%	#DIV/0!	#DIV/0!		1.7%	1.1%
2.2	Өр төлбөрийн нийт дүн	100%	108.61%	124.25%	68.7%	20.2%	23.5%
2.3	Эздийн өмч						
2.3.01	Өмч: - төрийн	100%	287.15%	287.15%	115.9%	90.3%	91.8%
2.3.06	Хөрөнгийн дахин үнэлгээний нэмэгдэл	100%	6982.51%	6989.84%	0.6%	11.8%	12.0%
2.3.08	Эздийн өмчи+B55:B61 бусад хэсэг	100%	6.93%	6.93%	65.7%	1.2%	1.3%
2.3.09	Хуримтлагдсан ашиг	100%	57.58%	68.56%	-150.9%	-23.6%	-28.5%
2.3.09.1	Тайлангийн үеийн ашиг	100%	#DIV/0!	#DIV/0!		-0.6%	-4.6%
2.3.09.2	Өмнөх үеийн ашиг	100%	56.06%	57.58%	-150.9%	-23.0%	-24.0%
2.3.11	Эздийн өмчийн дүн	100%	937.97%	885.22%	31.3%	79.8%	76.5%
2.4	ӨР ТӨЛБӨР БА ЭЗДИЙН ӨМЧИЙН ДҮН	100%	368.38%	362.60%	100.0%	100.0%	100.0%

Хүснэгт VIII.7. Орлогын тайланд хийсэн шинжилгээ

Мөрийн дугаар	Балансын зүйл	Индексчилэн тооцох арга		
		2017	2018	2019
01	Борлуулалтын орлого (цэвэр)	100%	118.3%	119.6%
02	Борлуулалтын өртөг	100%	121.3%	129.3%
03	Нийт ашиг(алдагдал)	100%	-805.9%	-2886%
05	Хүүний орлого	100%	121.5%	63.2%
08	Бусад орлого	100%	354.5%	253.6%
08.1	Орлогын дүн	100%	350.5%	250.3%
09	Борлуулалт, маркетингийн зардал			
10	Ерөнхий ба удирдлагын зардал	100%	126.8%	131.8%
12	Бусад зардал	100%	137.6%	230.8%
12.1	Зардлын дүн	100%	130.4%	165.2%
18	Татвар төлөхийн өмнөх ашиг(алдагдал)	100%	53.8%	389.0%
19	Орлогын татварын зардал	100%	#DIV/0!	#DIV/0!
20	Татварын дараах ашиг (алдагдал)	100%	53.9%	389.1%
22	Тайлант үеийн цэвэр ашиг (алдагдал)	100%	53.9%	389.1%

8.2. ТӨСЛИЙН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ТООЦОО

Зуух нь Дулааны станцын үндсэн тоноглол бөгөөд түүний техник-эдийн засгийн үзүүлэлтээс станцын үр ашиг хамаарч байдаг.

Хүснэгт VIII.8. Техник-эдийн засгийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Өгөгдөл
1	Үйлдвэрлэх дулаан	Q _з	Гкал/ц	22.96
2	Зуухны АҮК, (SHX-10.5-1.25/130/70-Н)	h _з	%	84
3	Суурилагдсан хүчин чадал ашиглах цаг	t _y	цаг	3988.31
4	Түлшний зарцуулалт, (Шарын гол Q _{HP} =4000 ккал/кг)	B _p	кг/ц	3.11
5	Бодит түлшний хувийн зарцуулалт	b ^{дэх} _{бт}	кг/Гкал	297.6
6	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт	b ^{дэх} _{жт}	кг/Гкал	170.1
7	Хөрөнгө оруулалт	K	сая.төг	8,126.10
8	Энгийн эргэн төлөгдөх хугацаа	PBP	жил	5.9

SHX-10.5-1.25/130/70-Н эргэлдэх буцлах давхаргатай зуухны хувьд АҮК өндөр, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт бага, энгийн эргэн төлөгдөх хугацаа 5.9 жилдээ нөхөгдөх боломжтой байгааг харгалзан ТЭЗҮ-д сонгон авсан.

2019 оны байдлаар Шарын голын дулааны станц жилд 38.3 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 13.5 мянган тонн нүүрс хэрэглэсэн бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 383.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 207.3 кг/Гкал байсан бол шинэ Дулааны станц барьснаар АҮК 84%-д хүрч, 22.96 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 27.3 мянган тонн нүүрс хэрэглэх бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 297.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 170.1 кг/Гкал болж буурах ба 1 Гкал дулаан үйлдвэрлэх өөрийн өртөг 85000 төгрөгөөс 62584 төгрөг болж 35.8 хувиар буюу 22416 төгрөгөөр буурч байна.

Төслийн хөрөнгө оруулалт, эдийн засгийн шинжилгээг хийхдээ дараах нөхцөлийг үндсэн өгөгдөл болгон авч үзэв.

Хүснэгт VIII.9. Тооцооны үндсэн өгөгдөл.

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Өгөгдөл
1	Өргөтгөлийн дулааны хүчин чадал	Q	Гкал/ц	22.959
2	Хөрөнгө оруулалт	K	сая.төг	8126.1
3	Жилд ажиллах СХА-ын цаг	t	цаг	3988.31
4	Ажиллагсдын тоо	n	хүн	111
5	Дулааны үйлдвэрлэлийн хэмжээ	Qүйлд	Гкал	91565.9
6	Бодит нүүрсний илчлэг	Qнр	ккал/кг	4000
7	Түлшний цагийн зарцуулалт	Bр	т/ц	3.11
8	Жилийн түлшний зарцуулалт	Bж	т/жил	27252
9	Шохойн чулууны зарцуулалт		т/жил	2014.8
10	Бодит түлшний хувийн зарцуулалт	bбт	кг/Гкал	297.6
11	Жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт	bжт	кг/Гкал	170.1
12	Үндсэн хөрөнгийн ашиглалтын дундаж хугацаа	tаш	жил	25
13	Ажилчдын сарын дундаж цалин	Цдун	төг	1074979.0
14	Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ	Нцэх	мян.кВтц	2500.3
15	1 кВтц ЦЭХ-ний борлуулалтын үнэ	Рц	төг	168.76
16	1 Гкал дулааны борлуулалтын үнэ	Рд	төг	62583.77
17	1 тонн нүүрсний үнэ	Рн	төг	60689

Тус станцыг SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн 2 зуухаар өргөтгөхөд ажлын нийт төсөвт өртгийг зохих аргачлалын дагуу тооцоход 13.4 тэрбум төгрөг, энгийн эргэн төлөгдөх хугацаа 5.9 жил, дискаунт тооцсон эргэн төлөгдөх хугацаа 7.1 жил болж байна. Тооцоонд зуух, түүний туслах тоноглолууд, тэдгээртэй холбоотой шугам хоолой, бусад эд анги, сэлбэг материалууд, барилга байгууламж, гүйцэтгэх ажлын хөлс, татвар, ашиг, зохиогчийн хяналтын зардал, магадалшгүй ажлын зардал, зэрэг шаардлагатай бүхий л зардлууд багтсан болно.

SHX-10.5-1.25/130/70-Н маягийн зуухны өргөтгөлийн хөрөнгө оруулалтын үр ашгийн тооцоог зохих аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэсэн ба одоо байгаа ажилчдын сарын дундаж цалинг үндэслэл болгон ажиллагчдын тоог 111 хүнээр тооцож үр дүнг дараах хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүснэгт VIII.10. Бэлэн мөнгөний эргэлтийн тооцоо

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Тооцоолох томьёо	Тооцооны үр дүн
1	Дулааны түгээлт	Qтүг	мян.Гкал	Qтүг=Qүйлд-Qалд	83.8
2	Борлуулалт орлого	БО	сая.төг		5301.93
	Цэвэр ус				209.43
	ХХУ, ХД				200.14
	Бохир ус				173.98
	Дулаан түгээлт	БОд	сая.төг	БОд=Qтүг*Рд	4718.38
3	Нүүрсний зардал	Зн	сая.төг	Зн=Вж*Рн	1653.90
4	Шохойн чулууны зардал	Зшч	сая.төг		132.07
5	Цахилгааны зардал	Зцэх	сая.төг	Зцэх=Нцэх*Рцэх	421.96
6	Элэгдлийн зардал	Зэл	сая.төг	Зэл=Кб.дс/таш	325.0
7	Цалингийн зардал/НДШ=13%/	Зц	сая.төг	Зц=п*12*Цдун	1546.4
8	Түлш шатахуун	Зтш	сая.төг		61.0
9	Засварын фонд буюу урсгал засварын зардал	Ззф	сая.төг	Ззф=Кб.дс*0.033*0.85	227.94
10	Удирдлагын зардал	Зу	сая.төг		123.4
11	Бусад зардал	Збус	сая.төг		751.70
12	Нийт зардал	Знийт	сая.төг		5243.44
13	Нэгж дулааны өөрийн өртөг	Сдэх	төг/Гкал	Рд=З нийт/Qтүг	62583.77
14	Нийт ашиг	Анийт	сая.төг	А нийт=БО-Здцс	58.48
15	Ашгийн татвар	Ташиг	сая.төг	А нийт<3 тэрбум бол 10%, А нийт>3 тэрбум бол 3 тэрбум *10%+илүү*25%	5.85
16	Цэвэр ашиг	Ацэв	сая.төг	Ацэв=А нийт-Ташиг	52.64
17	Цэвэр мөнгөн урсгал	ЦМУ	сая.төг	ЦМУ=Ацэв+Зэл	377.68

8.3. ТӨСЛИЙН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТ

“Дулаан шарын гол” ТӨХК-ийн 22.96 Гкал/ц дулаан үйлдвэрлэх хүчин чадалтай Шарын голын дулааны станцын хөрөнгө оруулалтын урьдчилсан тооцоо дараах байдалтай байна.

Дулааны станцын нийт үндсэн хөрөнгө оруулалт нь станцын барилга, түлш хадгалах сав зэрэг барилга байгууламжийн зардлууд, зуух, зуухны туслах тоноглол, хими ус бэлтгэл болон хэмжүүр автоматик, цахилгаан, дулаан хангамж зэрэг тоног төхөөрөмж, машин механизмын зардлууд, мөн бэлтгэл ажил, угсралт, суурилуулалтын ажил, захиалагчийн хяналт, татвар зэрэг бусад зардлуудаас бүрдэнэ. Мөн станцын үйл ажиллагааг тасралтгүй, хэвийн явуулахад шаардлагатай эргэлтийн хөрөнгийн санхүүжилтыг нийт хөрөнгө оруулалтын зардалд оруулан тооцов.

Төсөлд шаардагдах үндсэн хөрөнгө оруулалт 8.1 тэрбум төгрөгийг улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар 100% санхүүжиж шийдвэрлэгдэх тул зээлийн эх үүсвэртэй холбоотой тооцоо хийгдээгүй.

Хүснэгт VIII.11. Нийт хөрөнгө оруулалт

д/д	Хөрөнгө оруулалт	Хэм.нэгж	Нийт	Хувь
1	Барилга, байгууламж	сая.төг	1,600.00	12%
2	Машин механизм, тоног төхөөрөмж	сая.төг	4,668.85	35%
3	Бусад	сая.төг	1,857.24	14%
3	Нийт үндсэн хөрөнгө	сая.төг	8,126.10	61%
4	Эргэлтийн хөрөнгө	сая.төг	5,243.44	39%
5	Нийт хөрөнгө оруулалт	сая.төг	13,369.54	100%

Төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалтын тооцоог хийхдээ ТЭЗҮ боловсруулах ажлын хэсгийн гишүүд, тэргүүлэх төсөвчин нарын боловсруулсан төслийн техник, эдийн засгийн тоо мэдээллүүд болон “Дулаан шарын гол” ТӨХК-иас ирүүлсэн санхүү, эдийн засгийн тооцооны өгөгдлүүд, цуглуулсан тоо баримтад үндэслэснээс гадна, барилгын төсөв зохиох дүрэм болон бараа, материал, тоног төхөөрөмж, техник, хэрэгслийн зах зээлийн жишиг үнүүдэд суурилж боловсруулалт хийсэн.

Хүснэгт VIII.12. Шаардагдах хөрөнгө оруулалтын тооцоо

№	Хөрөнгө оруулалтын төрөл	Өртөг, сая.төг	Эзлэх хувь, %	Тайлбар
1	Тоног төхөөрөмж, машин механизм			
1.1	Зуух, зуухны туслах тоноглол	2,560.28	31.51%	10.5 МВт-ын 2 зуухны үндсэн ба туслах тоноглолын нийт үнэ
1.2	Хими ус бэлтгэл болон хэмжүүр автоматик	130.48	1.61%	
1.3	Дулаан хангамж	510.00	6.28%	2 ус дулаан дамжуулах төв барина
1.4	Туслах тоноглол, сэлбэг хэрэгсэл бусад	271.83	3.35%	Метал хийц, хаалт арматур, шугам хоолой, бусад
1.5	Цахилгаан хангамж	170.00	2.09%	Үйлдвэрийн цахилгаан хангамж
1.6	Зуухны их засвар	258.18	3.18%	4.2 МВт болон 7.0 МВт-ын зуухнуудын их засварт шаардлагатай тоноглолын үнэ
1.7	Бусад	128.01	1.58%	Ажилчдын тавилга ширээ сандал, компьютер, хувцасны шүүгээ, бусад
	ДҮН	4,028.78		Гадаад тээвэр, даатгал орсон үнэ.
2	Барилгын бэлтгэл ажил			
2.1	Суурь, газар шорооны ажил	500.00	6.15%	Станцын зуухны суурь, тулгуурын төмөр бетонон бүтээц
	ДҮН	500.00		
3	Газар, барилга байгууламж			
3.1	Станцын үндсэн барилгын шинэчлэл, засвар	1,000.00	12.31%	Станцын үндсэн барилга, оффисын байр, түлш дамжуулах хэсгийн байрны зардлууд орсон
3.2	Түлш хадгалах сав	100.00	1.23%	Станцын галлагаа, дотоод тээвэрт шаардлагатай дизель түлш хадгалах сав
	ДҮН	1,100.00		
4	Угсралт суурилуулалтын ажил			

4.1	Үйлдвэрийн угсралт, суурилуулалт	640.07	7.88%	Зуухны үндсэн тоног төхөөрөмжийн зардлын 25%
5	Тээвэр, даатгалын зардал			
5.1	Тоног төхөөрөмж, бараа материал тээвэрлэх хот хоорондын тээврийн зардал	241.73	2.97%	*Тоног төхөөрөмж, машин механизмын зардлын 6%
5.2	Тоног төхөөрөмжийн машин механизмын дотоодын даатгал	40.29	0.50%	Тоног төхөөрөмж, машин механизмын зардлын 1%
6	Татвар			
6.1	Гааль	201.44	2.48%	Тоног төхөөрөмж, машин механизмд ноогдуулах татвар
6.2	НӨАТ	447.20	5.50%	Тээврийн зардал, гаалийн татвар орсон.
	ДҮН	1,570.72		
	ШУУД ЗАРДЛЫН ДҮН	7,199.50		
7	Барилга байгууламжийн норм, нормативын сангийн зардал	12.96	0.16%	*Шууд зардлын дүнгийн 0.18%
8	Захиалагчийн техникийн хяналтын зардал	143.99	1.77%	*Шууд зардлын дүнгийн 2%
9	Зөвлөх үйлчилгээний зардал	359.98	4.43%	*Шууд зардлын дүнгийн 5%
10	ТЭЗҮ, БО-ны үнэлгээ	50.00	0.62%	ТЭЗҮ, БО-ны үнэлгээ, зураг төсөл
11	Зохиогчийн хяналтын зардал	72.00	0.89%	*Шууд зардлын дүнгийн 1%
12	Магадалшгүй ажлын зардал	215.99	2.66%	*Шууд зардлын дүнгийн 3%
13	**Бусад нэмэлт зардал	71.69	0.88%	**Ажилтны үндсэн цалин буюу угсралт, суурилуулалтын зардлын 11.2%
		926.59		
	НИЙТ ДҮН	8,126.10	100%	

8.4. САНХҮҮ, ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫН ШИНЖИЛГЭЭ, ҮР ДҮН

Төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээний тооцооноос үзэхэд анхны хөрөнгө оруулалт 8126.1 сая төгрөг байхад хөрөнгө оруулалтаа нөхөх энгийн ба дискаунтлагдсан эргэн төлөгдөх хугацаа PBP=5.9 жил, DPBP=7.1 жил, цэвэр өнөөгийн үнэ цэнэ NPV=11372.1 сая төгрөг гарсан байна. Мөн энэ тохиолдолд тооцоогоор өгөөжийн дотоод хувь нь 17% байгаа нь төслийг хэрэгжүүлэхэд эдийн засгийн хувьд үр ашигтай байна гэж үзэж байна.

Санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээний урьдчилсан нөхцөлүүдийг хүснэгт 8.13-д харуулав.

Хүснэгт VIII.13. Санхүүгийн шинжилгээний нөхцөлүүд

дд	Үзүүлэлт	Тайлбар
1	Төслийн санхүүгийн шинжилгээг хийсэн хугацаа	25 жил
2	Хөрөнгө оруулалтын зардал	Төслийн нийт хөрөнгө оруулалт -13.4 тэрбум төгрөг <ul style="list-style-type: none"> • Үндсэн хөрөнгийн ХО-8.1 тэрбум төгрөг • Эргэлтийн хөрөнгийн ХО-5.3 тэрбум төгрөг
3	Валютын ханш	1 ам.доллар=2850 төгрөг, 1 юань=435.12
4	Татвар	Орлогын албан татвар: 6.0 тэрбум төгрөг хүртэлх орлогод:10% 6.0 тэрбум төгрөгөөс давсан орлогод-25 %
5	Үндсэн хөрөнгийн элэгдэл	Санхүүгийн тайлагналын олон улсын стандарт болон МУ-ын ЗГ-ын 2005 оны 233 дугаар тогтоол Шулуун шугамын арга ашиглав.
6	Дискаунтын хувь	Дискаунтын хувийг жилийн 5%-иар тооцсон.
7	Зардлын өсөлтийн хувь	Төслийн хугацаанд зардлыг өсөхгүйгээр тооцсон.
9	Тариф	Өөрийн өртгийг үндэслэн тооцсон. Харин төслийн зээлийн эргэн төлөлтийг тарифын өсөлтөөр бүрдүүлэх хувилбарт уг үнийн дүнг 10%, 20%-иар өсгөж тооцсон.
10	Үндсэн түүхий эд, нүүрс	Шарын голын уурхайгаас авна.

Төслийг үнэлэх санхүүгийн загварыг дараах схемийн дагуу боловсруулав. Үүнд:

1. Төслийн мөнгөн урсгалын загварыг тооцож боловсруулав.
2. Үйлдвэрлэл болон үйл ажиллагааны зардлуудыг техник эдийн засгийн үндсэн өгөгдлүүдэд тулгуурлан тодорхойлсон.
3. Төслийн орлого, үр дүн, мөнгөний урсгалын төсөөллийг 25 жилийн хугацаагаар хийж төслийн өгөөжийн дотоод хувь, өнөөгийн цэвэр үнэ, эргэн төлөгдөх хугацааг тодорхойлов.
4. Төслийг үр ашигтай болгох хувилбаруудыг авч үзэн, дулаан борлуулах үнийг 3 хувилбараар тооцон шинжилгээ хийв.
5. Төсөл хэрэгжүүлэх боломжтой эсэх талаар дүгнэлтийг гаргав.

Төслийн эдийн засгийн үр ашгийн шинжилгээг хийхдээ 3 хувилбарыг авч үзсэн. Үүнд:

Хувилбар 1. Өөрийн өртгөөр дулаан, хэрэгцээний халуун ус нийлүүлэх

Хувилбар 2. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 15% өсгөх

Хувилбар 3. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 30% өсгөх

Хүснэгт VIII.14. Санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээний үр дүн

Үзүүлэлт	Нэгж	Хувилбарууд		
		Хувилбар 1. Өөрийн өртөг	Хувилбар 2. Үнэ 1.15 өсгөх	Хувилбар 3. Үнэ 1.3 өсгөх
Дулааны үнэ	1 Гкал	62583.77	71971.334	93562.73
Эргэн төлөгдөх хугацаа /Энгийн/ PBP	жил	12.12	5.86	2.68
Эргэн төлөгдөх хугацаа /Дискаунтлагдсан/ DPBP	жил	19.10	7.11	2.95
Өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ NPV	сая.төг	1319.94	11407.83	34609.97
Өгөөжийн дотоод хувь, IRR	%	6.57%	16.70%	37.3%
Дискаунтын хувь	%	5.00%	5.00%	5.00%

Шинжилгээний үр дүнг харьцуулан Шарын гол сумыг дулаан болон хэрэгцээний халуун усаар хангахдаа үнийн боломжит хувилбар буюу **Хувилбар 2**-ыг сонгон төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээг хийсэн. Хувилбар 3-ын хувьд хамгийн үр ашигтай байсан боловч хэрэглэгчдэд үнийн дарамт үзүүлж хэт өндөр үнэтэй байсан тул, мөн Хувилбар 1-ын хувьд хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа тоног төхөөрөмжийн элэгдэл тооцох хугацаанаас өндөр буюу 10-аас дээш жил, мөн үйлдвэрлэлийн хэмжээ буурах, зардал өсөх болон хөрөнгө оруулалт өссөн тохиолдолд ашиггүй, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх боломжгүй байсан тул сонгоогүй.

НЭГТГЭН ДҮГНЭЖ ҮЗВЭЛ ТӨСЛИЙН ӨӨРИЙН ӨРТГИЙГ 15% ӨСГӨХ БУЮУ 1 ГКАЛ ДУЛААН, ДУЛААНЫ ҮНЭ 71971 ТӨГРӨГ, ХЭРЭГЦЭЭНИЙ ХАЛУУН УСНЫ ҮНЭ 27433.15 ТӨГРӨГ, ЦЭВЭР УС 1552.5 ТӨГРӨГ, БОХИР УС 1610 ТӨГРӨГ БАЙХ НЬ ХАМГИЙН ОНОВЧТОЙ БӨГӨӨД ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ЗАРЧИМД НИЙЦСЭН ХУВИЛБАР ГЭЖ ДҮГНЭЖ БАЙНА.

8.5. ТӨСЛИЙН ЭРСДЭЛ

Эрсдэл гэдэг нь зорилгууд дахь тодорхойгүй байдлын нөлөө бөгөөд аливаа төслийн хүлээгдэж буй зорилго болон стратегийн төлөвлөгөөний хэрэгжилтэд сөргөөр эсвэл эергээр нөлөөлж болзошгүй аливаа үйл явдал юм.

Энэхүү төсөлтэй холбоотой гол эрсдэлүүд нь гүйцэтгэх ажлын шахуу хуваарь, түүнчлэн зохицуулалтын олон хязгаарлалттай холбоотой. Иймд тендерт шалгарсан гүйцэтгэгч компаниуд нь ажлын гүйцэтгэл, барилга угсралтын үе шатнаас ашиглалтад шилжих ажлыг эрсдэл багатай явуулах үүднээс хангалттай хяналт, ажил үүргийн анхаарал сэрэмж, сургалтын талаар баталгаа гаргах шаардлагатай болно. Түүнээс гадна сонгогдсон ерөнхий гүйцэтгэгч нь “гэмтэл устгах хугацааны явц”-д гарч болох бүх асуудлыг шийдвэрлэх шаардлагатай. Барилга угсралт, суурилуулалт, ашиглалтын үе шатанд эрсдэл гарахаас зайлсхийхийн тулд дараах хүчин зүйлийг харгалзан үзэх шаардлагатай. Үүнд:

- Барилга угсралтын эрсдэл
- Ашиглалтад хүлээлгэн өгөх ба явуулах үеийн эрсдэл
- Цаг агаарын хүнд нөхцөлийн үеийн эрсдэл
- Импортоор оруулж ирсэн тоног төхөөрөмжид нэвтрүүлэхэд хийгдэх гаалийн бүрдүүлэлт
- Зам, тээврийн маршрут
- Ур чадвартай хүн хүчний олдоц
- Төр засгийн байгууллагуудын оролцоо
- Үйл ажиллагааны эрсдэл
- Түлшний эрсдэл
- Зах зээлийн эрсдэл
- Гадаад валютын эрсдэл

- Байгаль орчны эрсдэл
- Төслийн эрсдэл
- Технологийн эрсдэл
- Эдийн засаг санхүүгийн эрсдэл
- Календарчилсан төлөвлөлтийн эрсдэл
- Инженеринг ба барилга угсралтын эрсдэл.

Төслийн гол эрсдэлүүд:

Хууль эрх зүй, бодлогын зохицуулалт:

- Төслийн талаар баримталж байгаа Эрчим хүчний яам болон холбогдох байгууллагуудын бодлого тогтвортой байх.
- Дулааны гол хэрэглэгч нь Шарын гол сумын иргэд, аж ахуйн нэгж, байгууллагууд бөгөөд тэдний төлбөрийн чадвараас шалтгаалан Эрчим хүч худалдан авах гэрээ хийгдэхгүй байх.

2) Техник, технологи:

- Дулааны станц барих газрын сонголтыг шинээр хийх тохиолдолд геотехникийн судалгаа болон байгаль орчны үнэлгээ хийх шаардлагатай учир хугацаа хойшилж болзошгүй байх.

3) Санхүү, хөрөнгө оруулалт:

- Дулааны станцад нийлүүлэх нүүрс, хэрэглэгчдийг хангах дулаан, хэрэгцээний халуун усны үнийг оновчтой тогтоохгүй байх зэрэг болно.

Төслийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд эрсдэлийг аль болох багасгах, улмаар арилгах шаардлагатай тул төсөлд оролцогч бүх талуудтай нэгдсэн бодлогын хүрээнд гэрээ байгуулж ажиллах хэрэгтэй.

Дулааны станц ба бусад дэд бүтцийн барилга байгууламж болон ХАБЭА-н эрсдэлүүд:

- Гүйцэтгэлийн явцад ажил гүйцэтгэгч нь аюултай нөхцөлд, тухайлбал, шөнийн цагаар, хүйтэн эсвэл эрс тэс цаг агаарын нөхцөлд, өндөрт, хязгаарлагдмал орон зайд, аюулгүй байдлыг хангаагүй ачаатай, эсвэл гараар ачилт буулгалт хийсний улмаас осолд өртөх эрсдэлтэй байдаг.
- Дулааны станцыг тойрсон замууд болон нүүрсний зам дагуу тээврийн хэрэгслийн тоо нэмэгдэнэ. Тээврийн хэрэгслийн тоо, тээвэрлэх цаг хугацаа нэмэгдэх нь осол гарах эрсдэлийг бий болгодог.
- Гүйцэтгэгч олон тооны ажилчидтай байх нь кемпэд өвчин / өвчний дэгдэлт (томуу, ходоод гэдэсний үрэвсэл, гепатит гэх мэт) гарах эрсдэлийг бий болгодог.
- Аюулгүй ажиллагааны осол гарсан тохиолдолд бэртэл гэмтэл ба аврах менежментийн зохих аргачлалуудыг хангах үүднээс Онцгой байдлын үед авах арга хэмжээний төлөвлөгөө” боловсруулах.
- Аюултай бодисуудыг барилга угсралтын явцад зохих ёсоор ашиглаж хадгалаагүй, Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээтэй

холбоотой эрсдэл бий. Үүнд, ажил гүйцэтгэх үед болон нүүрсний овоолгын үр дүнд үүссэн хэт их тоосжилтыг багасгах арга хэмжээ орно.

- Дулааны станцын талбайн өгөгдсөн байршлаас хамааран цаг агаарын эрс тэс уур амьсгалын нөхцөлөөс болж ажлын хуваарь саатах эрсдэлтэй.
- Станцын гол тоног төхөөрөмж, тоноглолуудыг цаг тухайд нь үйлдвэрлэж, тээвэрлэж чадаагүйгээс болж төслийн гүйцэтгэл хойшлох эрсдэлтэй.
- Өөрчлөлтийн үйл явцын менежментийг дагаж мөрдөхгүй байх нь барилгын ажил эсвэл чухал хангамжийн асуудал тасалдахад хүргэх эрсдэлтэй.

Ашиглалтын үе шатанд учирч болох үндсэн эрсдэлүүд нь Эрүүл мэнд, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, байгаль орчин (ЭМХАББО), орон нутгийн иргэдийн харилцаа, үйл ажиллагааны бэлэн байдал ба ашиглалтын зардалтай холбоотой эрсдэлүүд юм. Төслийг хэрэгжүүлэх явцад үйл ажиллагааны эрсдэлийн дэлгэрэнгүй дүрслэлийг боловсруулна гэж төлөвлөж байна.

ЭМХАББО - Үйл ажиллагаа

- Дулааны станцын ашиглалттай холбоотойгоор ажиллагсад хэт их дуу чимээ, тоос шороо, доргио чичиргээ, тоосонцор хий г.м ялгаруулалтад удаан хугацаагаар өртөх эрсдэлтэй байдаг.
- Дулааны станц руу нүүрс тээвэрлэх явцад аюулгүй байдлын осол гарч болзошгүй. Цаашид нүүрсний ачааны машин ашиглахтай холбоотой байгаль орчны эрсдэл бий.
- Гүйцэтгэлийн үе шаттай адилаар олон тооны гэрээт ажилчинтай байх нь кемпэд өвчин / өвчний дэгдэлт (томуу, ходоод гэдэсний үрэвсэл, гепатит гэх мэт) гарах эрсдэлийг бий болгодог.
- Дулааны станцаас усны эх үүсвэр рүү бохирдуулагч хаягдал алдагдах байгаль орчны эрсдэл бий. Эдгээр бохирдуулагчийн алдагдал нь газар хөдлөлтийн улмаас үүсэж болно.
- Дулааны станцын ашиглалтын үйл ажиллагаа нь дуу чимээ, тоосны ялгаруулалттай холбоотой орон нутгийн иргэдэд нөлөөллийг бий болгож болно.

Эрсдэлийн үнэлгээ: Эрсдэлийн үнэлгээг тухайн газар дээрх хяналт удирдлагатай хамт үлдэгдэл эрсдэлийн тохиолдол дээр үндэслэн хийдэг. Эрсдэлийн үнэлгээнд дараах зүйлс орно:

1. Тухайн газар дээр одоо байгаа хяналтыг харгалзан эрсдэлийн үйл явдал тохиолдох магадлалыг үнэлэх. Магадлалыг дараах байдлаар үнэлнэ:
 - а) Магадлал (өөрөөр хэлбэл, эрсдэлийн үйл явдал тохиолдох магадлал 0-100%); эсвэл
 - б) Давтамж (ө.х, 100 жилд нэг удаа тохиолддог - жилд хоёр удаа).
2. Тухайн газар дээр одоо байгаа хяналтыг харгалзан эрсдэлийн тоон болон чанарын нөлөөллийг үнэлэх. Нэг эрсдэлийн тохиолдол нь санхүүгийн болон санхүүгийн бус нөлөөлөлтэй байж болох бөгөөд үнэлгээ тус бүр нь дараах зүйлийг авч үздэг:

- a) Санхүүгийн бус үндсэн үр дагаврууд;
 - b) Мөнгөн урсгалын үр дагаврууд;
 - c) Бизнесийн үнэлэмжийн үр дагаврууд; ба
 - d) Хуваарьт ажилд нөлөөлж болзошгүй үр дагавар.
3. Ийм эрсдэлийн тохиолдол хэзээ гарч болзошгүйг тодорхойлохын тулд эрсдэлийн ойролцоо үнэлгээг хийж гүйцэтгэнэ.
4. Магадлал ба үр дагаврын үнэлгээг үндэслэн эрсдэл тус бүрийг I ангиллаас IV ангилалд хамааруулан эрсдэл тус бүрийг үнэлдэг.

Эрсдэлийн боловсруулалт: Тодорхойлолт ба үнэлгээ хийсний дараа эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээ авна, ингэснээр эрсдэлийг хянах, удирдах боломжтой болно. Эрсдэлийг боловсруулах, удирдахад шаардлагатай арга хэмжээнүүдийг тодорхойлж, хариуцах хүмүүст хуваарилна. Хариуцагчдад тухайн ажлыг дуусгах тодорхой хугацааг өгдөг. Хугацаа хэтэрсэн арга хэмжээнүүдийг цаг тухайд нь боловсруулж, менежмент хийх шаардлагатай байгаа эсэхийг баталгаажуулах зорилгоор Эрсдэлийн зохицуулагчийн анхааралд хүргэнэ.

Эрсдэлийн хяналт ба дүгнэлт: Шинэ эрсдэлийг тодорхойлох, одоогийн эрсдэлийг хэлэлцэх, эрсдэлийн менежментийн үйл ажиллагааг шинэчлэх зорилгоор төслийн багтай долоо хоног тутмын эрсдэлийн уулзалтыг зохион байгуулдаг. Бүх эрсдэлүүд хамааралтай, алдаа мадаггүй, зохистой удирдагдаж байгаа гэдгийг баталгаажуулах зорилгоор үе үе эрсдэлийн дахин-үнэлгээг хийж гүйцэтгэдэг. Эрсдэлийн дахин үнэлгээг төслийн орчин дахь өөрчлөлт, шинэ буюу хасагдсан хяналт, боловсруулалтын үйл ажиллагааг дуусгах замаар удирдаж болно.

8.6. ТӨСЛИЙН МЭДРЭМТГИЙ БАЙДЛЫН ШИНЖИЛГЭЭ

Төслийг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа нь анх төлөвлөсөн хугацаанаас хойшлох, үнэ тооцсон хэмжээнд өсөхгүй байх, бүтээгдэхүүний биет хэмжээ буурах, ашиглалт, засварын зардал өсөх гэх мэт үзүүлэлт төсөлд эрсдэл учруулах магадлалтай байдаг билээ.

Иймээс төслийн санхүүгийн мэдрэмтгий байдлын шинжилгээг тохиолдож болзошгүй гурван өөр хувилбарыг сонгон авч шинжлэв. Үүнд:

- Төслийн хөрөнгө оруулалтын зардал 5%-20% хүртэл нэмэгдэх
- Үйл ажиллагааны зардал 5%-20% хүртэл нэмэгдэх
- Дулаан үйлдвэрлэлийн хэмжээ 5%-20% хүртэл буурах

Хүснэгт VIII.15. Мэдрэмтгий байдлын шинжилгээний үр дүн

№	Үзүүлэлт	Өнөөгийн цэвэр үнэ (мян \$)	Өгөөжийн дотоод хувь (%)	Эргэн төлөгдөх хугацаа-Энгийн (жил)	Эргэн төлөгдөх хугацаа-Дискаунтлагдсан (жил)
1	Хувилбар 2	NPV>0	IRR>WACC	5.86	7.11
Хөрөнгө оруулалтын зардал өөрчлөгдөх					
1	5%	NPV>0	IRR>WACC	6.16	7.55
2	10%	NPV>0	IRR>WACC	6.45	7.98
3	20%	NPV>0	IRR>WACC	7.04	8.85
Үйл ажиллагааны зардал өсөх					
1	5%	NPV>0	IRR>WACC	6.98	8.79
2	10%	NPV>0	IRR>WACC	8.61	11.55
3	20%	NPV<0	IRR<WACC	16.23	32.24
Үйлдвэрлэлийн биет хэмжээ буурах					
1	-5%	NPV>0	IRR>WACC	7.23	9.19
2	-10%	NPV<0	IRR<WACC	9.16	12.56
3	-20%	NPV<0	IRR<WACC	17.24	35.65

Шинжилгээний дүнгээс харахад төслийн анхны хөрөнгө оруулалт төлөвлөсөн хэмжээнээс өсөхөд мэдрэмж багатай, уг төслийн үр ашигт харьцангуй бага нөлөөтэй байсан бол, төслийн үйл ажиллагааны зардал 20 хувь хүртэл өсөж үйлдвэрлэлийн биет хэмжээ 20 хувь хүртэл буурах тохиолдолд төсөл үр ашиг муутай, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх боломжгүй нь харагдаж байна.

Мэдрэмжийн шинжилгээг, сонгосон хувилбаруудтай харьцуулахад дулааны үнэ, үйл ажиллагааны зардал болон үйлдвэрлэлийн биет хэмжээний өсөлт, бууралт нь төслийн хөрөнгө оруулалтын өртгөө нөхөхөд илүү нөлөөлж байна. Иймд дулааны үнийн хэлбэлзлийг тогтвортой байлгаж, үйл ажиллагааны зардлаа өсгөхгүй байх, үйлдвэрлэлийн хэмжээг бууруулахгүй байх нь төслийн хөрөнгө оруулалтыг үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломж болж байна.

ТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДЭСЛЭЛИЙН ДҮГНЭЛТ

Шарын голын дулааны станцын дулаан, хэрэгцээний халуун ус хэрэглэгчдийн одоогийн байгаа хэрэглэгчид болон ирээдүйд бий болох хэрэглэгчдийн чадлаас хамааран шинээр барих дулааны станц нь 10.5 МВт-ын 2, 7 МВт-ын 1, 4.2 МВт-ын 3, нийт 6 зуухтай ажиллах ба 1-3 зуух бэлтгэлд байлгаж суурилагдах хүчин чадлыг 34.93 Гкал/ц буюу 40.6 МВт байхаар тооцсон. Мөн өвлийн 3 сард 10.5 МВт-ын 2, 4.2 МВт-ын зуух 1, хавар, намар 10.5 МВт-ын 2 зуух, зуны горимд 4.2 МВт-ын 1 зуух ажиллах хувилбарыг сонгож, дулааны ачааллыг 70%-иар хаахаар тооцоход, жилийн нийт хэрэгцээ 91.6 мян.Гкал/ц байгаа нь санхүү хөрөнгө оруулалтын үр ашгийн хувьд илүү тохиромжтой байна.

Гол хэрэглэгчдийн дулаан, хэрэгцээний халуун усны хангамжийг найдваржуулахын тулд энэхүү дулааны станцыг барихын зэрэгцээ мөн хуучин дулааны станцын бэлтгэл хүчин чадлыг тодорхой хугацаанд ашиглан, зэрэгцээ ажиллах боломжийг хангах хэрэгтэй юм.

Ингэснээр станцын нэг блок төлөвлөгөөт засвар үйлчилгээнд орох болон аваар ослын нөхцөл байдал үүсэж үйл ажиллагаа нь хязгаарлагдмал болох үед станцын үйл ажиллагааг зогсоож саатуулахгүйгээр дулаан, хэрэгцээний халуун усаар Шарын гол сум, Дулаан шарын гол станц болон Шарын голын нүүрсний уурхайг тогтвортой хангах боломж нэмэгдэх юм.

Төслийн анхны хөрөнгө оруулалт 8126.1 сая төгрөг байхад хөрөнгө оруулалтаа нөхөх энгийн ба дискаунтлагдсан эргэн төлөгдөх хугацаа $PBP=5.9$ жил, $DPBP=7.1$ жил, цэвэр өнөөгийн үнэ цэнэ $NPV=11407.83$ сая төгрөг, өгөөжийн дотоод хувь 17% байгаа нь төслийг хэрэгжүүлэхэд эдийн засгийн хувьд үр ашигтай байна.

2019 оны байдлаар Шарын голын дулааны станц жилд 38.3 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 13.5 мянган тонн нүүрс хэрэглэсэн бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 383.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 207.3 кг/Гкал байсан бол шинэ Дулааны станц барьснаар АҮК 84%-д хүрч, 22.96 мянган Гкал дулаан үйлдвэрлэж, нийт 27.3 мянган тонн нүүрс хэрэглэх бөгөөд бодит түлшний хувийн зарцуулалт 297.6 кг/Гкал, жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт 170.1 кг/Гкал болж буурах ба 1 Гкал дулаан үйлдвэрлэх өөрийн өртөг 85000 төгрөгөөс 62584 төгрөг болж 35.8 хувиар буюу 22416 төгрөгөөр буурч байна.

Төслийн эдийн засгийн үр ашгийн шинжилгээг хийхдээ 3 хувилбарыг авч үзсэн. Үүнд:

- Хувилбар 1. Өөрийн өртгөөр дулаан, хэрэгцээний халуун ус нийлүүлэх
- Хувилбар 2. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 15% өсгөх
- Хувилбар 3. Өөрийн өртгөөр тооцсон дулааны жишиг үнийг 30% өсгөх

Шинжилгээний үр дүнг харьцуулан Шарын гол сумыг дулаан болон хэрэгцээний халуун усаар хангахдаа үнийн боломжит хувилбар буюу **ХУВИЛБАР 2**-ыг сонгон төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалтын шинжилгээг хийсэн. Хувилбар 3-ын хувьд хамгийн үр ашигтай байсан боловч хэрэглэгчдэд үнийн дарамт үзүүлж хэт өндөр үнэтэй байсан тул, мөн Хувилбар 1-ын хувьд хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа тоног төхөөрөмжийн элэгдэл тооцох хугацаанаас өндөр буюу 10-аас дээш жил, мөн үйлдвэрлэлийн хэмжээ буурах, зардал өсөх болон хөрөнгө оруулалт өссөн тохиолдолд ашиггүй, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх боломжгүй байсан тул сонгоогүй.

НЭГТГЭН ДҮГНЭЖ ҮЗВЭЛ ТӨСЛИЙН ӨӨРИЙН ӨРТГИЙГ 15% ӨСГӨХ БУЮУ 1 ГКАЛ ДУЛААН, ДУЛААНЫ ҮНЭ 71971 ТӨГРӨГ, ХЭРЭГЦЭЭНИЙ ХАЛУУН УСНЫ ҮНЭ 27433.15 ТӨГРӨГ, ЦЭВЭР УС 1552.5 ТӨГРӨГ, БОХИР УС 1610 ТӨГРӨГ БАЙХ НЬ ХАМГИЙН ОНОВЧТОЙ БӨГӨӨД ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ЗАРЧИМД НИЙЦСЭН ХУВИЛБАР ГЭЖ ДҮГНЭЖ БАЙНА.

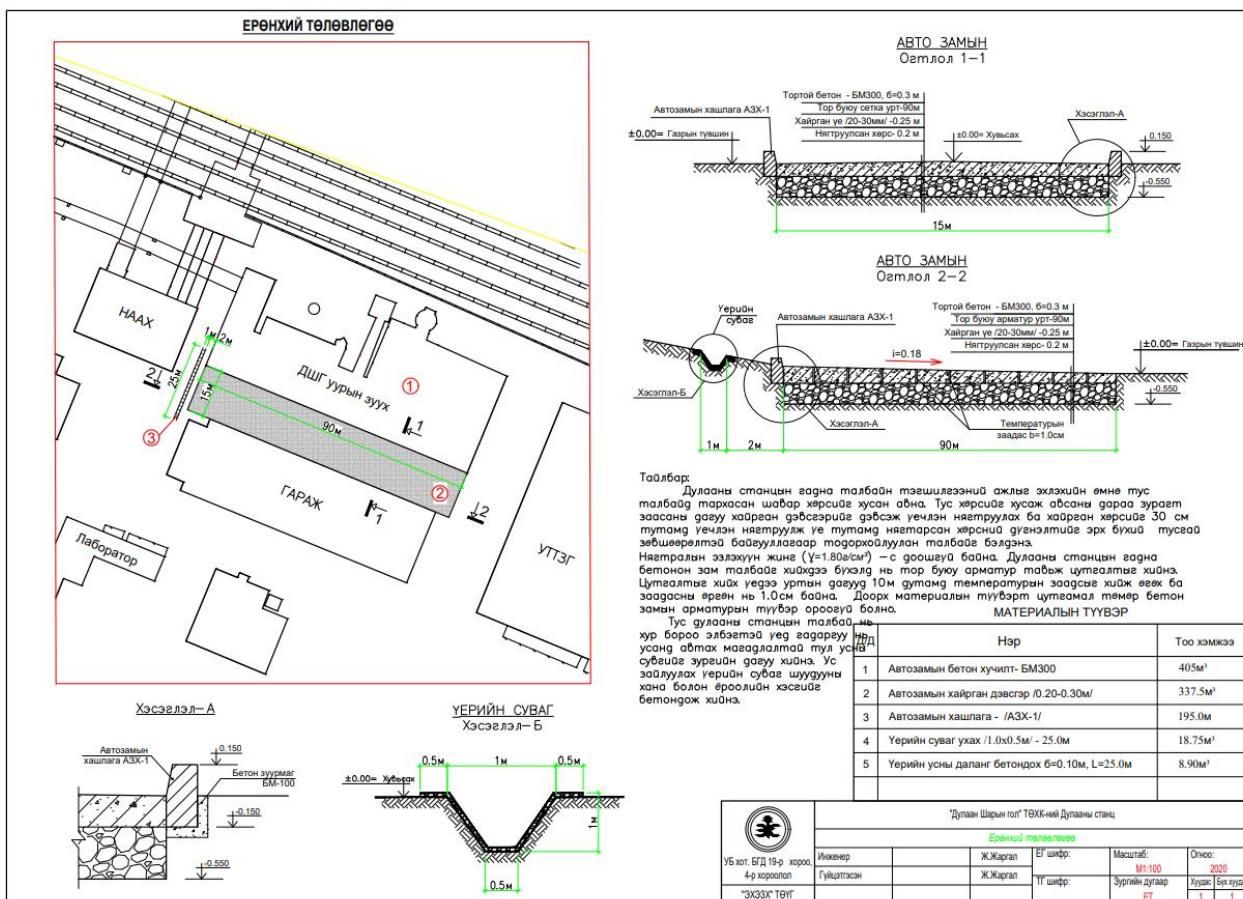
Мөн мэдрэмжийн шинжилгээний дүнгээс харахад төслийн анхны хөрөнгө оруулалт төлөвлөсөн хэмжээнээс өсөхөд мэдрэмж багатай, уг төслийн үр ашигт харьцангуй бага нөлөөтэй байсан бол, төслийн үйл ажиллагааны зардал 20 хувь хүртэл өсч үйлдвэрлэлийн биет хэмжээ 20 хувь хүртэл буурах тохиолдолд төсөл үр ашиг муутай, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх боломжгүй нь харагдаж байна.

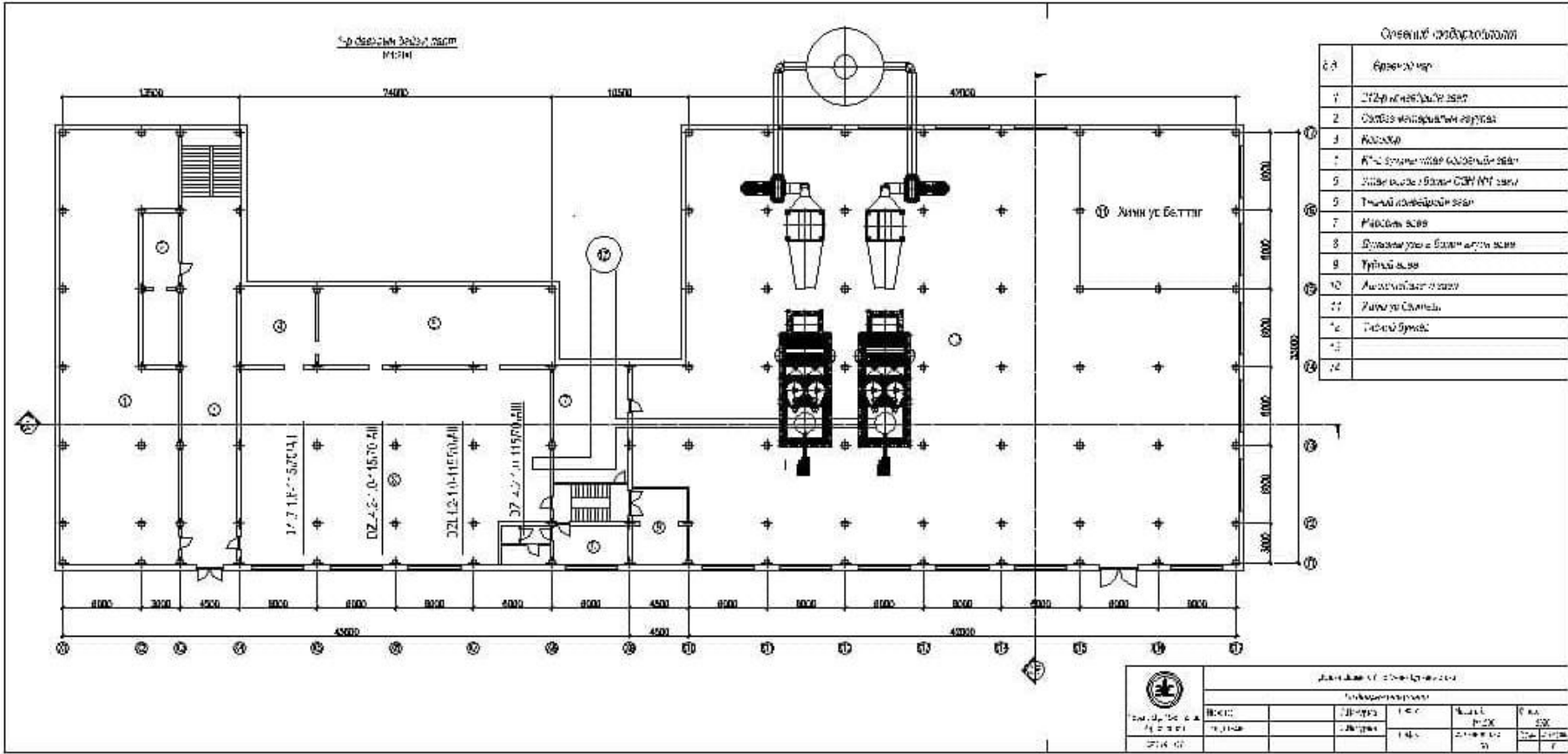
Мэдрэмжийн шинжилгээг, сонгосон хувилбаруудтай харьцуулахад дулааны үнэ, үйл ажиллагааны зардал болон үйлдвэрлэлийн биет хэмжээний өсөлт, бууралт нь төслийн хөрөнгө оруулалтын өртгөө нөхөхөд илүү нөлөөлж байна. Иймд дулааны үнийн хэлбэлзлийг тогтвортой байлгаж, үйл ажиллагааны зардлаа өсгөхгүй байх, үйлдвэрлэлийн хэмжээг бууруулахгүй байх нь төслийн хөрөнгө оруулалтыг үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломж болж байна.

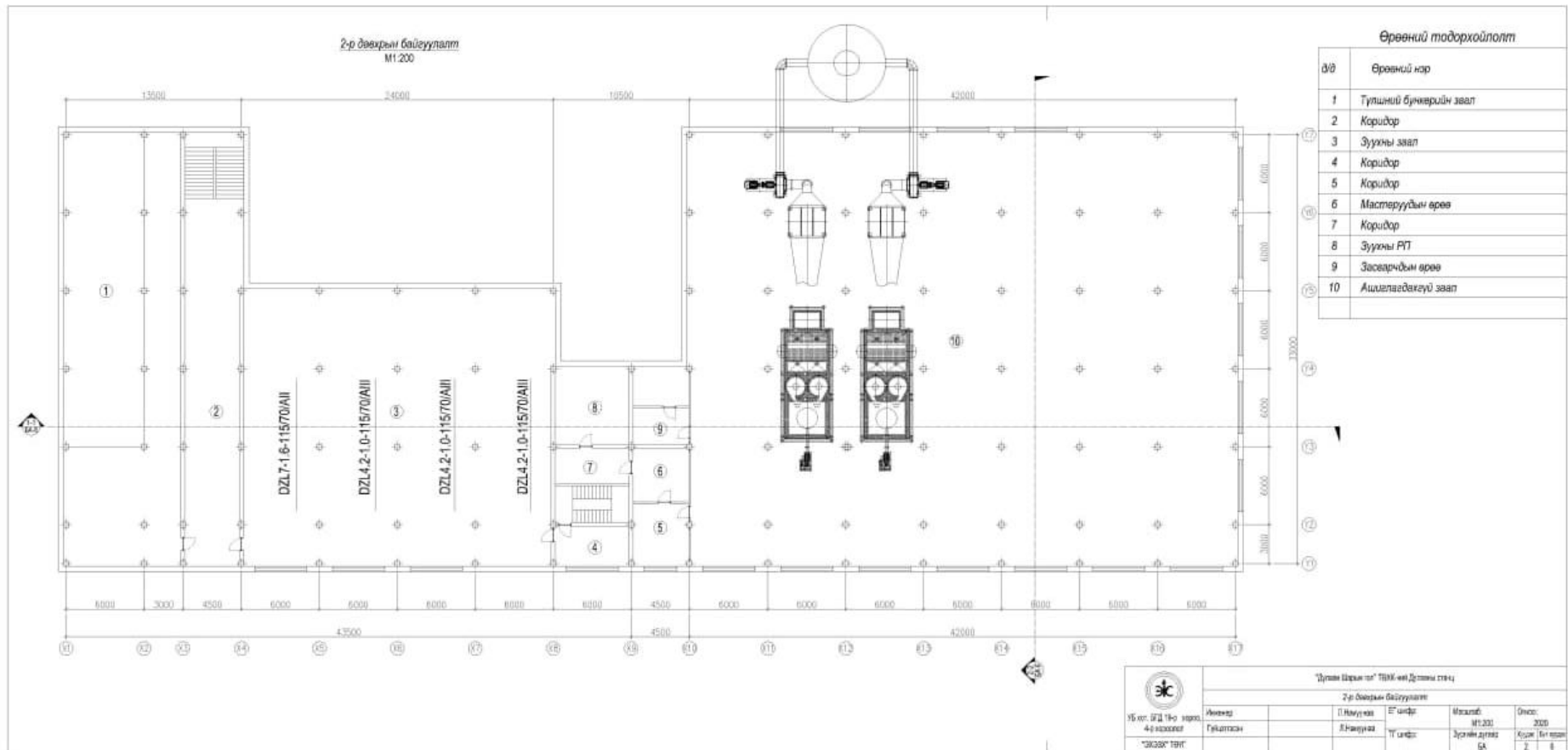
Мөн Шарын голын дулааны станцын өргөтгөлийн хөрөнгө оруулалтыг улсын төсвийн хөрөнгөөр барих нь зөв бөгөөд өөрийн хөрөнгөөр болон зээлийн эх үүсвэрээр барьсан тохиолдолд хөрөнгө оруулалтаа эргэн нөхөх боломжгүй нь компанийн санхүүгийн тайланд хийсэн шинжилгээ болон хөрөнгө оруулалтын санхүү, эдийн засгийн үр ашгийн тооцооны үр дүнгүүдээс харагдсан болно.

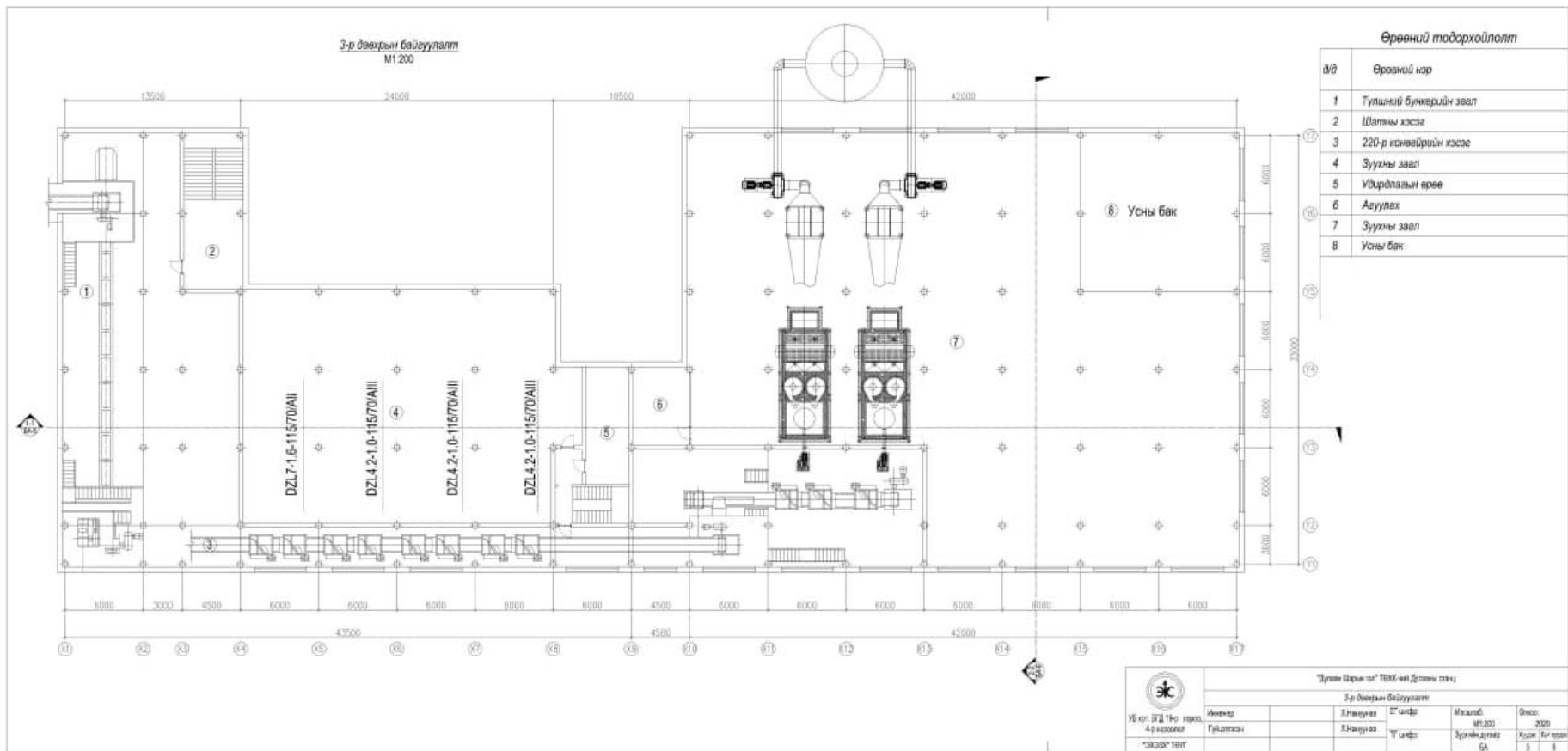
ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1. Ерөнхий төлөвлөлт

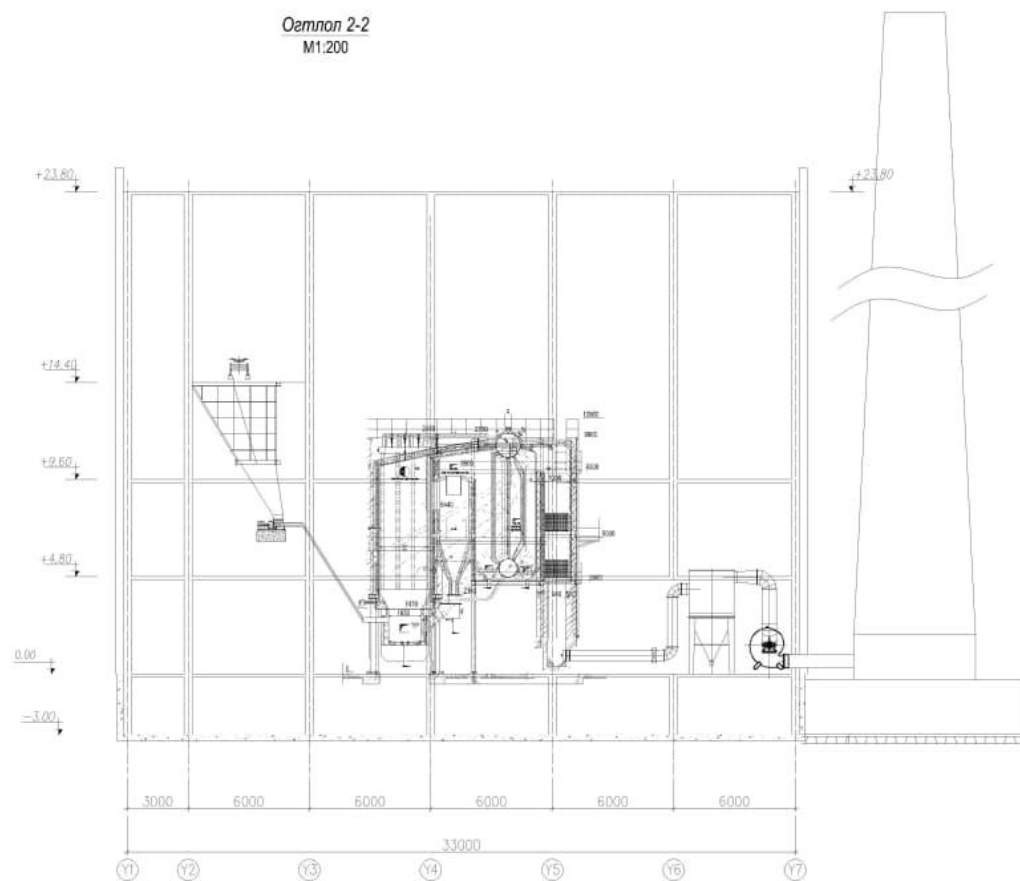







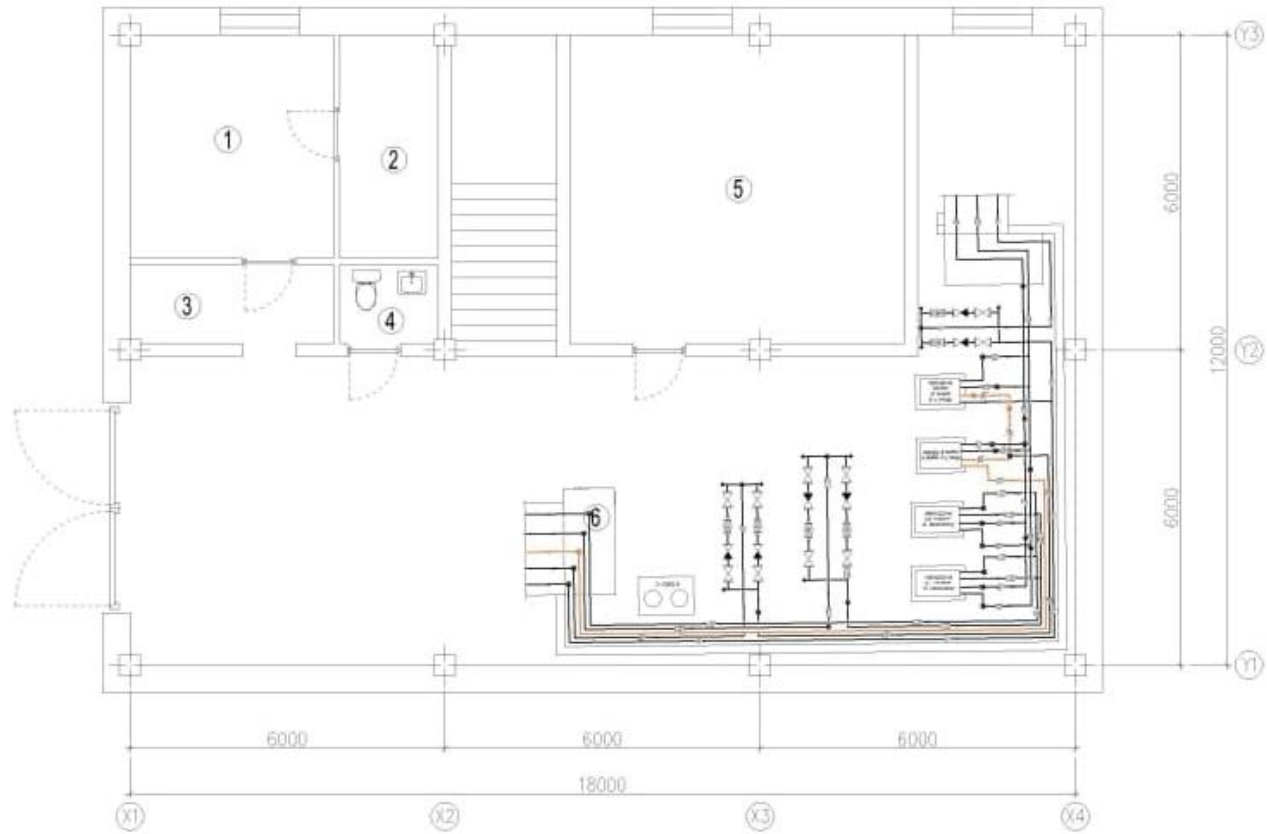


Оотлол 2-2
M1:200

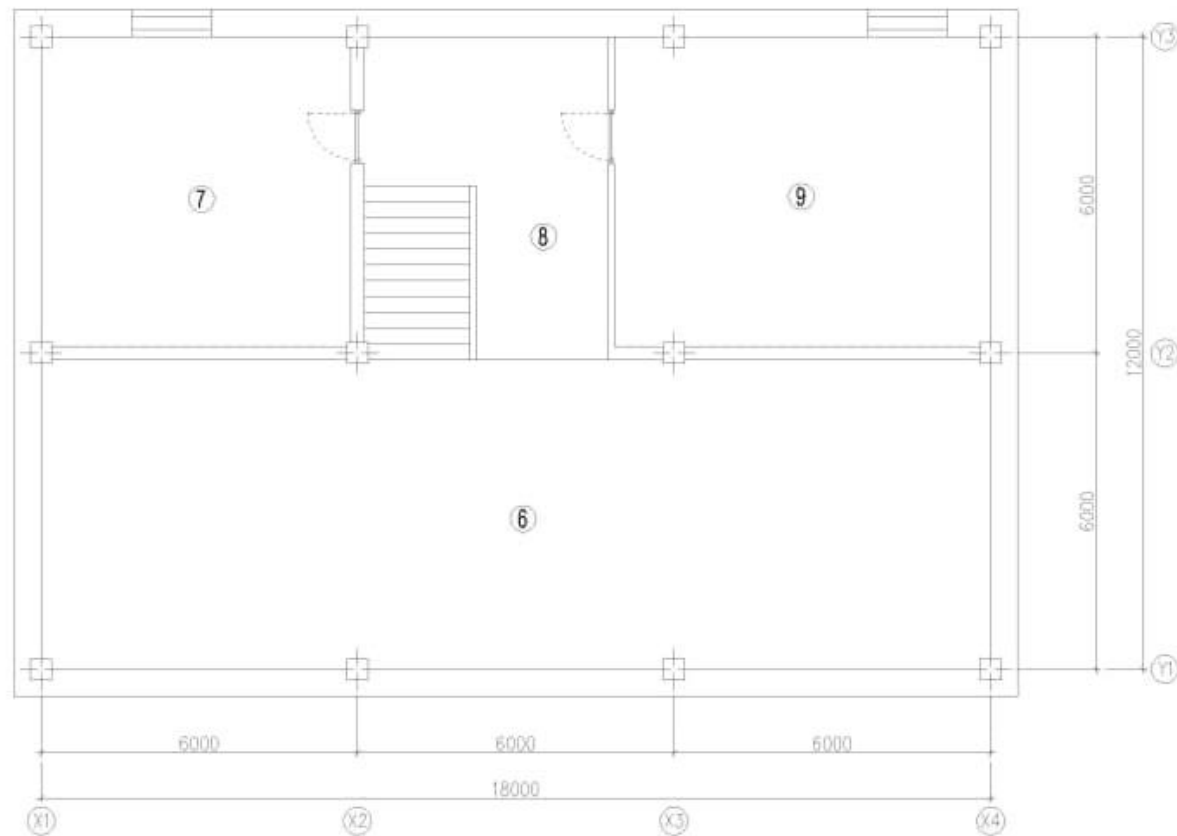


 УБ хөг. БД 19-р хороо 4-р хороолол "ЭХЗЗХ" ТӨҮГ	"Дулаан Шарьн гол" ТӨХХ-ий Дулааны станц				
	Оотлол 2-2				
	Инженер	Л.Налуунаа	ЕГ шифр:	Масштаб:	Огноо:
Гүйцэтгэсэн	Л.Налуунаа	ТГ шифр:	M1:200	2020	
			Зургийн дугаар	Хуудас	
			БА	6	
				Бүтээгдсэн	
				6	

1-р давхрын байгуулалт
М1:100



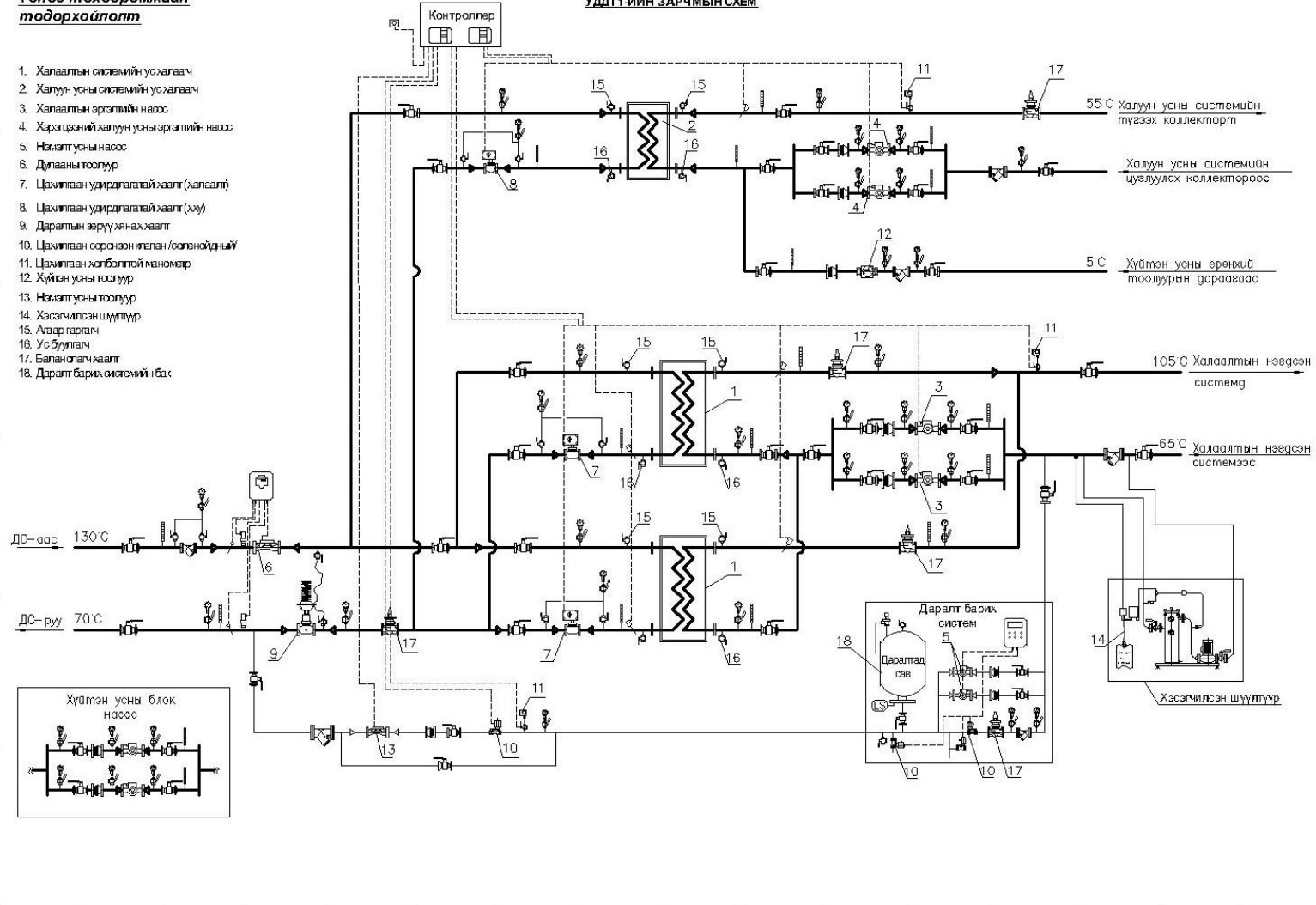
2-р давхрын байгуулалт
М1:100



**Тонг төхөөрмжийн
тодорхойлолт**

1. Халаалтын системийн ус халаагч
2. Халуун усны системийн ус халаагч
3. Халаалтын эргэлтийн насос
4. Хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн насос
5. Нэмэлт усны насос
6. Дулааны тоолуур
7. Цахилгаан удирдлагатай хаалт (халаалт)
8. Цахилгаан удирдлагатай хаалт (хуу)
9. Даралтын зэрүү хяналт хаалт
10. Цахилгаан соронзон илгэлэн /осгонойдныу
11. Цахилгаан холболтийн манометр
12. Хүйтэн усны тоолуур
13. Нэмэлт усны тоолуур
14. Хэсэгчилсэн шүүлтүүр
15. Агаар гаргалч
16. Ус буулгач
17. Баланслагч хаалт
18. Даралт барих системийн бак

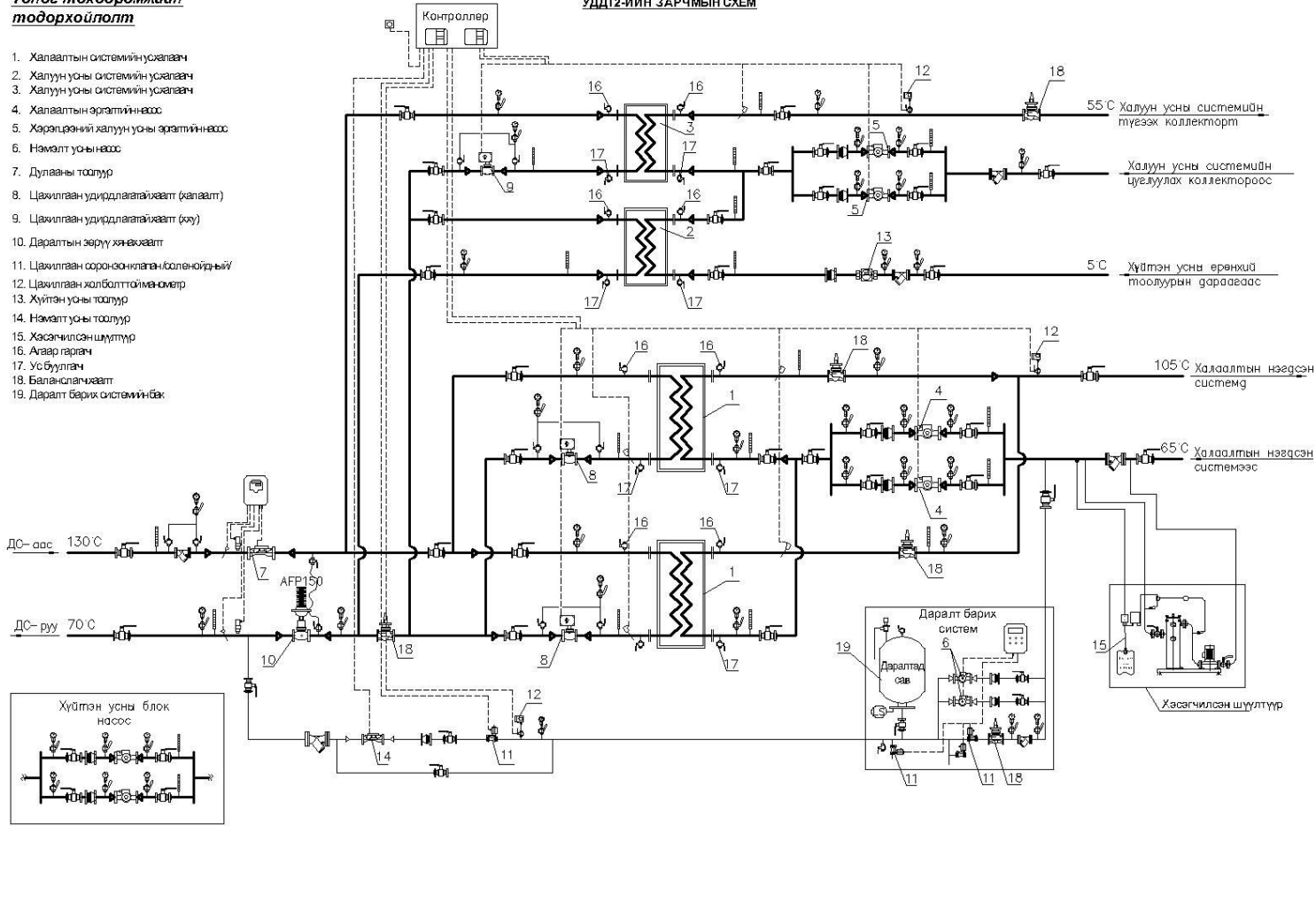
УДДТ-ИЙН ЗАРЧМЫН СХЕМ



**Тоног төхөөрөмжийн
тодорхойлолт**

1. Халаалтын системийн усхаагч
2. Халуун усны системийн усхаагч
3. Халуун усны системийн усхаагч
4. Халаалтын эргэлтийн насос
5. Хэрэгцээний халуун усны эргэлтийн насос
6. Намалт усны насос
7. Дулааны тоолуур
8. Цахилгаан удирдлагатай хаалт (халаалт)
9. Цахилгаан удирдлагатай хаалт (хуу)
10. Даралтын эерүү хянагчаат
11. Цахилгаан соронзон клапан / болон ойрныг
12. Цахилгаан холболттай мөнсөлг
13. Хүйтэн усны тоолуур
14. Намалт усны тоолуур
15. Хэсэгчилсэн шүүлтүр
16. Агаар гаргач
17. Ус буулгач
18. Баланслагчаат
19. Даралт барих системийн бак

УДДТ2-ИЙН ЗАРЧМЫН СХЕМ



Хавсралт 2. Төслийн санхүү, хөрөнгө оруулалт, эдийн засгийн тооцооны дэлгэрэнгүй

Хавсралт. Хувилбар 1. Өөрийн өртгөөр

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Түгээх дулаан													
	<i>Цэвэр ус</i>	м³	155132.09	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	<i>ХХУ, ХД</i>	Гкал	8389.76	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	<i>Бохир ус</i>	м³	124273.11	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	<i>Дулаан түгээлт</i>	Гкал	75393.04	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ													
	<i>Цэвэр ус</i>	төгрөг	1350.00	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0
	<i>ХХУ, ХД</i>	төгрөг	23854.91	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9
	<i>Бохир ус</i>	төгрөг	1400.00	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0
	<i>Дулаан түгээлт</i>	төгрөг	62583.77	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53
7	Татвар	10%, 25%	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	-7455.88	-6785.66	-6115.44	-5445.22	-4775.00	-4104.78	-3434.56	-2764.34	-2094.12	-1423.90	-753.68	-83.46
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.9524	0.9070	0.8638	0.8227	0.7835	0.7462	0.7107	0.6768	0.6446	0.6139	0.5847	0.5568
12	ДБМУ	сая.төг	638.30	607.91	578.96	551.39	525.13	500.13	476.31	453.63	432.03	411.46	391.86	373.20
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	-7487.79	-6879.88	-6300.92	-5749.53	-5224.40	-4724.27	-4247.95	-3794.32	-3362.29	-2950.84	-2558.97	-2185.77
14	ЭТХ	жил	12.12											
15	ДЭТХ	жил	19.10											
16	NPV	сая.төг	1319.94											
17	IRR	%	7%											
18		-8126.1	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22

Хувилбар 1-ийн үргэлжлэл. Өөрийн өртгөөр

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Түгээх дулаан														
	Цэвэр ус	м³	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	ХХУ, ХД	Гкал	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	Бохир ус	м³	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	Дулаан түгээлт	Гкал	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ														
	Цэвэр ус	төгрөг	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0	1350.0
	ХХУ, ХД	төгрөг	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9	23854.9
	Бохир ус	төгрөг	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0	1400.0
	Дулаан түгээлт	төгрөг	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8	62583.8
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93	5301.93
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53	383.53
7	Татвар	10%, 25%	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18	345.18
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	586.76	1256.98	1927.20	2597.42	3267.64	3937.86	4608.08	5278.30	5948.52	6618.74	7288.96	7959.18	8629.40
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.5303	0.5051	0.4810	0.4581	0.4363	0.4155	0.3957	0.3769	0.3589	0.3418	0.3256	0.3101	0.2953
12	ДБМУ	сая.төг	355.43	338.51	322.39	307.04	292.41	278.49	265.23	252.60	240.57	229.11	218.20	207.81	197.92
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	-1830.34	-1491.83	-1169.44	-862.41	-569.99	-291.50	-26.28	226.32	466.89	696.01	914.21	1122.03	1319.94
14	ЭТХ	жил													
15	ДЭТХ	жил													
16	NPV	сая.төг													
17	IRR	%													
18			-8126.1	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22	670.22

Хавсралт. Хувилбар 2. 15% өсгөх (сонгосон)

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Түгээх дулаан													
	Цэвэр ус	м3	155132.09	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	ХХУ, ХД	Гкал	8389.76	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	Бохир ус	м3	124273.11	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	Дулаан түгээлт	Гкал	75393.04	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ													
	Цэвэр ус	төгрөг	1552.50	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5
	ХХУ, ХД	төгрөг	27433.15	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1
	Бохир ус	төгрөг	1610.00	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0
	Дулаан түгээлт	төгрөг	71971.33	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82
7	Татвар	10%, 25%	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	-6740.12	-5354.14	-3968.16	-2582.18	-1196.20	189.78	1575.76	2961.74	4347.72	5733.70	7119.68	8505.66
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.9524	0.9070	0.8638	0.8227	0.7835	0.7462	0.7107	0.6768	0.6446	0.6139	0.5847	0.5568
12	ДБМУ	сая.төг	1319.98	1257.12	1197.26	1140.25	1085.95	1034.24	984.99	938.09	893.42	850.87	810.35	771.77
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	-6806.11	-5548.99	-4351.73	-3211.48	-2125.53	-1091.29	-106.30	831.79	1725.20	2576.07	3386.43	4158.19
14	ЭТХ	жил	5.86											
15	ДЭТХ	жил	7.11											
16	NPV	сая.төг	11407.83											
17	IRR	%	17%											
18		-8126.1	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98

Хувилбар 2-ийн үргэлжлэл. 15% өсгөх (сонгосон)

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Түгээх дулаан														
	Цэвэр ус	м³	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	ХХУ, ХД	Гкал	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	Бохир ус	м³	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	Дулаан түгээлт	Гкал	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ														
	Цэвэр ус	төгрөг	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5	1552.5
	ХХУ, ХД	төгрөг	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1	27433.1
	Бохир ус	төгрөг	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0	1610.0
	Дулаан түгээлт	төгрөг	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3	71971.3
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22	6097.22
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82	1178.82
7	Татвар	10%, 25%	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88	117.88
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94	1060.94
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	9891.64	11277.62	12663.60	14049.58	15435.56	16821.54	18207.52	19593.50	20979.48	22365.46	23751.44	25137.42	26523.40
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.5303	0.5051	0.4810	0.4581	0.4363	0.4155	0.3957	0.3769	0.3589	0.3418	0.3256	0.3101	0.2953
12	ДБМУ	сая.төг	735.01	700.01	666.68	634.93	604.70	575.90	548.48	522.36	497.49	473.80	451.24	429.75	409.28
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	4893.21	5593.22	6259.90	6894.84	7499.53	8075.44	8623.92	9146.28	9643.76	10117.56	10568.80	10998.55	11407.83
14	ЭТХ	жил													
15	ДЭТХ	жил													
16	NPV	сая.төг													
17	IRR	%													
18		-8126.1	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98	1385.98

Хавсралт. Хувилбар 3. 30% өсгөх

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Түгээх дулаан													
	Цэвэр ус	м³	155132.09	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	ХХУ, ХД	Гкал	8389.76	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	Бохир ус	м³	124273.11	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	Дулаан түгээлт	Гкал	75393.04	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ													
	Цэвэр ус	төгрөг	2018.25	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3
	ХХУ, ХД	төгрөг	35663.09	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1
	Бохир ус	төгрөг	2093.00	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0
	Дулаан түгээлт	төгрөг	93562.73	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98
7	Татвар	10%, 25%	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	-5093.87	-2061.64	970.59	4002.82	7035.05	10067.28	13099.51	16131.73	19163.96	22196.19	25228.42	28260.65
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.9524	0.9070	0.8638	0.8227	0.7835	0.7462	0.7107	0.6768	0.6446	0.6139	0.5847	0.5568
12	ДБМУ	сая.төг	2887.84	2750.32	2619.35	2494.62	2375.83	2262.70	2154.95	2052.33	1954.60	1861.53	1772.88	1688.46
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	-5238.26	-2487.94	131.42	2626.04	5001.87	7264.56	9419.51	11471.84	13426.44	15287.97	17060.85	18749.31
14	ЭТХ	жил	2.68											
15	ДЭТХ	жил	2.95											
16	NPV	сая.төг	34609.97											
17	IRR	%	37%											
18			-8126.1	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23

Хувилбар 3-ийн үргэлжлэл. 50% өсгөх

Дд	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Түгээх дулаан														
	Цэвэр ус	м³	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1	155132.1
	ХХУ, ХД	Гкал	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8	8389.8
	Бохир ус	м³	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1	124273.1
	Дулаан түгээлт	Гкал	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0	75393.0
2	Борлуулах үнэ														
	Цэвэр ус	төгрөг	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3	2018.3
	ХХУ, ХД	төгрөг	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1	35663.1
	Бохир ус	төгрөг	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0	2093.0
	Дулаан түгээлт	төгрөг	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7	93562.7
3	Борлуулалтын орлого	сая.төг	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38	7926.38
4	Ашиглалтын зардал	сая.төг	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40	4918.40
5	Элэгдлийн зардал	сая.төг	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04	325.04
6	Нийт ашиг /алдагдал/	сая.төг	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98	3007.98
7	Татвар	10%, 25%	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80	300.80
8	Цэвэр ашиг /алдагдал/	сая.төг	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18	2707.18
9	Бэлэн мөнгөний урсгал	сая.төг	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23
10	Хуримтлагдсан БМУ	сая.төг	31292.88	34325.11	37357.33	40389.56	43421.79	46454.02	49486.25	52518.48	55550.71	58582.93	61615.16	64647.39	67679.62
11	Дискаунтын коэф.	4-5%	0.5303	0.5051	0.4810	0.4581	0.4363	0.4155	0.3957	0.3769	0.3589	0.3418	0.3256	0.3101	0.2953
12	ДБМУ	сая.төг	1608.06	1531.48	1458.55	1389.10	1322.95	1259.95	1199.96	1142.82	1088.40	1036.57	987.21	940.20	895.43
13	Хуримтлагдсан ДБМУ	сая.төг	20357.37	21888.85	23347.40	24736.50	26059.45	27319.40	28519.36	29662.18	30750.57	31787.14	32774.34	33714.54	34609.97
14	ЭТХ	жил													
15	ДЭТХ	жил													
16	NPV	сая.төг													
17	IRR	%													
18			-8126.1	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23	3032.23