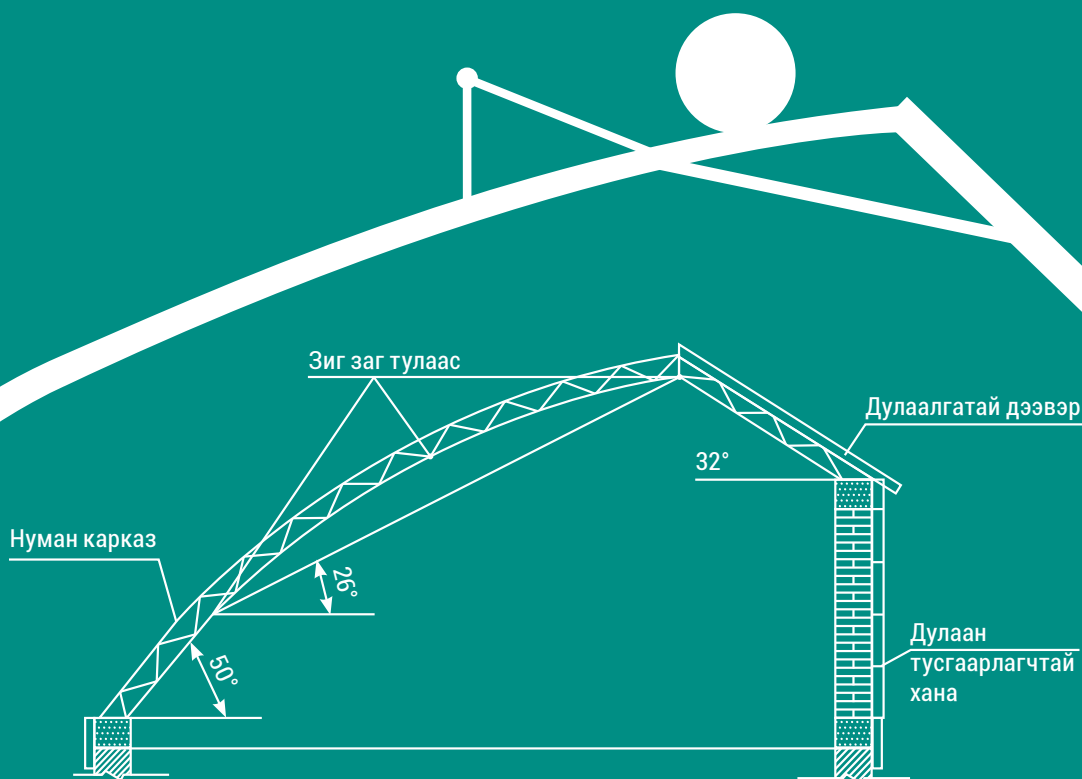




германы
хамтын ажиллагаа
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ӨВЛИЙН НАРЛАГ ХҮЛЭМЖ БАЙГУУЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙН ГАРЫН АВЛАГА



Published by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

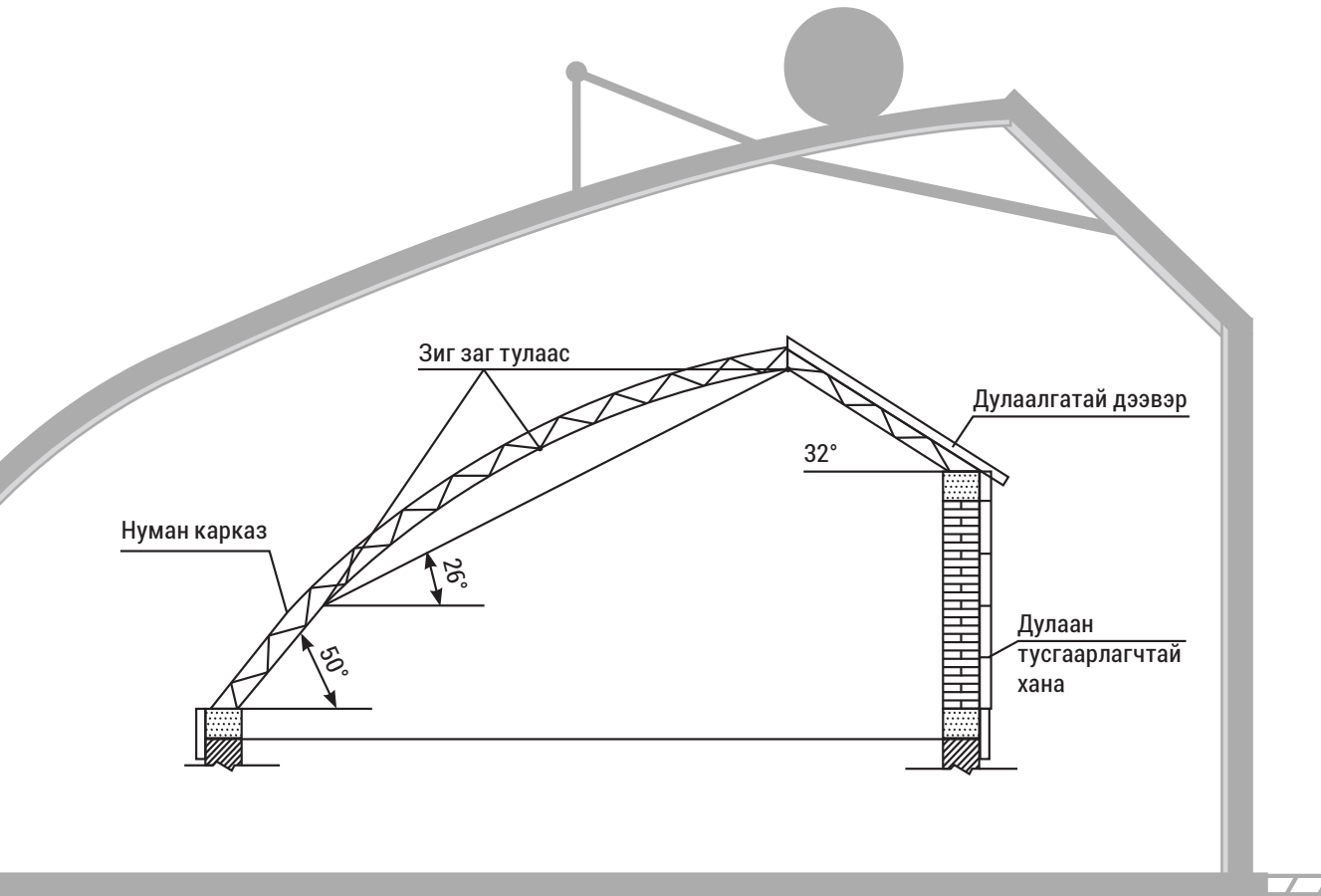
2023



германы
хамтын ажиллагаа
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ӨВЛИЙН НАРЛАГ ХҮЛЭМЖ БАЙГУУЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙН

ГАРЫН АВЛАГА



Published by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

2023

Хэвлэсэн

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Хаяг

GIZ Монгол төв оффис

Найман зовхис оффисын байр, Сөүлийн гудамж 21

ШХ 1264, Улаанбаатар 14251

Утас +976 70115340, +976 1131 5340

Цахим хаяг giz-mongolei@giz.de

Цахим хуудас www.giz.de

Төслийн нэр

Эдийн засгийн өсөлт, бизнес эрхлэлтийг дэмжих төсөл (PROGRES)

3-р давхар, 38-р байр, Нэгдсэн үндэстний гудамж

4-р хороо, Чингэлтэй дүүрэг, Улаанбаатар хот 210646, Монгол улс

Утас +976 7011 7704

Цахим хаяг giz-mongolei@giz.de

Цахим хуудас www.giz.de

Зохиогч/Боловсруулсан

С. Тэгшбаяр, ЗӨВЛӨХ АГРОНОМИЧ

Хаяг БЗДүүрэг, Улаанбаатар хот

Утас +976 99850427

Цахим хаяг genom0919@gmail.com

Хянасан

Алина Рейтз, GIZ PROGRES

Ц. Даланцагаан, GIZ PROGRES

С. Золзаяа, GIZ PROGRES

Зураг

С. Тэгшбаяр

Агуулгын хариуцлагаас татгалзах тухай

Энэхүү гарын авлагад зохиогчийн зүгээс илэрхийлсэн үзэл бодол болон саналд байгууллагын саналыг тусгаж, илэрхийлээгүй болно. ХБНГУ-ын Эдийн засгийн хамтын ажиллагаа, хөгжлийн яамны (BMZ) нэрийн өмнөөс /даалгавраар GIZ нь хэрэгжүүлэгч агентлагийн хувьд гарын авлагын агуулгыг хариуцна.

ГАРЧИГ

Өмнөтгөл	14
1. Монгол Улсад ашиглаж буй өвлийн хүлэмжийн төрөл, ангилал	16
2. Өвлийн нарлаг хүлэмж барих байршил болон зүг чиг тодорхойлох	24
Хүлэмжийн байршил тодорхойлох	24
Өвлийн хүлэмжийн зүг чиг тодорхойлох	29
3. Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загварын онцлог	34
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн зарчим	35
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн суурь	40
Хүлэмжийн хана	43
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд болон урд дээвэр	50
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн төмөр карказ	52
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан хучлага	54
Дулаан хучлагын өргөгч	57
Дулааны камер ашиглан хүлэмжийн дулаан алдагдлыг илрүүлэх ..	68
4. Өвлийн хүлэмжийн халаалтын систем	71
5. Усалгааны систем	82
6. Хүлэмжийн агааржуулалтын систем	92
7. Хөргөлтийн систем	98
8. Нэмэлт гэрэлтүүлгийн систем	105
9. Сүүдэрлэх хөшигний систем	110
10. Нүүрстөрөгчийн хангамжийн систем	113
11. Хүлэмжийн харьцангуй чийгшил тохируулах	116
12. Өвлийн нарлаг хүлэмж барих барилгын ажлын үе шат	121
13. Хавсралт	135
Өвлийн хүлэмжийн зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэх мэргэжилтний нэрсийн жагсаалт	135
Өвлийн хүлэмжийн барилгын захиалга гүйцэтгэдэг ААН байгууллага	139
Өвлийн нарлаг хүлэмжийн төсөвт өртгийн мэдээлэл	143
Өвлийн хүлэмжийн барилгын холбогдох стандарт, баримтлах дүрэм	144
Ашигласан материал	146

Зургийн жагсаалт

Зураг 1:	Гурван улирлын пассив хүлэмж	17
Зураг 2:	Газрын өнгөн үеийн дулаан ашигласан пассив хүлэмж	17
Зураг 3:	Өвлийн нарлаг хүлэмж	18
Зураг 4:	ӨНХ-ийн ашиглалт	18
Зураг 5:	Хагас автомат өвлийн хүлэмж	20
Зураг 6:	Хагас автомат хүлэмжийн хөргөлтийн систем	20
Зураг 7:	Бүрэн автомат өвлийн хүлэмж	21
Зураг 8:	Автоматжуулалтын удирдлагын систем	21
Зураг 9:	Монгол улсын өргөргийн байршил	24
Зураг 10:	Хүлэмжийн байршил салхины чиглэлээс хамаарах	25
Зураг 11:	Хүлэмж хоорондын зай	26
Зураг 12:	Өвлийн нарлаг хүлэмж болон сүүдэрлэх объект хоорондын зай	26
Зураг 13:	Нарны тусгалын сүүдрээр өмнө зүгийг тогтоох	30
Зураг 14:	Нарны тусгалын өнцөг улирлаар	30
Зураг 15:	Луужин ашиглаж хүлэмжийн зүг чиг тогтоож суурийн хэмжээг гаргах	33
Зураг 16:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан хуримтлуулах зарчим	35
Зураг 17:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн чиглэл, УБ хотод 12:55 минутанд нар голлоно	36
Зураг 18:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загвар	36
Зураг 19:	Барилгын үндсэн элементийг харуулсан нарлаг хүлэмжийн хөндлөн огтлол	37
Зураг 20:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн загвар	39
Зураг 21:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн суурийн дээрээс харсан байдал ...	41
Зураг 22:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хананы бүтэц дээрээс харагдах байдал	42
Зураг 23:	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хананы давхарга	44
Зураг 24:	Хойд хананд материалын сонголт хийх туршилт	46

Зураг 25: Сэндвичэн хана болон дээврийн холбоос	48
Зураг 26: Хүлэмжинд бага оврын техник оруулах зориулалттай хаалга	49
Зураг 27: Хүлэмжийн хойд хананд цонх гаргасан байдал	49
Зураг 28: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд хана болон дээврийн төрөл .	50
Зураг 29: Хөөсөнцөр дулаалгатай хойд дээвэр	51
Зураг 30: Бетонон хийцтэй хойд дээвэр	51
Зураг 31: Сэндвичэн хойд дээвэр	51
Зураг 32: Шөнийн хучлагатай хойд дээвэр	52
Зураг 33: Хойд болон урд дээврийн карказ	52
Зураг 34: Карказны дан байдал	53
Зураг 35: Карказны төрлүүд (хөндлөн зүсэлт)	53
Зураг 36: Төмөр карказны үндсэн бүтэц	54
Зураг 37: Хойд болон урд дээврийн карказны суурилуулалт	54
Зураг 38: Хажуугийн дулаан хучлага өргөгч	57
Зураг 39: Урд нүүрний дулаан хучлага өргөгч	57
Зураг 40: Дулаан хучлага өргөгч хүлэмжийн өргөнөөс хамаарч байршуулах	58
Зураг 41: Хөдөлгөөнт дэлгэц нь нэг мотороор нээгдэж, хаагддаг гурван тэнцүү хэсгээс бүрддэг	62
Зураг 42: Хүлэмжийн гадна талд ашигласан давхар нийлэг хальсан бүрхүүл	62
Зураг 43: Дулаан дамжих гурван зам	64
Зураг 44: Нарлаг хүлэмжийн гадна талын дулаан камерын харагдац	68
Зураг 45: Нарлаг хүлэмжийн дотор талын дулаан камерын харагдац ...	69
Зураг 46: (1- Ургамлын доороос агаарын халаалт 2 - Агаарт ургамлын ургал эрхтний түвшинд агаарын халаалт, 3 - Хөрсний түвшинд агаарын халаалт)	75
Зураг 47: Төвийн халаалтын системийн байршил	76
Зураг 48: Халаалтын системийн байршил, сайжруулсан хувилбар	77
Зураг 49: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн техникийн өрөө зүүн талд байршсан байдал	79

Зураг 50: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн техникийн өрөө хойд талдаа байршсан байдал	79
Зураг 51: Газрын өнгөн үеийн дулааныг хүлэмжинд ашиглах загварчлал	81
Зураг 52: Усалгааны системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд	84
Зураг 53: 1- хэвтээ гаралттай насос, 2 - босоо гаралттай насос, 3 - босоо гаралттай гүний насос	84
Зураг 54: Шүүлтүүр	85
Зураг 55: Усалгааны системийн сэнсэн тоолуур	86
Зураг 56: Усалгааны системийн хоолойноос хамаарч даралт хэмжигчийн холбогч өөр өөр байна	87
Зураг 57: Усалгааны системийн хавхлагын төрөл	87
Зураг 58: PC дусаагууртай шланг	88
Зураг 59: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн агааржуулалтын нээлхий	92
Зураг 60: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн байгалийн агааржуулалтын нээлхийний байршлууд	94
Зураг 61: Нарлаг хүлэмжинд агаарын тархац, температурын хэмжээг өнгөөр ялгаруулсан байдал	95
Зураг 62: Агааржуулалтын нээлхийний байршил	96
Зураг 63: Мананцар үүсгэж агаарыг хөргөж буй байдал	100
Зураг 64: Нойтон ханан хөргөлтийн систем	102
Зураг 65: Хөргөлтийн сэнс болон нойтон хананы сонголт	102
Зураг 66: Өвлийн нарлаг хүлэмжинд нойтон ханан хөргөлтийн системийг байршуулсан байдал	104
Зураг 67: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн гэрэлтүүлгийн системийн зохион байгуулалт	106
Зураг 68: Улайсдаг чийдэн	106
Зураг 69: Флюоресцент ламп	106
Зураг 70: Өндөр эрчимтэй цэнэгт (HID) чийдэн	107
Зураг 71: Хүлэмжийн лед гэрэл	108
Зураг 72: Хүлэмжийн босоо болон хэвтээ сүүдэрлэлтийн хөшиг	112

Зураг 73: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дотор хөшигний зохион байгуулалт	112
Зураг 74: Гаднах сүүдэрлэлтийн хөшиг	112
Зураг 75: Дотор байрлах генератор	115
Зураг 76: Гадна байрлах генератор	115
Зураг 77: Цилиндр шингэн нүүрстөрөгчийн генератор	115
Зураг 78: Хүлэмжийн агаарыг гаднах агаартай солилцуулах арга	117
Зураг 79: Дамжуулах хоолойны байршил, орж ирэх агаарын халаагуур болон сэнс	119
Зураг 80: Хүлэмжийн нийлэг хальсан бүрхүүлд конденсаци үүссэн байдал	119

Хүснэгтийн жагсаалт:

Хүснэгт 1: Хүлэмж байршлыг сонгоход хашаа болон хайс хоорондын тохиромжтой зай хавар, намарын улиралд	27
Хүснэгт 2: Үд дундын нар голлох хугацаа орон нутаг тус бүрээр	32
Хүснэгт 3: Сар бүрээр хөрсний өнгөн үеийн хөрсний дулааны температур (°C)	42
Хүснэгт 4: Хананы материалд ашигладаг материалын төрөл	45
Хүснэгт 5: Өнгөний хамаарлаас дулаан шингээлтийн хувь	47
Хүснэгт 6: Хүлэмжийн бүрхүүл материалын төрөл	60
Хүснэгт 7: Ховд аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр ...	66
Хүснэгт 8: Булган аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр	67
Хүснэгт 9: Орхон аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр .	67
Хүснэгт 10: Бүрхүүл материалын дулаан алдагдлын коэффициент	72
Хүснэгт 11: Өвлийн хүлэмжинд ашиглаж буй халаалтын систем болон хосолсон халаалтын систем	73
Хүснэгт 12: Цогцолбор хүлэмжийн аж ахуйн уурын зуухны хүчин чадлыг дараах жишгээр тооцно	78
Хүснэгт 13: Газрын өнгөн ба гүний дулаан	80

Хүснэгт 14: Дуслын усалгааны хоолойн төрөл	86
Хүснэгт 15: Зарим таримлын хөрсний чийгийн тохиромжтой хэмжээ, гүн	89
Хүснэгт 16: Агааржуулалтыг нээх жишиг хуваарь	96
Хүснэгт 17: Хүлэмжийн температур, чийгшлийн нөхцөл (жимслэхээс өмнө)	116
Хүснэгт 18: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилга байгууламж барихад бүрдүүлэх баримт, бичгийн болон бусад бүрдүүлэлт	121
Хүснэгт 19: Зөвлөх мэргэжилтнүүд	135
Хүснэгт 20: Өвлийн хүлэмж байгуулдаг байгууллага	139
Хүснэгт 21: Хүлэмжийн барилгын материал нийлүүлэгч байгууллага	140
Хүснэгт 22: Тоног төхөөрөмж худалдаа	142
Хүснэгт 23: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн тооцоо (төгрөгөөр), 2021 оны байдлаар	143
Хүснэгт 24: Барилгын стандарт, барилгын норм ба дүрэм	144

Диаграммын жагсаалт:

Диаграмм 1 Булган аймгийн нарны тусгалын зам	30
Диаграмм 2: Ховд аймгийн нарны тусгалын зам	31
Диаграмм 3: Орхон аймгийн нарны тусгалын зам	31
Диаграмм 4: Дулаан хучлага ашиглах цагийн хуваарь	55
Диаграмм 5: Дулаан хучлага нээх, хаах хугацааны хамаарал	55
Диаграмм 6: Хүлэмжийн дулаан тусгаарлагч материалын дулаан дамжуулах итгэлцүүр	59
Диаграмм 7: Хүлэмжийн дулаан алдагдлын хувь.....	63
Диаграмм 8: Хүлэмжийн харьцангуй чийгшлийн хэмжээ өдөр, шөнийн симуляци	117

Товчилсон үгийн тайлбар

ААН	Аж ахуйн нэгж
ХӨ	Хойд өргөрөг
ЖДҮҮЭ	Жижиг дунд үйлдвэр, үйлчилгээ эрхлэгч
ХАА	Хөдөө аж ахуй
ОЖД	Олон жилийн дундаж
ӨНХ	Өвлийн нарлаг хүлэмж
ӨМӨЗО	Өвөр Монголын Өөртөө Засах Орон

Нэр томъёоны тайлбар

№	Нэр томъёо	Дэлгэрэнгүй тайлбар
1.	Агаарын нэвчилт	Барилгын хийцэд ямар нэгэн байдлаар зай завсар гарч түүгээр агаар нэвтрэн дулаан алдах болон агаарын солилцоо явагдахыг хэлнэ.
2.	Бар	Физик болон техникт ихэвчлэн хэрэглэх СИ системийн даралтын нэгж юм. 1 бар нь ойролцоогоор дэлхийн гадаргуу дээрх агаарын даралт эсвэл 10 метр усны гүнд байх хэт даралт байдаг.
3.	Дефлектор	Байгалийн агаарын яндангийн урсацыг нэмэгдүүлэх, агааржуулалтын систем, агааржуулалтын төхөөрөмжийг хур тунадасны нөлөөллөөс хамгаалах зориулалттай.
4.	Капилляр	Шингэн капилляр хоолойгоор дээшлэх эсвэл доош унах үзэгдэл юм. Капилляр хоолой нь янз бүрийн диаметртэй, шингэн эсвэл шингэнийг дамжуулдаг объект бөгөөд эдгээр нь капиллярийн үзэгдэл үүсгэнэ.
5.	Клюкс	Кило = 1000 буюу 1000 люкс гэрэлтэлтийн хэмжээ.
6.	Люкс	Гэрэлтэлтийн хүчийг хэмжих нэгж юм. Гэрэлтэлтийн хүч нь гэрэлтүүлж буй талбайн гэрэлтэлтийн хэмжээг заах ба тухайн талбайд (1 люкс хэмжигдэхүүн нь нэг лаанаас нэг метрийн зайд байрлах нэг метр квадрат гадаргуу дах гэрэлтүүлэгтэй тэнцүү байна) хэдий хэмжээний гэрлийн урсгал (хэмжилт нь люмен, лм) тусаж байгааг илэрхийлнэ.
7.	Микрон	Миллиметрийг 1000 хуваасантай тэнцүү уртын нэгж.
8.	Осмос даралт	Ургамлын эсийн шүүсэнд ууссан молекулын ион нь тасралтгүй хөдөлгөөнд оршино. Энэ үед ургамлын эсийн цитоплазмд даралт үүснэ. Энэ даралтыг осмосын даралт гэнэ. Эсийн хананаас эсрэг үзүүлэх даралтыг тургорын даралт гэнэ. Энэ хоёр даралтын харьцаагаар ургамлын эсийн сорох хүч тодорхойлогдох бөгөөд энэ хүчээр хөрснөөс ургамлын эс усыг сорж авна.
9.	Па	Даралтыг хэмжих нэгж, Паскаль нь СИ системийн даралт болон механик хүчдэлийн нэгж юм. Үүнийг Блез Паскалийн нэрээр нэрлэсэн бөгөөд дараах байдлаар тодорхойлно. Нэг паскаль гэдэг нь нэг метр квадрат талбайд, нэг ньютон хүчээр үйлчлэх даралтыг хэлнэ.

10.	Редуктор	Хөдөлгүүрийн гол хүч буюу эргэлтийн моментыг хүч дамжуулах ангийн дараагийн зангилаанд (Хүлэмжийн дулаан хучлагын өргөгч моторын хүчийг тэнхлэг хоорондын дифференциалд) тэнцүү хувиарлаж хүчийг нь бууруулж дамжуулах үүрэгтэй.
11.	Транспираци	Навчны амсрын эсээр ус уурших үзэгдлийг транспираци гэнэ.
12.	Флюоресценц гэрэл	Флюоресценц бол эрчим хүчийг цахилгаан соронзон цацраг, хэт ягаан туяаны гэрэлд нийлүүлэх тохиолдолд үүсдэг гэрэлтэлт юм.
13.	GHP	Газрын гүний дулааны насос
14.	LDPE	Бага нягтралтай полиэтилен (LDPE) нь маш уян хатан материал бөгөөд уут болон бусад хуванцар хальс хийхэд тохиромжтой. LDPE нь уян хатан чанар өндөртэй боловч суналтын бат бөх чанар багатай.
15.	MAD	Хамгийн их зөвшөөрөгдөх хомсдол (MAD) буюу тухайн таримлын үндэсний системд орчим агуулагдах шаардлагатай чийгшлийн хэмжээ. Энэ хэмжээ нь тухайн хөрс болон тухайн таримлын чийгийн шаардлагаас хамаарна.
16.	PC	Дусаагууртай хоолой – энэ нь дуслын усалгааны системийн даралт тохируулагчтай дусаагуурыг хэлнэ.
17.	PE	Полиэтилен (нэг төрлийн хуванцар материал бөгөөд ханасан, өндөр молекул жинтэй нүүрсустөрөгчөөс бүрдэнэ). Хүлэмжийн бүрхүүл материал үйлдвэрлэхэд ашигладаг.
18.	ppm	Ихэвчлэн ус эсвэл хөрсөн дэх ямар нэг зүйлийн концентрацийг тодорхойлдог. Нэг ppm нь нэг литр усанд 1 миллиграмм ямар нэгэн зүйл (мг/л) эсвэл нэг килограмм хөрсөнд 1 миллиграмм ямар нэгэн зүйл (мг/кг) -тай тэнцэнэ. Агаарын нэг сая хэсэгт ногдох хийн хэсгийг хэлнэ.
19.	PVC	Поливинил хлорид (43 хувь нь этилен, 57 хувь нь - хлор нэгтгэсэн материал)

Өмнөтгөл

Манай оронд ихэвчлэн энгийн нийлэг хальсан хүлэмж, дарлага, өвлийн шилэн хүлэмж ашиглаж ирсэн. Хүн ам өсч, хүнсний хэрэгцээ нэмэгдэж, амьдралын хэв шинж өөрчлөгдөхийн хэрээр хүнсний ногооны нэр төрөл өөрчлөгдөж, зах зээл дэх борлуулалтын орон зай нэмэгдэх тусам хүлэмжийн аж ахуйн үйлдвэрлэлийн технологийн шаардлагад дэвшил гарч байна. Хүнсний аюулгүй байдлаа урт хугацаанд хангахын тулд эрүүл, гарал үүсэл нь тодорхой, импортын бүтээгдэхүүн орлох хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийг хүлэмжийн аж ахуйн салбар баримтлах нь хамгийн чухал юм.

Дэлхий дээр хүлэмжийн аж ахуй эрхэлдэг 107 улсын 2100 гаруй аж ахуйн нэгж буюу компани байдаг. Эдгээрээс хүлэмжийн аж ахуй тэр дундаа өвлийн хүлэмжийн аж ахуй эрхлэлтээр БНХАУ, Франц, Израиль, Мексик, Морокко, Голланд улс тэргүүлдэг.

Дэлхийн дулаарал, цаг уурын эрс тэрс байдал нь манай орны байгаль орчин, цаг уурын нөхцөлд хурдацтай нөлөөлж хаврын эцсийн хүйтрэлт, намрын эхний хүйтрэлт болох хугацаа ОЖД-аас хэлбэлзэлтэй харилцан адилгүй байна. Тиймээс хүлэмжийн аж ахуйн салбарт ашиглаж байгаа хүлэмжийн хийцийн халаалт, барилгажилт, ашиглалтын хугацаа нь аль болох урт хугацаанд эрсдэлгүй тариалалт хийхийн тулд тариалж байгаа хүнсний ногооны нэр төрөлд тохируулан өөрчлөгдөх болсон. Цаг уурын нөхцөлд эрсдэлгүй, тогтвортой хүлэмжийн тариалан эрхлэхийн тулд гурван улирлын пассив хүлэмж, өвлийн хүлэмжийн төрлүүд болон тэдгээрийн ашиглалт, талбай жилээс жилд нэмэгдсээр байна. Хүлэмжийн хийц, загвар, төрөлд дэвшил гарахын зэрэгцээ тэр бүхнийг удирдан зохион байгуулах мэргэжилтнүүдийг чадавхижуулах ажил технологийн дэвшилтэйгээ уялдан явагдах учиртай. Сүүлийн үед өвлийн хүлэмжийн барилгажилт нэмэгдэхийн зэрэгцээ технологийн алдаатай хүлэмж ихээр баригдаж цаг хугацаа, хөрөнгө санхүүжилтийг их хэмжээгээр үрж байна.

Энэхүү гарын авлагаар өвлийн хүлэмжийн технологийн шаардлага, тоног төхөөрөмжийн зориулалт, барилгажилтын эхний шатнаас эцсийн шат хүртэл анхаарах зүйлс, хяналт тавих зайлшгүй үйл ажиллагаа, мэдлэг, технологийг та бүхэнд хүргэж байна.

Хамрах хүрээ

Энэхүү гарын авлагыг шинээр өвлийн хүлэмж байгуулах гэж буй ЖДҮҮЭ, “Хүлэмжийн аж ахуйн фермер” мэргэжлээр мэргэжлийн боловсрол, сургалт эрхлэн явуулж буй өмчийн бүх хэлбэрийн байгууллага, нийгмийн түнш, багш, суралцагч, судлаач, мэргэжлийн боловсрол, сургалтын асуудлаарх арга зүй, хяналтыг хэрэгжүүлэгч байгууллагууд болон зөвлөх үйлчилгээ үзүүлж буй мэргэжлийн боловсон хүчин хэрэглэнэ. Мөн гарын авлагыг тус төслийн дэмжлэгтэйгээр боловсруулсан “Өвлийн хүлэмжийн бизнес төлөвлөгөө боловсруулах” гарын авлагатай хавсран ашиглана.

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ

МОНГОЛ УЛСАД АШИГЛАЖ БУЙ ӨВЛИЙН ХҮЛЭМЖИЙН ТӨРӨЛ, АНГИЛАЛ



Та энэ бүлгээс юу сурч мэдэх вэ?

Манай оронд ашиглаж буй өвлийн хүлэмжийн төрөл, тэдгээрийн онцлогийг танин мэдэж, холбогдох мэдээлэлтэй болно.

Манай орны нөхцөлд ашиглаж байгаа өвлийн хүлэмжийг: “Өвлийн шилэн хүлэмж”, “Хятад загварын өвлийн шилэн хүлэмж”, “Голланд загварын автомат хүлэмж” “Солонгос загварын давхар нийлэг хальсан хүлэмж”, “Хятад загварын өвлийн нарлаг хүлэмж”, “Уртасгасан хугацаагаар ажилладаг гурван улирлын пассив хүлэмж” гэж нэрлэхийн зэрэгцээ хүлэмжинд ашиглаж байгаа бүрхүүл материал, технологийн төрлөөсөө хамаарч дараах байдлаар ангилж байна.

Үйлдвэрлэсэн улс орноор нь	Хүлэмжийн технологиор нь	Ашиглалтын хугацаагаар нь	Бүрхүүл материалын төрлөөр нь	Гаднах хэлбэрээр нь
Голланд өвлийн хүлэмж	Энгийн, Пассив	Зуны нийлэг хальсан	Шилэн	Венло
Хятад загварын Өвлийн нарлаг хүлэмж	Механик-жуулсан	Өвлийн шилэн	Нийлэг хальсан	Тунелэн буюу аркан (нуман)
Солонгос өвлийн хүлэмж / давхар нийлэг хальстай/	Хагас автомат	Гурван улирлын пассив	Давхар Поликарбонат	Хагас уналттай
Орос шилэн хүлэмж	Бүрэн автомат	Өвлийн буюу дөрвөн улирлын	Вакуум	Шувуун нуруутай

МОНГОЛ ОРОНД АШИГЛАЖ БАЙГАА ӨВЛИЙН ХҮЛЭМЖИЙН ТӨРӨЛ:

1. Гурван улирлын пассив хүлэмж:

Пассив хүлэмж гэдэг нь ямар нэгэн нэмэлт халаалтын төхөөрөмж ашиглахгүйгээр зөвхөн нарны гэрлийн эх үүсвэр ашиглан дулааны эх үүсвэрээ хангадаг бөгөөд байгалийн агааржуулалтын системтэй хүлэмжийг хэлнэ. Энэ хүлэмжийг ашиглалтын хугацаа урт, эдийн засгийн үр ашиг өндөртэй, үрсэлгээ бойжуулах зорилгоор ашиглахад тохиромжтой. Энэ төрлийн хүлэмж нь ургамал ургалтын хугацааг энгийн хүлэмжтэй харьцуулбал уртасгахын зэрэгцээ хавар, зун, намрын улиралд ашиглахад хамгийн тохиромжтой загвар юм. Гурван улирлын пассив хүлэмжийг агрономын болон дулааны үйлчлэлээр нь авч үзвэл хамгийн сайн үр дүнтэй, манай орны олон бүс нутагт ашиглаж байгаа.



Зураг 1: Гурван улирлын пассив хүлэмж.



Зураг 2: Газрын өнгөн үеийн дулаан ашигласан пассив хүлэмж

Давуу тал:

- ☑ Ямар нэгэн нэмэлт халаалт хэрэглэдэггүй бөгөөд үйл ажиллагааны зардлаа 2-3 жилд эргүүлэн нөхөх боломжтой. Өрхийн хэрэгцээ, жижиг бизнес эрхлэгчидэд энэ төрлийн хүлэмж тохиромжтой.
- ☑ Хавар эрт үрсэлгээ бойжуулах, навчит ногоо тариалах, зуны улиралд үр жимст ногоо, намар хүйтэнд тэсвэртэй хүнсний ногоо тариалж гурван улирал ашигладаг.
- ☑ Говийн бүст ашиглалтын хугацаа 15-20 өдрөөр илүү байдаг. Учир нь хүйтний саруудад говийн бүсийн дулааны нийлбэр төвийн бүсээс өндөр буюу дунджаар 3-4 хэмээр илүү дулаан байдаг.
- ☑ Энгийн нийлэг хальсан хүлэмжтэй харьцуулахад эдгээр загварын хүлэмжинд ургамал ургалтын хугацаа 3-4 сараар уртассан буюу нийт 240-256 хоног ашиглаж байна.

Сул тал:

- ☒ Гурван улирлын пассив хүлэмжийг 120м²-аас дээш хэмжээтэйгээр туршиж байгаагүй. Тиймээс үйлдвэрлэлийн массын тариалан эрхлэхэд хангалтгүй талбайтай.
- ☒ Нарны гэрлийн хангамж хүйтний улиралд хангалтгүй байдаг учир өвөл ашигладаггүй.
- ☒ Энэхүү хүлэмж нь манай орны нөхцөлд өргөн тархаж байгаа боловч ихэвчлэн технологийн алдаатай бариж байна.

2. Өвлийн халаалттай нийлэг хальсан өвлийн хүлэмж:

Энэ төрлийн хүлэмж нь нарлаг хүлэмжийн нэг төрөл боловч нэмэлт халаалт суурилуулдаг учраас өвлийн хүлэмжийн төрөлд мөн хамаарна. Пассив хүлэмж бол ямар ч нэмэлт халаалт ашиглахгүй зөвхөн хүлэмж байгуулахад ашигласан материалын дулаан физикийн шинж чанар болон чанх урд зүгрүү чиглэж нарны гэрлийн эрчимийг хуримтлуулж дулааны хангамжаа шийдсэн технологитой байдаг.

Манай орны нөхцөлд өргөн тархаж байгаа хүлэмжийн загвар бөгөөд MNS6637:2016 (Хавсралт 6-г үзнэ үү) (Өвлийн халаалттай нийлэг хальсан хүлэмж) стандартын дагуу барьдаг. Энэхүү төрлийн хүлэмжийг ХАА-н салбарт хүнсний ногоо тариалахаас гадна, ресторан, аялал жуулчлал, сургалтын байгууллагад дадлага хийх зориулалтаар ашиглаж байна.

Халаалтын хувьд хатуу түлшээр ажилладаг зуух, төвийн халаалт, нам даралтын зуух болон цахилгаан хосолмол, халуун агаараар халаах, дан цахилгаан халаалтын төрлүүдийг ашиглаж байна.



Зураг 3: Өвлийн нарлаг хүлэмж.



Зураг 4: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн ашиглалт

Давуу тал:

- Энгийн нийлэг хальсан хүлэмжтэй харьцуулахад таримал ургамлын ургалтын хугацааг 6-7 сараар уртасгасан.
- 2009 оноос Монгол улсад туршиж, технологи нь өргөн хүрээнд дэлгэрсэн загвар ба хавар, намрын улиралд гол төлөв навчит ногоо тариалдаг.
- Технологийн зөв үйл ажиллагаа нэвтрүүлбэл жимст ногооны 2 удаагийн ургац авах боломжтой.
- Хагас автоматжуулсан тоног, төхөөрөмжтэй.

Сул тал:

- Халаалтын зардал өндөр учир өвлийн дүн хүйтэнд тогтмол ажиллуулах боломж бага.
- Нарлаг хүлэмж барихад шаардлагатай стандартыг тэр болгон мөрддөггүйгээс технологийн алдаатай хүлэмж их баригдсан.
- Анхны хөрөнгө оруулалтын зардал өндөр. /Барилга угсралт, ажиллах хүчний зардал г.м.
- Халаалтын зохицсон шийдлийг боловсруулах шаардлагатай.
- Өвлийн дүн хүйтэнд шөнийн хучлага хэрэглэдэг учир байгалийн гэрэлтүүлэг дутагддаг, нэмэлт гэрэлтүүлэг тавих шаардлагатай.

3. Хагас автомат өвлийн хүлэмж

Хагас автоматжуулсан өвлийн хүлэмжийн зүүн, баруун, урд хана нь шил, дээвэр поликарбонат, хойд хана нь сэндвич бүтэцтэй. Хүлэмжийн тариалалтыг хөрсөн дээр хийдэг. Агааржуулалт, хөргүүр, дуслын усалгаа нь механикжуулсан автомат удирдлагын системээр тохируулдаг тул хагас автомат гэж нэрлэдэг. Жилдээ 1-2 удаа ургац авдаг, хөрс боловсруулалтыг тариалалт хооронд тогтмол хийдэг. Халаалтын зардал болон тариалалтын төлөвлөлтөөс тариалалтын тоо хамаарна.

- Хатуу түлш ашигладаг нам даралтын уурын зуухаар халаалтаа шийдсэн байдаг. Халаалтын зардал намраас хавар хүртэлх хугацаанд гардаг. Халаалтын зардал үйл ажиллагааны зардлын 70%-ийг эзэлдэг.



Зураг 5: Хагас автомат өвлийн хүлэмж



Зураг 6: Хагас автомат хүлэмжийн хөргөлтийн систем

Давуу тал:

- Массын тариалан эрхлэхэд тохиромжтой
- Халаалтын шугамын хувиарилалт жигд тархсан
- Таримлын арчилгааны үед хүн хүчний зардал хэмнэсэн
- Халаалтын зардлыг эс тооцвол жилдээ 2 удаагийн үр жимст ногооны ургац авах боломжтой.

Сул тал:

- Хөрсөн дээр тариалалт хийдэг учир хортон шавь гарах магадлал өндөр.
- Өвлийн дүн хүйтэнд халаалтын зардал өндөр учир 12, 01-р сард тариалалт хийхгүй гурван улирлаар ашиглах тохиолдол их байдаг. Энэ нь нарлаг хүлэмжийн технологийн адил хугацаанд буюу арван сар ашигладаг.
- Дээврийн байгууламж нь поликарбонат хийцтэй. Энэ нь суурилуулалтын алдаанаас бохирдох, вакуум чанараа алдаж, хүлэмжинд нэвтрэх гэрлийн хэмжээг сэрүүний улиралд бууруулдаг. Поликарбонат нь нийт 75-83% гэрэл нэвтрүүлдэг бөгөөд бохирдсон тохиолдолд 60% хүртэл буурдаг байна.

4. Бүрэн автомат өвлийн хүлэмж

Тус өвлийн хүлэмж нь гидропоник тариалалтын системтэй бөгөөд энэхүү тариалалтын системийг “Ургамлыг хөрсгүй ургуулах тухай шинжлэх ухаан” гэж нэрлэдэг.

Нарийвчлан үзвэл гидропоник бол хөрсгүй тариалалтын нэг хэлбэр юм. Энэ нь ургамлын үндэсийг тасралтгүй агааржуулсан тэжээлийн уусмал эсвэл тэжээлийн уусмалын хангамжийг олон янзаар жишээбэл мананцар үүсгэн хангах аргыг ашиглан тариалалт хийхийг хэлнэ. Органик бус бодис (элс, хайрга, перлит, чулуун хөвөн гэх мэт) эсвэл органик материалд (цагаан хүлэр, хүлэр, хөвд, нарсны холтос, кокосын эслэг гэх мэт) ургамлыг суулгаж шим тэжээлийн уусмалаар хангадаг хөрсгүй тариалалтын аргуудыг мөн гидропоник тариалалт гэж нэрлэдэг.

Бүрэн автомат хүлэмжийн компьютер удирдлагын систем нь хамгийн оновчтой ажиллах нөхцөлийг бий болгодог. Ухаалаг хяналтаар эрчим хүч, усны хэрэглээ, шим тэжээлийн тохиромжтой хэмжээг хангаж хүлэмжийн дотоод уур амьсгалыг бий болгож, ургамал ургахад хамгийн тохиромжтой нөхцөл бүрдүүлдэг.

Жилдээ үр жимст ногооны 2-3 удаагийн ургац авдаг. Ихэвчлэн 08, 09-р сард буюу бусад хүлэмжийн ургац ид худалдаалагдаж байх үед тариалалтын бэлтгэлээ хийж, зогсолт хийдэг. (Энэ нь энгийн хүлэмжийн тариалалт эрхэлдэг жижиг дунд үйлдвэрлэгчтэй нэгэн зэрэг ургац хураалт хийхгүйн тулд тариалалтын хуваариа тооцдогтой холбоотой). Нийт үйл ажиллагааны зардлын 50%-ийг халаалтын зардал эзэлдэг. Халаалтыг 09-р сарын дундаас 05-р сарын эцэс хүртэл ашигладаг.



Зураг 7: Бүрэн автомат өвлийн хүлэмж.



Зураг 8: Автоматжуулалтын удирдлагын систем

Давуу тал:

- Бага орон зайд өндөр ургац авдаг. / Шингэн уусмалд тариалах ба хөрсний шим тэжээл булаацалдана гэхгүй учраас ургамал хооронд болон мөр хоорондын зай бага байдаг/. Шим тэжээлийн хангамжийг нарийн хянадаг. Ургалтын үе шат тус бүрээр хянаж ургамлын өсөлтийг нэмэгдүүлдэг.
- Бүрэн спектрийн гэрэлтүүлгийг ашиглан ургуулах боломжтой. Өргөн хүрээний гэрэлтүүлгийг ихэвчлэн бүрэн спектрийн гэрэлтүүлэг гэж нэрлэдэг бөгөөд энэ нь нарны гэрлээр өгөгдсөн бүх гэрлийн спектрийг хэлнэ. Үүнд өргөн хүрээний гэрэлтүүлгийн долгионы уртад 380 нм-740 нм хүрээ ба хэт улаан туяа, хэт ягаан туяа гэх мэт үл үзэгдэх долгионы урт орно гэсэн үг юм.
- Хөрсөөр дамждаг хортон шавж, ургамлын өвчин эмгэгийн асуудал гарахгүй.
- Хог ургамал ургахгүй.
- Ургамал нь эрүүл бөгөөд хурдан боловсорч гүйцдэг. Бүрэн автоматжуулалт хийснээр ажиллах хүчний ачаалал буурна.

Сул тал: **Цаг хугацаа зарцуулалтын хувьд**

Гидропоник тариалангийн үйл явц нь гаднах цаг уурын нөхцөл байдлаас шууд хамаарахгүй боловч ургамал бараг бүхэлдээ усан орчинд ургадаг тул хөрсөн дээрх ургамалтай харьцуулахад илүү анхаарал шаарддаг. Усыг тогтмол давтамжтайгаар эргэлтэнд оруулж байх шаардлагатай бөгөөд ургамал нь хэвийн байгаа эсэхийг тасралтгүй шалгаж байх хэрэгтэй. Үүний тулд өдөр тутам автоматжуулсан систем ашиглан хянаж байх зайлшгүй шаардлагатай байдаг.

 Мэргэжлийн ур чадвар шаарддаг

Гидропоник тариалангийн үйл явц нь зохих мэргэжлийн ур чадвар шаарддаг олон төрлийн тоног төхөөрөмжөөс хамаарна. Энэ төхөөрөмжийг хэрхэн ажиллуулахаа мэдэхгүй бол ургамал таны хүссэнээр ургахгүй. Хамгийн өчүүхэн алдаа ч гэсэн ургамлын ургалтанд нөлөөлж, гидропоник системийг бараг бүхэлд нь устгадаг. Тиймээс газар тариалан эрхлэх энэ процесст оролцож буй тоног төхөөрөмж, техниктэй танилцаж, зохих мэдлэгтэй байх нь туйлын чухал юм.

☒ Ус ба цахилгаан эрчим хүчний эрсдэл

Гидропоник тариаланд нөлөөлөх хоёр том хүчин зүйл бол цахилгаан хангамж болон ус юм. Тиймээс, хэрэв танд хангалттай ус эсвэл тогтвортой цахилгаан байхгүй бол гидропоник систем сайн хөгжихгүй. Энэ системд ургамал ургахын зэрэгцээ аюулгүй байдал, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг сайтар хангах хэрэгтэй бөгөөд ингэснээр ургамлын өсөлт хөгжилт хэвийн явагддаг.

☒ Системийн алдааны аюул

Хэрэв та гидропоник системийг бүхэлд нь удирдахдаа цахилгаан эрчим хүч ашиглаж байгаа бол цахилгаан тасрах, гэрэл тасрах үед урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах хэрэгтэй. Цахилгаан эрчим хүчний хангамжийн хомсдолоос болж систем ажиллахгүй болох үед ургамал хатах эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг тооцоолох нь маш чухал юм.

☒ Эхлэлийн зардал өндөр

Уламжлалт хөрсөнд суурилсан тариалангаас ялгаатай нь гидропоник тариалан нь үнэтэй, өртөг өндөртэй тоног төхөөрөмж ашигладаг. Системээс үл хамааран тариалалтанд зориулалтын контайнер, өндөр чанартай гэрэлтүүлэг, нарийвчлалтай таймер, чанартай тэжээлийн орчин шаардлагатай. Нэг үгээр хэлбэл гидропоник системийн эхлэлийн зардал өндөр байдаг. Системийг тохируулж хэвийн үйл ажиллагаа жигдэрсний дараа урсгал зардал нь зөвхөн шим тэжээл, цахилгаан эрчим хүчээр хязгаарлагддаг. Тиймээс, хэрэв та эхлэлийн хөрөнгө оруулалтын зардлаа гаргахдаа энэ талаар сайн төлөвлөсөн байх ёстой.



Бүлгийн дүгнэлт:

Эхний бүлэгт та бүхэн Монгол оронд ашиглаж байгаа өвлийн хүлэмжийн төрлүүдтэй танилцлаа. Хүлэмжийн төрөл бүхэн зориулалт, хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, барилгын материал ашиглаж буй төрөл гэх мэт барьж байгуулах өөр өөрийн технологийн онцлогтой. Тиймээс орон нутгийн уур амьсгалын онцлог, тарихаар төлөвлөж буй таримал, ААН-ийн зорилго, төлөвлөгөө, санхүүгийн болон хүний нөөц, зардал зэрэг хүчин зүйлсээсээ хамааран өөрийн үйл ажиллагаанд тохирох өвлийн хүлэмжийн төрлийг сонгох нь чухал юм.

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ

ӨВЛИЙН НАРЛАГ ХҮЛЭМЖ БАРИХ БАЙРШИЛ БОЛОН ЗҮГ ЧИГ ТОДОРХОЙЛОХ:



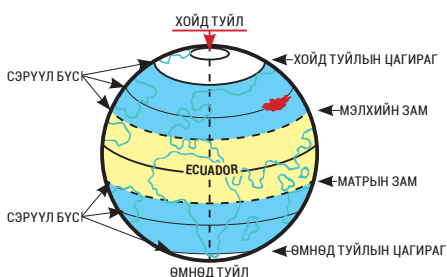
Та энэ бүлгээс юу сурч мэдэх вэ?

Өвлийн хүлэмж барих талбайн чиглэл буюу зүг чиг, байршил, байгаль цаг уурын нөлөөлөл, хүлэмжийн загварын хэмжээ зэргээс шалтгаалан өвлийн хүлэмжийн талбайн байршил хэрхэн зөв сонгох талаар суралцана.

2.1 Хүлэмжийн байршил тодорхойлох

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий даяар хүлэмжийн талбай нэмэгдэж байгаа бөгөөд тухайн орны байгаль цаг уурын онцлогт тохируулсан өвлийн хүлэмжийн хэрэглээ Монгол орны хувьд ч мөн өсөн нэмэгдсээр байна. Өвлийн хүлэмжийн талбайн байршлын зөв сонголт нь ашигтай, тогтвортой хүлэмжийн үйлдвэрлэлийн гол хүчин зүйл юм.

Хүлэмжийн үйлдвэрлэлийн талбайн байршил, талбайн сонголтыг тодорхойлох гол хүчин зүйлс нь үйлдвэрлэлийн өртөг, үйлдвэрлэсэн ургацын чанар, зах зээлд хүргэх тээврийн зардал, барих хүлэмжийн төрөлтэй холбоотой байна. Мэдээж хэрэг үйлдвэрлэлийн өртөг, чанар нь тухайн орон нутгийн уур амьсгал, хүлэмжийн тариалангийн нөхцөл байдлаас бүрэн хамаардаг. Үүнээс гадна технологийн хөрөнгө оруулалтын түвшин (энгийн буюу нарийн технологитой хүлэмж, тоног төхөөрөмж гэх мэт) болон тариалалтын менежмент нь мөн тухайн орон нутгийн уур амьсгал, тариалж байгаа хүнсний төрөл зүйлээс хамаарна.



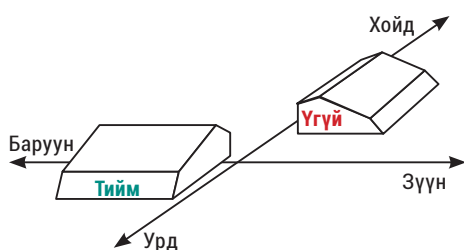
Зураг 9: Монгол улсын өргөргийн байршил

1. Өргөрөгийн нөлөө:

Салхины чиглэл, өргөрөг, температурын хэм зэрэгтэй уялдуулан хүлэмжийн байршлыг тооцоолдог. Хойд өргөргийн (ХӨ) 40°-ээс хойш бүс нутагт хүлэмжийг зүүнээс баруун тийш чиглүүлж (Монгол улс: Хойд өргөргийн (Х.Ө) 41° 35'-52° 09' оршдог)

байршуулах ба хүлэмжинд хамгийн их гэрэл тусах боломжийг олгодог. Аль өргөрөгт хүлэмж байгуулах газраа сонгосноос хамаарч агааржуулах хугацаа, гэрэл шингээх хугацаа зэрэг ихээхэн хамаарна.

2. Салхины нөлөө



Зураг 10: Хүлэмжийн байршил салхины чиглэлээс хамаарах

Салхины чиглэлийн давуу талыг байгалийн агааржуулалттай (байгалийн агааржуулалттай хүлэмж яндангийн системээр агаарыг эргэлтэнд оруулдаг бөгөөд салхи ихтэй нөхцөлд дотор халсан агаар гадагшлуулахад салхины чиглэл чухал нөлөөтэй) хүлэмжинд аль болох их байлгах хэрэгтэй. Хүлэмжийн хамгийн их хэмжээ (урт) нь ялангуяа зуны улиралд салхины чиглэлд перпендикуляр байх ёстой.

Манай орны зонхилох салхины чиглэл баруун хойноос болон баруунаас зүүн рүү чиглэсэн байдаг бөгөөд 28м/сек хүртэл эрчимтэй байдаг учир тэсвэрлэх чадварыг нь тооцоолсон хүлэмжийн байршилтай байна. Мөн салхины чиглэл нь улиралын онцлог болон орон нутгийн онцлогоос хамаарч өөрчлөгдөж байдаг. Ялангуяа 01-04-р сар, 10-11-р сард хүчтэй салхитай өдрийн давтамж их байдаг. Хүчтэй салхитай үед хүлэмжийн дээвэр хуурах, ган бэхэлгээ ганхах, нийлэг хальсан бүрхүүл урагдах, дулаан хучлага салхинд дэрвэж сэмрэх зэрэг эрсдэл гардаг.

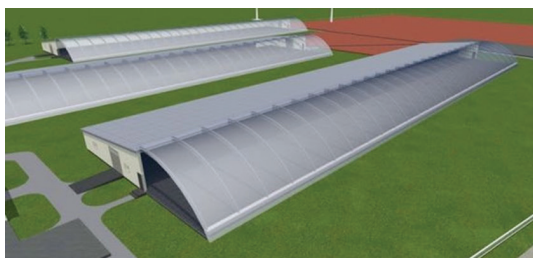
3. Хүлэмжийн хэмжээ

Барихаар төлөвлөж буй хүлэмжийн хэмжээ нь тохиромжтой байршил сонгоход нөлөөлнө. Хүлэмжийн урт өргөний харьцаа нь газрын хэвгий, байршил сонгоход нөлөөлөхөөс гадна тоног төхөөрөмж, түүний хүчин чадал, тариалах таримлын сонголтонд хүртэл нөлөөлнө. Жишээ нь: Хүлэмжийн хэмжээ ихсэх тусам хүлэмжинд халсан агаарын температурыг бууруулахын тулд хөргөлтийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, нэмэлт сэнс тавих шаардлага гарна. Халсан агаарыг бууруулахын тулд сэнсэн системээр хөргөлт хийж буй хүлэмжийн урт нь 60м-ээс ихгүй байх нь тохиромжтой.

Хүлэмжийн өндрийг хэмжээнээс хамааран багасгаж болно. Хүлэмж өндөр байх тусам бүтэц, бүрхүүл хэсгийн салхины ачаалал ихэсдэг. Хүлэмжийн өндөр төрлөөсөө хамаарч 2,5-6,5 м өндөртэй байдаг. Өвлийн нарлаг

хүлэмжийн хажуугийн агааржуулалтын өргөн нь 2 м, дээврийн агааржуулалт нь 1 м өргөнтэй байж болно.

4. Хүлэмж хоорондын зай



Зураг 11: Хүлэмж хоорондын зай

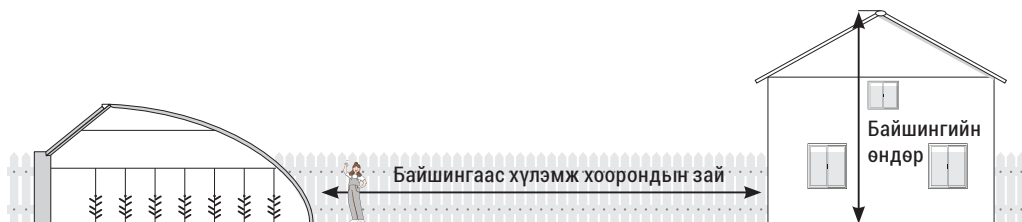
Байгалийн агааржуулалттай хүлэмжийн хоорондох зай нь 10-15 м байх ёстой бөгөөд ингэснээр нэг хүлэмжийн агаар солилцоо /түлш халаалтанд хэрэглэдэг бол зуухны утаа, хүлэмжийн халуун агаар г.м/ зэргэлдээх хүлэмжинд орохгүй байх ёстой. Олон эгнээ хүлэмж байгуулах гэж буй бол хоорондын зайг зөв тохируулах шаардлагатай.

5. Сүүдэрлэх объектын байршлыг тогтоох

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн зөвхөн урд нүүрэн хэсэг нь гэрэл нэвтрүүлэх зориулалттай учир энэ хэсэгт аливаа объектын сүүдэр тусахгүй байхаар байршлаа сонгох шаардлагатай.

Хэрэв сүүдэрлэлт тусвал ургамалд шаардлагатай гэрлийн хангамж буурах, цанталтын процесс явагдах зэрэг сөрөг үр дүн авчирна. Мөн сүүдэрлэлтээс хамаарч халаалтын зардал ихсэх, нэмэлт гэрэлтүүлэг тавих шаардлагатай болж эдийн засгийн хувьд үйл ажиллагааны зардал нэмэгдэнэ.

- Хүлэмж байгуулах газарт нөлөөлж болохуйц объектуудын байгаа зай талбайг харгалзан байршлаа сонгоно. Сүүдэрлэх объектын зайг зөв тогтоосноор өвлийн нарлаг хүлэмжинд хавар эрт, намар орой болтол ямар нэгэн нэмэлт халаалтын системгүй дулаан байх хугацааг уртасгах боломжтой. Ингэснээр халаалтын зардал хэмнэж, нэмэлт гэрэлтүүлгийн хэрэгцээ багасахын зэрэгцээ тариалах ургамлын төрөлд нөлөөлнө.



Зураг 12: Өвлийн нарлаг хүлэмж болон сүүдэрлэх объект хоорондын зай

- Тухайн объектын сүүдэрлэлтийн хэмжээ улирлын нарны тусгалын өнцгөөс хамаардаг. Хавар, намрын нарны тусгалын өнцөг 35-55°C-иар (нарны тусгалын дээд хэмжээ үд дундын үед) тусдаг бөгөөд энэ үед аливаа объектын сүүдэрлэлт өөрийн өндрийн хэмжээнээсээ 2 дахин урт сүүдэр тусч байдаг. Тиймээс хүлэмж барих эргэн тойрныхоо объектын байршлыг давхар тогтоож талбайн сонголтондоо ашиглана.

Хүснэгт 1: Хүлэмжийн байршлыг сонгоход хашаа болон хайс хоорондын тохиромжтой зай хавар, намрын улиралд

	Хашааны өндөр хэвтээ тэнхлэгт	Хүлэмжийн зүүн баруун хананаас хашаа хоорондын хамгийн доод хэмжээ
Хашаа хүлэмжтэй паралель байхад	2,5 м	3 м
	2 м	2 м
	1,5 м	1 м
	Хашааны өндрийг нэг метр болгон намасгах бөгөөд намасгасан хашаа 6 м урт байна.	0 м
+15°: Хашаа талын хүлэмжийн хананы хоорондын дэлгэмэл өнцөг	2,5 м	2 м (Хүлэмжийн хойд булангаас)
	2 м	1 м (Хүлэмжийн хойд булангаас)
	1,5 м	0 м (Хүлэмжийн хойд булангаас)
-15°: Хашаа талын хүлэмжийн хананы хоорондын хаалттай өнцөг	2 м	5 м (Хүлэмжийн урд өнцгөөс)

6. Загвар хийцээс хамааран байршил сонгох

Өвлийн хүлэмжийн төрөл, материалаас хамаараад тухайн загварт тохирсон байршлыг сонгох шаардлага гардаг. Хүлэмжийн хийц, загвар, материал нь тухайн газар нутгийн цаг агаар, салхины хурд, цас, бороо буюу хур тунадасны хэмжээ, өвлийн улирлын хамгийн их хүйтэн үе, хөрсний өнгөн үеийн усны түвшин, үерийн эрсдэл зэрэг бүх төрлийн ачааллыг даах чадвартай байх ёстой.

Тиймээс хүлэмжийн аюулгүй ажиллагаа, ашиглалтын байдал, бүтцийн ерөнхий байдал, бүрэн бүтэн болон тохиромжтой байдлыг хангаж байхаар төлөвлөх ёстой. Эдгээр техникийн нөхцөлөөс хамааран хүлэмжийн суурийн гүн, багананы даац, тариалах ургамлын төлөвлөлтийг тооцоолно. Өвлийн хүлэмжийн загвар хийцээс хамааран Монгол улсын барилгын тухай хууль, өвлийн хүлэмжийн стандарт (Хавсралт 6-г үзнэ үү) зэрэгт техникийн нөхцөлийг тусгаж өгсөн байдаг.

7. Газар зүйн байршлаар сонгох

- Цаг уурын олон жилийн дундаж (ОЖД), цаг уурын мэдээллийг судалснаар хүлэмж байгуулах газрын хур тунадасны хэмжээ, нарны гэрлийн тусгалын хэмжээ, температурын өөрчлөлттэй уялдуулж чадна. Газар зүйн хувьд хамгийн оновчтой байршил нь байгалийн гэрэл сайн тусдаг, температурын хэлбэлзэл багатай газар байдаг. Газар зүйн тохиромжгүй байршлууд нь эрчим хүч, засвар үйлчилгээний зардлыг нэмэгдүүлдэг.
- Хүйтэн, жавар их хурдаг газар ургамлын өсөлтийг хангахын тулд нэмэлт халаалт шаарддаг.
- Хэт өндөр температур, чийгшил бүхий газрууд нь агааржуулалт, хөргөлтийн зардлыг нэмэгдүүлдэг.
- Хэрэв барилга байгууламж нь өндөрлөг газарт байрладаг бол салхины ачаалалд өртдөг бөгөөд дулааныг нэмэгдүүлэх замаар дулаан алдагдлыг нөхөх ёстой болно.
- Тухайн газрын топографик нь хүлэмжийн барилга байгууламжийн зардлыг нэмэгдүүлдэг. (Газар зүйн топографик шинжилгээ нь гүвээ, эгц, чулуурхаг, тэгш гэх мэт газрын хэлбэрийг тодорхойлж өгнө.) Газрын гадаргуу тэгш байх нөхцөлөөр өвлийн хүлэмжийн тооцооллыг хийдэг, тиймээс талбай тэгш байх ёстой.
- Хамгийн оновчтой газар бол хүлэмжийн өглөөний нарны гэрлийг хамгийн ихээр хүлээн авдаг газар бөгөөд ингэснээр хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийн процессыг (фотосинтезийн процесс) дэмждэг.
- Гол мөрний эрэг орчимд байрлалтай хот, суурин газрын нутаг дэвсгэрт үерийн аюул, шар усанд автах, салхиар туугдах, хөрсний усны түвшин нэмэгдэж эрэг нурахаас урьдчилан сэргийлэх хамгаалалт, инженерийн барилга, байгууламжийг тухайн нутаг дэвсгэрийн өндөржилт төлөвлөлттэй уялдуулж төлөвлөх боломжтой байршлыг харгалзан үзэх хэрэгтэй.

- Инженер геологийн судалгааны явцад хүлэмж байршуулахаар төлөвлөж буй байршил асгаасан буюу шинээр дэвсэж бэлтгэсэн хөрстэй байвал талбайн ирмэгийн тэмдэглэгээг салхитай үед усны халианы өндрийг бодолцон хэвтээ тэнхлэгээс 0,5 м-ээр дээш авна гэж мэргэжлийн байгууллагууд зөвлөсөн байдаг.
- Шар ус, хур тунадасны гадаргуугийн усны урсацаас сэргийлэн шороон даланхийж өгөх бөгөөд тооцоот түвшнээс дээгүүр тавих шороон далангийн өндрийг зэрэглэлээс хамааран холбогдох норм, дүрмийн шаардлагын дагуу гүйцэтгэнэ.

2.2 Өвлийн хүлэмжийн зүг чиг тодорхойлох

Чанх урд зүгээр хүлэмжийн чиглэл тодорхойлох:

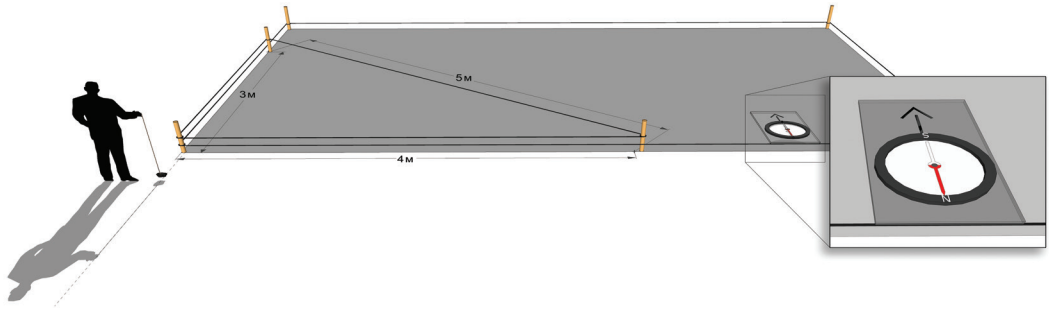
Хүлэмжийн чанх өмнө зүгийг зөв тодорхойлох нь өвлийн нарлаг хүлэмжийн чухал хүчин зүйлсийн нэг бөгөөд нарны гэрлийн хангамжийг хамгийн ихээр хүлээн авах өнцөгтэй байна. Ихэнх хүмүүс өмнө зүг хаана байдгийг мэддэг гэж боддог (гэрийн үүдээ үргэлж урагшаа харуулж барьдаг) хэдий ч үнэндээ өмнө зүгийг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай.

Чанх өмнө зүгийг олж хүлэмжийн суурийн шугам татах дараах 2 аргачлалаас аль нэгийг сонгон хэрэглэхийг санал болгож байна.

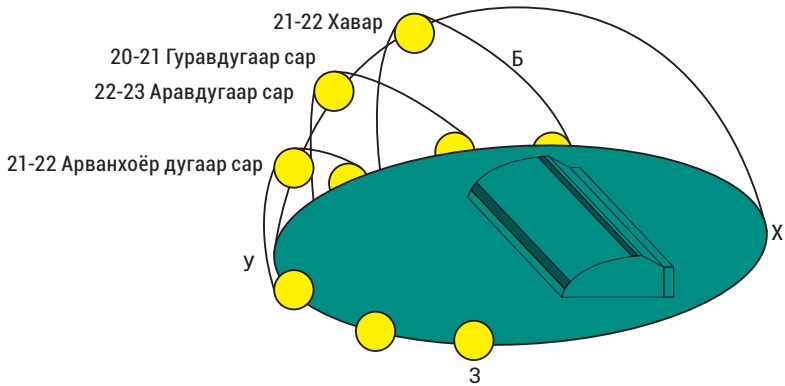
Аргачлал 1: Нарны тусгалаар чанх өмнө зүг тогтоох (энгийн арга)

Үдийн нар гэдэг нь нар тэнгэрт хамгийн дээд цэгтээ хүртэл хөөрсөн байх үеийг хэлнэ. Энэ үед чанх өмнө зүгт нар байрладаг. Та өөрийн оршин суугаа газрынхаа үд дундын цагаа мэддэг бол нар яг хэдэн цагт голлохыг амархан мэдэж чадна.

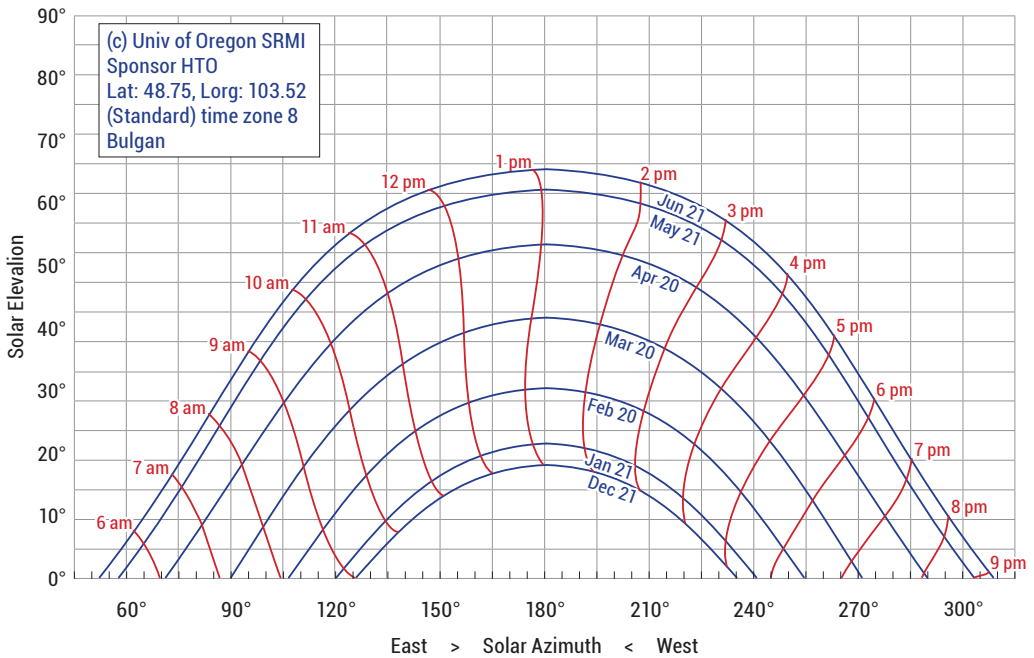
Та үд дундад хүлэмжийн 4 булан байрлах цэгийн аль нэгэн дээр зогсон, гартаа 1.5 метрийн урттай үзүүртээ хүндрүүлэгчтэй олс босоо чиглэлд хөдөлгөөнгүй барихыг хичээгээрэй. (Зураг 13-т үзүүлэв) Ингээд олсны сүүдрийн дагуу утас татан гадас зооно. Энэ нь суурийн хойд, урд шугамны хэвтээ тэнхлэг мөн хүлэмжийн баруун эсвэл зүүн хананы суурийн шугам болж өгнө.



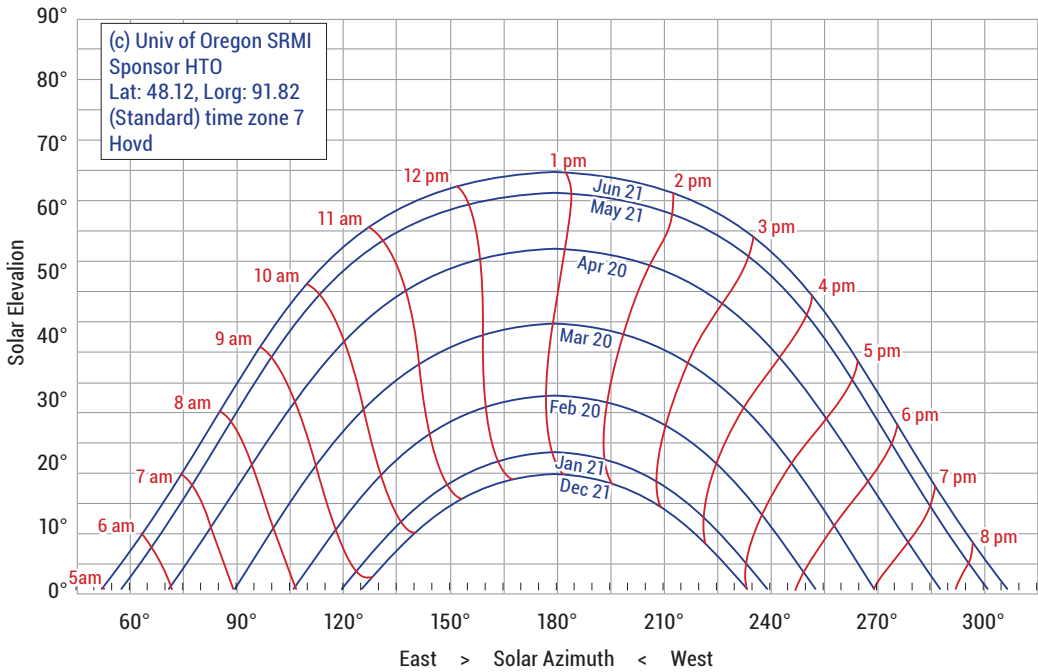
Зураг 13: Нарны тусгалын сүүдрээр өмнө зүгийг тогтоох



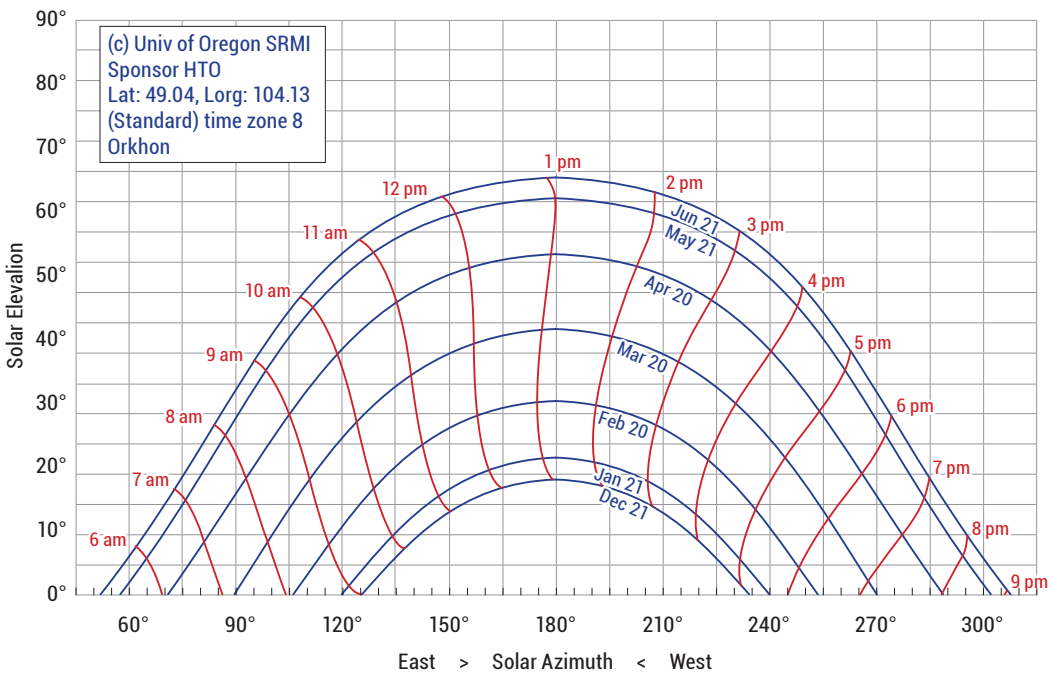
Зураг 14: Нарны тусгалын өнцөг улирлаар



Диаграмм 1: Булган аймгийн нарны тусгалын зам



Диаграмм 2: Ховд аймгийн нарны тусгалын зам



Диаграмм 3: Орхон аймгийн нарны тусгалын зам
(<http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>)

Диаграмм 1,2,3 дээр үзүүлсэн нарны замын график бол Канадын Улсын Орегон мужийн их сургуулийн декарт нарны график тооцоолол юм. Дэлхий дээрх байршил бүр өөр өөр графиктай байдаг.

Муруй хар зураас нь жилийн өөр өөр цаг үед нарны замыг төлөөлдөг. Эдгээр мөрөнд тухайн өдрийн нарны замыг харуулсан он сар өдөр байдаг. Жишээ нь: 12-р сарын 21-нд нар зүүнээс баруун тийш хамгийн доод шугамын муруйг дагадаг. 06-р сарын 21-нд нар хамгийн өндөр шугамын замыг дагадаг. 06-р сард нар тэнгэрт хэр өндөр байгааг, мөн зүүн, баруун талаараа хэр зэрэг дээшлэн жаргаж байгааг дээрх диаграммаас анзаараарай.

Яагаад зөвхөн долоон огноог харуулсан бэ? Жилийн эхний хагаст нарны байрлал сүүлийн хагасынхтай ижил байна. Тиймээс зам бүр нь хоёр огноог илэрхийлнэ. Жишээ нь:

- 05-р сарын 21 = 07-р сарын 21
- 04-р сарын 20 = 08-р сарын 20
- 03-р сарын 20 = 09-р сарын 20
- 02-р сарын 20 = 10-р сарын 20
- 01-р сарын 21 = 11-р сарын 21

Орон нутагт чанх урд зүгийг тогтоохдоо үд дундын нар голлох хугацаагаар нь тогтооно:

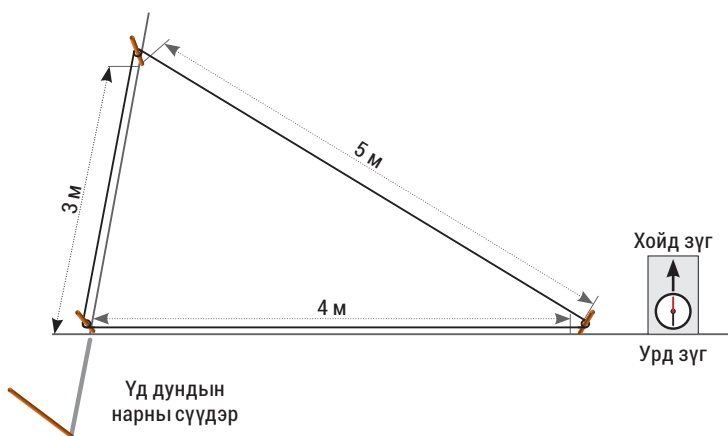
Хүснэгт 2: Үд дундын нар голлох хугацаа орон нутаг тус бүрээр

Аймаг	Үд дундын нар голлох цаг
Архангай	1:15
Баян-Өлгий	12:55
Баянхонгор	1:15
Булган	1:05
Дархан -Уул	12:50
Дорнод	12:20
Дорноговь	12:35
Дундговь	12:50
Говь-Алтай	12:35
Говьсүмбэр	12:40
Хэнтий	12:35

Аймаг	Үд дундын нар голлох цаг
Ховд	12:45
Хөвсгөл	1:10
Өмнөговь	1:10
Орхон	1:00
Өвөрхангай	1:05
Сэлэнгэ	12:55
Сүхбаатар	12:25
Төв	12:45
Увс	12:40
Завхан	01:25
Улаанбаатар	12:55

Аргачлал 2: Луужин хэрэглэх (туршлага шаардсан арга)

- Газарт жижиг банз тавиад түүн дээр луужингаа байрлуулна. Ингэхдээ луужингийн ойролцоо төмөр зүйл (хадаас гэх мэт) байхгүй эсэхийг нягтлан шалгана.
- Шугам тавих олс нь луужингийн өмнөд, хойд зүгийг зааж байгаа зүүтэй перпендикуляр байна (Зураг 15-т үзүүлэв).
- Хүлэмжийн суурь нь луужингийн өмнө зүгээс ойролцоогоор +/-15 градусын зөрүүтэй байж болно. Энэ шугам нь хүлэмжийн зүүн болон баруун хананы хэвтээ тэнхлэг, урд эсвэл хойд хананы суурийн шугам болох юм. Мөн гар утсандаа луужингийн аппликейшн суулгаж тухайн газрын чанх урд зүгийг тодорхойлж болдог.



Зураг 15: Луужин ашиглаж хүлэмжийн зүг чиг тогтоож суурийн хэмжээг гаргах



Зөвлөмж:

Байршил сонгоход дараах нэмэлт мэдээллийг анхаарах шаардлагатай

Гэр хороолол болон төв суурин газрын хөрсний бохирдлын зэргийг тогтоож эрүүл ахуй, орчны шинжилгээ хийлгэх хэрэгтэй. Жишээ нь: Нүхэн жорлон нь 10-12м радиус талбай болон 10-12 м гүнд хөрсний бохирдол үүсгэдэг. Тиймээс хөрсний бохирдол таримал ургамлаар дамжин хүнсний бүтээгдэхүүний чанар, хэрэглэгчийн эрүүл мэндэд нөлөөлөхгүй байх баталгаажилтын нарийвчилсан шинжилгээ хийлгэх.

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ

ӨВЛИЙН НАРЛАГ ХҮЛЭМЖИЙН ЗАГВАРЫН ОНЦЛОГ



Энэ бүлгээс дараах үндсэн мэдлэгтэй болно:

Өвлийн хүлэмжийн сууриа тавихаас эхлээд хана, дээвэр, материалын сонголт, дулаан тусгаарлагч, дулаан алдагдлыг хэрхэн тооцоолох зэрэг үндсэн ойлголтыг авна.

Хүлэмжийн хийц, загвар нь хүлэмжийн доторх бичил орчинд нөлөөлдөг бөгөөд энэ нь тариалж байгаа ургамалд маш чухал нөлөө үзүүлдэг. Өвлийн хүлэмжийн хийц, загвараа хэрхэн тодорхойлох нь олон хүчин зүйлсээс хамаарна. Тухайлбал:

- Хүлэмжийн загвараа тодорхойлохдоо тариалах гэж буй таримлын төрөл, зах зээлийн буюу эрэлттэй хүнсний ногоо болон ирээдүйтэй шинэ таримлын судалгааг үндэслэн ургалтын хугацаа, сортын онцлогийг тооцоолох.
- Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ болон хөрөнгө оруулалтыг эргэн төлөх болон ашгаа өгч эхлэх хугацааг тооцох.
- Байгаль орчинд нөлөөлөх нөлөөлөл болон тухайн хүлэмжийн бүтцийн онцлог зэргийг харгалзан үзэх.

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загвар бүр нь нарны эрчмийн дулааны нөлөөгөөр уртассан хугацаагаар ажиллах бөгөөд энэ нь сонгон авсан дулаан тусгаарлах материал, урд хэсгийн налуугийн өнцөг гэх мэт олон хүчин зүйлсээс хамаарч дулаан болон цахилгаан эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгоно. Эдгээрийг дурдвал:

- Дулаан цуглуулах нарны тусгал бүрхүүл материалын төрөл
- Өмнө зүг харсан байрлал, нар тусах өнцөг
- Өмнөд налуу, нарны цацраг
- Цаг агаарын онцлог
- Хүлэмжийн өмнөд хэсгийн хэлбэр /хэмжээ дулаан цуглуулахад загвараас хамаарах хүчин зүйлс, дамжуулалтын индекс (хүлэмжийн

нүүрний налуу нь өмнө зүгээс тусах нарны тусгалтай перпендикуляр, налуугаас дээш 30° градус орчим байх үед дамжуулалт нь өндөр байх ба 50° -аас дээш өнцөгт буурдаг)

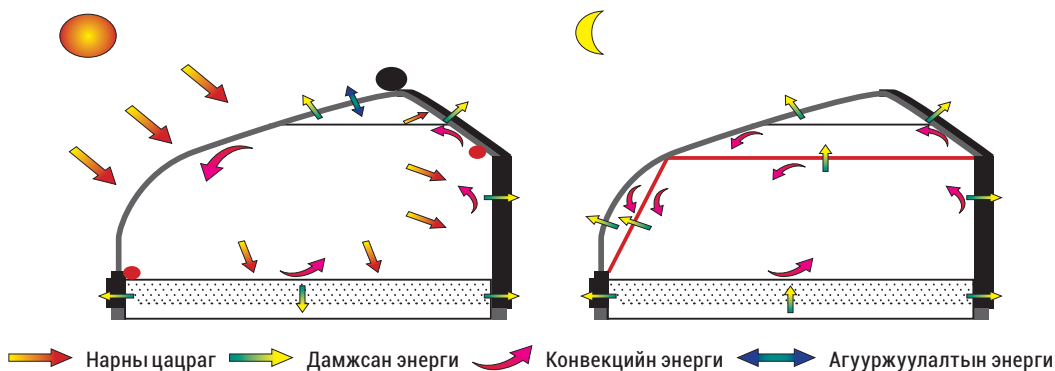
- Нар руу харсан нүүрэн хэсэгт сонгон авсан бүрхүүл материалын төрөл (шил, нийлэг хальс, поликарбонат), тэдгээрийн тусгалын өнцөг

3.1 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн зарчим:

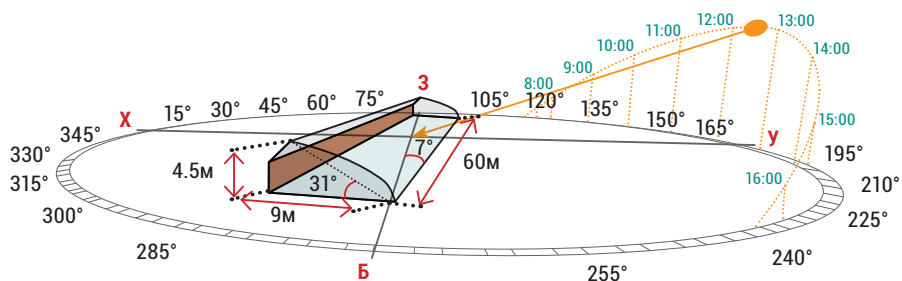
Хүлэмжийн хойд болон баруун, зүүн ханыг дулаан хуримтлуулах зориулалтаар ашиглах тулд аль болох зузаан, дулаан масс хуримтлуулах ханатай байна. Урд нүүрэн хэсэг нийлэг хальс, поликарбонат г.м гэрэл нэвтрүүлэх зориулалттай бүрхүүл материалаар бүрсэн, дээвэр хэсэг нь нарны тусгалын өнцгөөс хамаарч салхины хамгаалалт, дулаан тусгаарлах зориулалт бүхий хагас дээвэртэй байх бөгөөд хүйтэн бүс нутагт халаалт тавих шаардлагатай.

Дулаан масс

Хүлэмжийн хана нь дулаан масс хуримтлуулж, хүйтэн үед дулаанаа алдах замаар дулаан ялгаруулна. Хүнд материал дулаан масс сайн хуримтлуулж чаддаг. Жишээ нь: тоосго, блок, чулуу, хөрс, ус гэх мэт. Дулаан массыг хуримтлуулах материал нь хар өнгөтэй байвал дулаан илүү сайн шингээдэг.



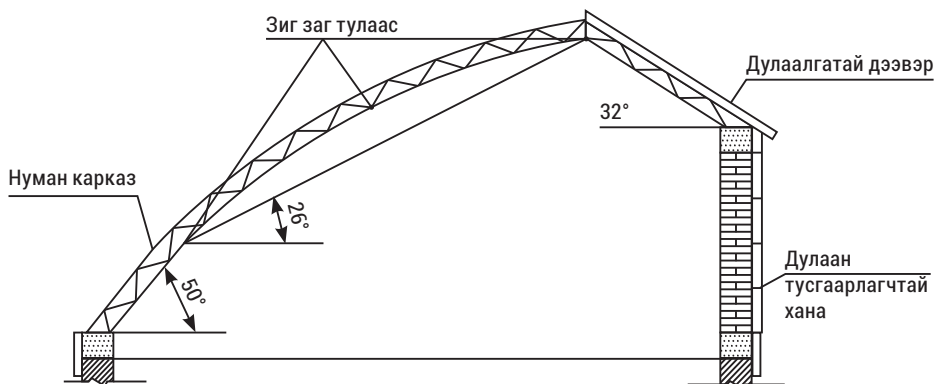
Зураг 16: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан хуримтлуулах зарчим



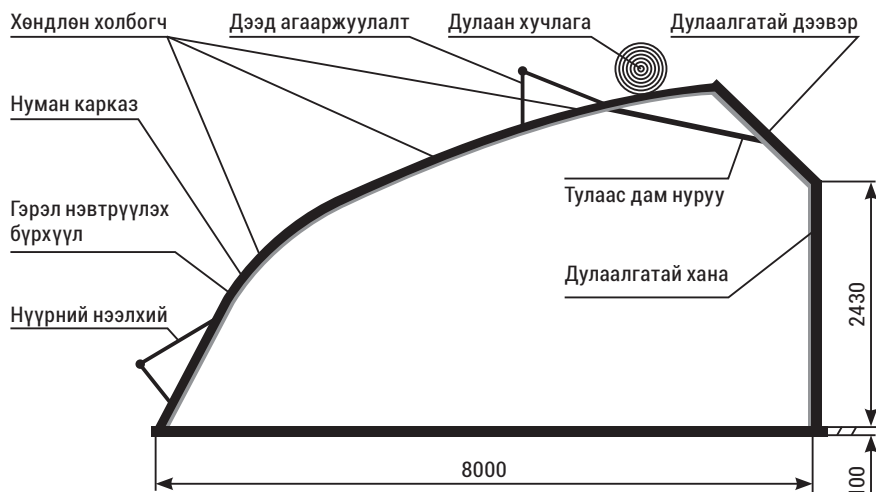
Зураг 17: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн чиглэл,
УБ хотод 12:55 минутанд нар голлоно

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн бүтцэд дараах үндсэн зарчмуудыг баримтлана:

- Өвлийн нарлаг хүлэмжийг жилийн хүйтэн улиралд хүнсний ногооны ургалтын хугацааг уртасгахад ашигладаг тул бүтцийн гэрэл нэвтрүүлэх хэсэг нь үргэлж урд зүг рүү чиглэсэн байна. (Зураг 17-д үзүүлэв)
- Өдрийн цагаар нарны цацрагийн хуримтлалтыг гурван талын хана, хөрсөнд шингээж хуримтласан энергийг хадгална.
- Шөнийн цагаар болон наргүй бүрхэг өдөр хөрс болон хананд хуримтлагдсан дулаан гадагшилж хүлэмжинд тархсанаар хүлэмжин доторх агаар гаднах агаараас илүү дулаан болно.
- Орчин үеийн өвлийн нарлаг хүлэмжийн урд нүүрний муруй хэлбэрийн хөндлөн огтлол нь илүү дулаан шингээх зориулалттай болж өгсөн.



Зураг 18: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загвар



Зураг 19: Барилгын үндсэн элементийг харуулсан өвлийн нарлаг хүлэмжийн хөндлөн огтлол

- Дотор хананд сонгосон материалын термофизик шинж чанараас нарны цацрагийн эрчим хүчний хуримтлагдах хэмжээ нь ихээхэн хамаардаг. Өндөр эзэлхүүнтэй дулаан масс их хуримтлуулах материал хананд шаардлагатай байдаг боловч дулааны алдагдалд нөлөөлдөг дулаан дамжуулалтын илтгэлцүүрийг анхааран үзэж ханын материалыг сонгосон байх хэрэгтэй. (3.4 хэсгээс дэлгэрэнгүй мэдээлэл авна уу.)

Дулаан дамжуулалтын итгэлцүүр

Барилгын материалын дулаан дамжуулалтын итгэлцүүр лямбада гэдэг үсгээр тэмдэглэдэг. Энэ нь 1м² талбайтай 1м зузаан ханаар 1 цагийн дотор дамжин өнгөрөх дулааны тоо хэмжээгээр хэмжигддэг. Хэмжигдэхүүний нэгж нь ватт/м.ц.°С (ватт/метр. цаг. °С) Энэ хэмжигдэхүүн нь барилгын материалд үзүүлэлт нь бага байх тусам сайн чанартай үзүүлэлт гэж тооцогддог.

- Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загварын дараагийн зарчим бол дулаан тусгаарлалт юм. Өдрийн туршид хуримтлагдсан нарны энерги нь хүлэмжийн энергийн тэнцвэрт байдлын цорын ганц эерэг үзүүлэлт байдаг. Энэ энергийг хадгалахын тулд сайн дулаан тусгаарлагчтай байх шаардлагатай. Өвлийн нарлаг хүлэмжийн баруун, зүүн хана, хойд

хана, дээвэр нь дулаалгатай байх бөгөөд зөвхөн урд нүүрний бүрхүүл хэсэгт шөнийн цагаар дулаан тусгаарлах хөнжилөөр хучигдана. (3.4 хэсгээс дэлгэрэнгүй мэдээлэл авна уу.)

Дулаан тусгаарлагч

Дулаан тусгаарлагч материал нь хүлэмжин доторх дулааныг алдахгүй барьж байх үүрэгтэй. Дулаан тусгаарлагч материал хөнгөн байх тусам сайн дулаалга болж чадна.

- Дулаан тусгаарлалт сайтай байдаг учир дулааны улиралд температурын илүүдэл үүсдэг. Хүлэмжийн температурыг бууруулахын тулд урд нүүр, бүрхүүл, дээврийн хэсэг, хойд хана зэрэгт агааржуулалтын нээлхийг суурилуулж өгсөн байх зарчмыг баримтална. Агааржуулалтын нээлхийг тохиромжтой хэмжээгээр хийж өгөхгүй бол дулааны улиралд хэт халсан хүлэмжийн агаарыг бууруулах, агаар сэлгэх боломжгүй болно.

3.2 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн загварын үндсэн бүтэц

Загварын үндсэн бүтэц гэдэгт хүлэмжинд зайлшгүй байх ёстой хэсгүүдийг хэлэх бөгөөд өөр өөрийн онцлог, үүрэгтэй байдаг.

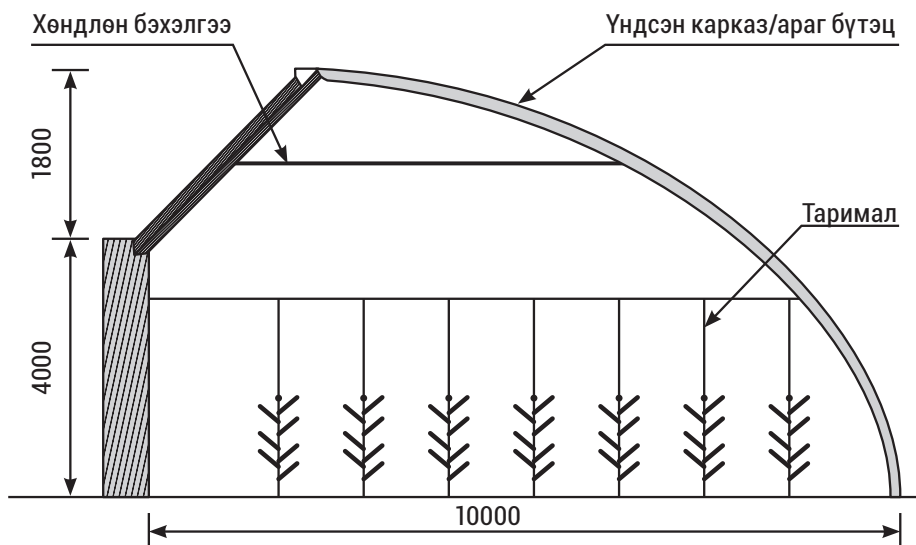
Манай орны хувьд өвлийн нарлаг хүлэмжийн загварын үндсэн материал болох төмөр карказ, дулаан хучлага, дулаан хучлаганы өргөгч редуктор, халаалтын зуух зэргийг БНХАУ-аас импортолдог. БНХАУ-ын өргөн уудам, олон газарзүйн бүсчлэлтэй нутагт энэхүү өвлийн нарлаг хүлэмжийг ашигладаг бөгөөд олон жилийн судалгааны үндсэн дээр бүс нутаг бүрт өөр өөрийн онцлогтой загварыг сонгон ашигладаг. Одоогийн байдлаар БНХАУ-д Аншан, Хайчинг, Шинмин, Вафангдиан гэсэн үндсэн дөрвөн загварын өвлийн нарлаг хүлэмж ашигладаг. Эдгээр нь хүлэмж хоорондох зай, хойд хананы өндөр, нурууны өндөр, өмнөд болон хойд дээврийн хэвтээ уртын харьцаагаар ихээхэн ялгаатай байдаг. Хойд хана, хойд дээврийн хийц нь бас өөр өөр байдаг. Барилга угсралтын материалууд бүс нутгийн онцлог, орон нутгийн барилгын материалын төрлөөрөө хоорондоо ялгаатай байдаг. Тиймээс өөрсдийн газар зүйн бүс, бүсчлэлд тохирсон хүлэмжийн загварын материалыг худалдан авахдаа анхаарах шаардлагатай.

Үндсэн материал:

- Хүлэмжийн загвараас хамааран хүлэмжийн үндсэн материал нь халууны аргаар цайрдсан ган карказтай байна.
- Үндсэн карказны материал нь хүлэмжийн бүрхүүл материалтай уялдан цаг агаарын бүхий л нөхцөлд тэсвэртэй байх үйлдвэрийн баталгааг нийлүүлэгч талаас шаардан авах ёстой.

Хүлэмжийн өндөр:

- Хүлэмжийг төлөвлөхөд өндөр нь чухал ач холбогдолтой бөгөөд учир нь энэ нь хүлэмжийн эзэлхүүнийг тодорхойлдог. Хүлэмжийн эзэлхүүн ихсэх нь гадаад цаг агаарын өөрчлөлтөд буюу температурын зөрүүнд дотоод орчинд нөлөөлөх хугацааг удаашруулдаг. Иймээс өндөр хүлэмжинд гадаад орчны нөлөө нь дотоод бичил уур амьсгалд (температур, чийгшил, дулаан) бага нөлөө үзүүлдэг.
- Ургамлын дээгүүр агаарын чөлөөт хөдөлгөөнтэй байлгах, дулааны хувиарлалтыг жигд байлгах, дулааны улиралд хэт өндөр температурыг бууруулахын тулд хамгийн дээд цэг хүртэл 3.5 - 6м-ийн өндөр, хамгийн бага өндөр нь 2.5-3 м байвал тохиромжтой.



Зураг 20: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн үндсэн загвар

Өндөр хүлэмжийн давуу тал:

- Өндөр хүлэмж нь агааржуулалтын орон зай ихтэй тул үр ашигтай байдаг. Хүлэмжийн өндөр нь салхины хурд ихтэй үед бүрхэвч дагуух даралтын зөрүүг ихэсгэдэг бол салхи багатай үед дээврийн агааржуулалтаар яндангийн зарчмаар агааржуулалтыг сайжруулдаг.
- Өндөр хүлэмж нь дулааны тусгаарлах хөшиг эсвэл сүүдэрлэлтийн хөшиг, мананцаржуулах төхөөрөмж, хиймэл гэрэлтүүлэг гэх мэт цаг уурын хяналтын системийг суурилуулахад илүү их зай гаргах боломж олгодог. Тиймээс хүлэмжийн технологийн өнөөгийн чиг хандлага нь өндөр хүлэмжинд чиглэж байна.

Өндөр хүлэмжийн сул тал:

- Өндөр хүлэмж нь эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлж, салхины ачаалал ихтэй байх тул бүтцийн тогтвортой байдалд илүү шаардлага тавих хэрэгтэй болдог. Иймээс хүлэмжийн өндрийг тооцоолохдоо эдгээр техникийн ачаалалд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг харгалзан тооцоолох шаардлагатай.

3.3 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн суурь

Аливаа барилгын бүх ачааг хүлээн авч буурь буюу газарт дамжуулах үүрэгтэй барилгын бүтээцийг суурь гэнэ. Суурийн доорх гадаргууг түүний ул гэж нэрлэх ба улнаас газрын гадаргуу хүртэлх эгц босоо зайг суурь суулгалтын гүн гэнэ. Суурь бол барилгын нэгэн элемент болох бөгөөд түүний хийц хэлбэр хэмжээ нь тухайн барилга барих газрын хөрснөөс хамаарна. Суурь нь барилга ба газрын хоорондох холбоос юм. Энэ нь хүнсний ногоо ургах, цас, салхи зэрэг таталцал, хөрсний өргөлт, овойх, хагарах ачааллыг газарт аюулгүй шилжүүлэх ёстой.

Өвлийн хүлэмжийн суурийг тооцоолохын өмнө хөрсний инженер геологийн судалгааг хийлгэдэг. Энэхүү судалгаагаар

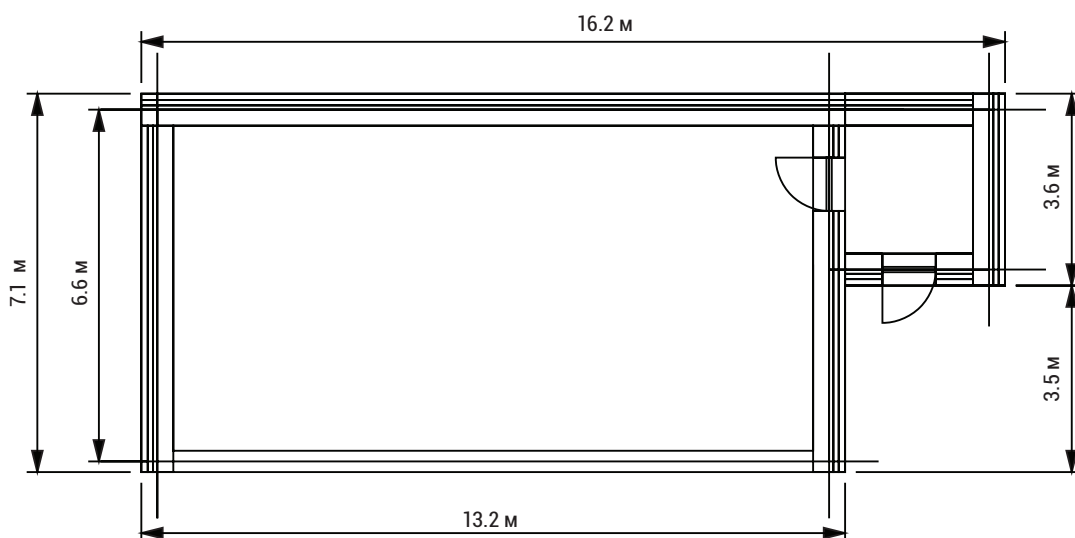
- Хүлэмж барих талбайн физик газарзүйн нөхцөл
- Цаг уурын нөхцөл
- Талбайн инженер-геологийн нөхцөл
- Хөрсний бүтэц
- Хөрсний физик механик шинж чанар
- Хөрсний бүрэлдэхүүн хэсэг

- Хөрсний төрөл
- Хөрсний хөлдөлтийн гүн
- Ул усны түвшин
- Байгаль цаг уурын нөхцөл
- Салхины хурд
- Цасан бүрхүүлийн даац зэргийг тодорхойлж дүгнэлт гаргаж өгнө.

Хөрсний инженер геологийн судалгааг Барилга, хот байгуулалтын яамны тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж гүйцэтгэнэ. Энэ дүгнэлтэнд үндэслэн хүлэмжийн суурийн өндөр, суурийн дулаалга, суурийн бетон зуурмагийн маркыг тооцоолно.

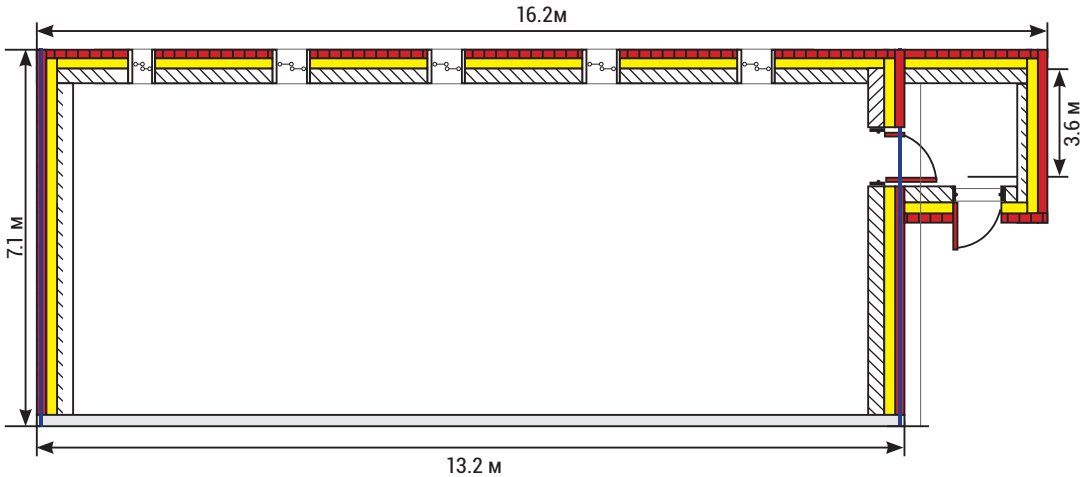
Суурийн зузаан нь стандартын хийц, хананы материалын зузаан, дулаалгын материалын зузаан, гадна фасадны төрөл зэргээс хамаарна.

Хөрсний дулаалга нь доод тал нь 1.2 м гүн байх бөгөөд тухайн газрын хөлдөлтийн гүний түвшинд хийвэл хамгийн сайн. Суурь болон хөрсөөр алдагдах дулаан алдагдал нийт алдагдлын 15% ийг эзэлдэг. Хөрсний дулаалгын зориулалт нь сууриар дамжин алдагдах дулаан алдагдлыг бууруулахын зэрэгцээ хөрсний хөлдөлтийг бууруулж өгнө. Энэ нь дүүргэгч материалын түвшин биш үндсэн хөрсний түвшин буюу хөндөгдөөгүй хөрсний үеэр тооцоолно. Хүлэмжийн доторх тулгуур бүрт хөрсний бүтцээс хамаарч тусад нь суурь хийж өгөх ёстой. Тулгуур нь төмөр бетон, цайрдсан ган, боловсруулсан мод, цутгамал байж болно. (Зураг 21-д үзүүлэв)



Зураг 21: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн суурийн дээрээс харсан байдал

Суурийн өндөр нь газрын түвшнээс дээш доод тал нь 50 см өндөр өргөгдсөн байхаар тооцож оруулна. Өвлийн хүлэмжийн суурийн өндрийг тухайн хийц, хөрсний судалгааг үндэслэн тохируулж тооцоолох бөгөөд суурийн өндрөөс бус хөрсний хөлдөлтийн зэргээс хамаарч суурийн гадна талын дулаалгын өндрийг тооцно.



Зураг 22: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хананы бүтэц дээрээс харагдах байдал

(Улаан - Гадна талд хамгаалалтын тоосгон давхрага, шар – хананы дулаан тусгаарлагч, саарал - дулаан масс хуримтлуулах дотор хана)

Хүснэгт 3: Сар бүрээр хөрсний өнгөн үеийн хөрсний дулааны температур (°C)

Гүн (м)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X	XII
0.2	-19.4	-17.3	-9.8	-0.3	5.5	13	15	13.7	8	0	-9.4	-16.7
0.4	-14.1	-13.5	-7.2	0.2	7	12.6	15	14.4	10	4	-3.4	-10.8
0.8	-9.2	-9.8	-6.3	-1.6	2.4	6.4	9.1	10.4	8.6	5.3	-0.4	-6.3
1.6	-3.6	-5.3	-4.6	-2.2	-0.5	1.4	4.1	5.8	6.4	4.8	1.9	-0.5
3.2	0	-0.5	-1.3	-1.1	-0.8	-0.3	-0.2	0.3	2.4	2.8	2	0.8

Дээрх хөрсний гүний дулааны температур (Хүснэгт 3-т үзүүлэв) Монгол орны дундаж хэмжилтийн үр дүн бөгөөд аль ч бүс нутагт ерөнхий баримталж болно.



Зөвлөмж:

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд, баруун, зүүн талын суурийн өргөн, гүн нь ижил хэмжээтэй цутгана. Хүлэмжийн хойд, баруун, зүүн талын суурийн зузаан нь хананд ашиглаж буй материал, дулаан тусгаарлагч, гадна бүрхүүл материалын зузаантай уялдана.

Харин урд нүүрэн хэсгийн суурийн зузаан нь карказ төмөр бэхлэх зориулалттай байх учир заавал бусад гурван талын суурьтай адил байх шаардлагагүй. 30см зузаан суурь байх бөгөөд суурийг цутгахдаа төмөр карказ бэхлэх бэхэлгээг хийж өгөх эсвэл урд суурийг цутгах явцдаа карказыг бэхлээд хамт цутгалтыг хийж өгдөг.

Хүлэмжийн барилгын нэг хэсэг болох халаалтын өрөөний хэсгийн суурийг мөн нэгэн зэрэг цутгах бөгөөд суурийн хэмжээ, даац нь барилгын дүрэм нормын дагуу тооцоолно.

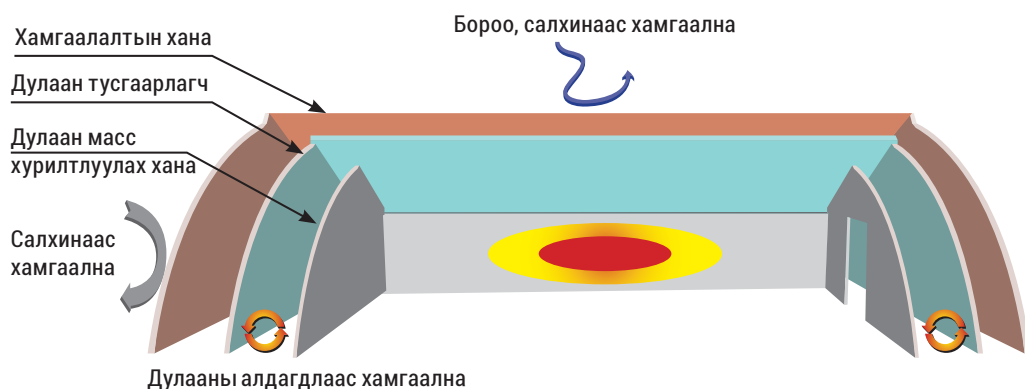
3.4 Хүлэмжийн хана

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн урд болон зүүн, баруун хана гол төлөв гэрэл нэвтрүүлэх зориулалт бүхий тунгалаг бүрхүүл, хойд хана нь салхи эсэргүүцэх, дулаан тусгаарлах, дулаан хуримтлуулах, даац авах зориулалт зэргээсээ хамаарч хайрган блок, хөнгөн блок, тоосго, сэндвич хавтан зэрэг материалаар хийдэг. /Зарим тохиолдолд хананд ашиглаж буй бүрхүүл материалаасаа хамаарч шилэн хүлэмж, нийлэг хальсан хүлэмж, поликарбонатан хүлэмж гэж хүмүүс нэрлэдэг/. Манай орны хувьд гол төлөв хойд, баруун, зүүн ханыг дулаан хуримтлуулах зорилгоор хүнд, нягт ихтэй материалаар хийдэг.

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хана 3 давхаргаас бүрдэнэ:

- Дотор хана буюу дулаан масс хуримтлуулах хана: Дотор хана нь 38 см-ийн зузаантай хана байхаар стандартад тусгасан байдаг. Энэ нь тоосгон хана сонгосон тохиолдолд 3 эгнээ тоосгоны зузаантай тэнцэнэ. Дотор хана нь дулааныг хуримтлуулж, дээврийг тогтоох даацын хана болдог.

- Дулаан тусгаарлагч буюу дулаалгын давхарга: Дунд хана нь дулаалгын материал байх бөгөөд манай орны нөхцөлд гол төлөв хөөсөнцөр дулаалга ашигладаг. Хөөсөнцөр (EPS) дулаалгын зузаан нь 10 см, нягт нь доод тал нь $12\text{кг}/\text{м}^2$ байна.
- Гадна хамгаалалтын хана: Гадна хана нь дулаалгын буюу дунд ханыг хамгаалах үүрэгтэй. Тоосгоор гадна ханыг хийх тохиолдолд 12см зузаан хана хийвэл тохиромжтой.








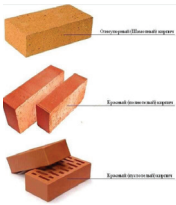
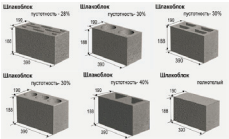

Зураг 23: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хананы давхарга

Хананд ашиглах материалын төрөл

Хүлэмжийн доторх ханыг гол төлөв дулаан хуримтлуулах (дулаан масс) зорилгоор хайрган блок, хөнгөн блок, тоосго зэрэг материалаар хийдэг.

Сайн дулааны масс = өндөр нягттай/хүнд материалтай($\text{кг}/\text{м}^3$) байдаг.

Хүснэгт 4: Хананы материалд ашигладаг материалын төрөл

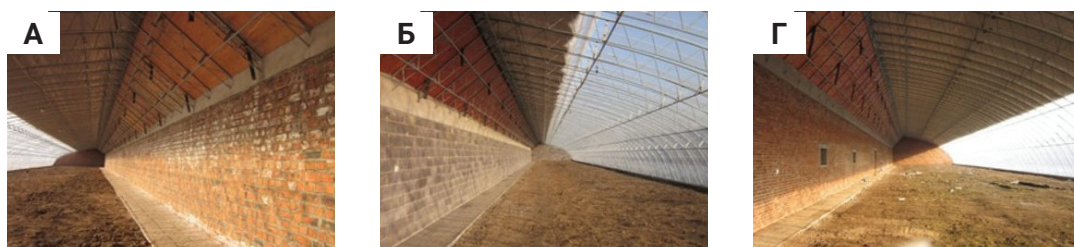
№	Материалын нэр	1 м ³ дахь жин /кг-аар (кг/м ³)	Материалын зураг
1.	Бетон	2200-2250	
2.	Бетон цементэн блок	1800-2000	
3.	Хөнгөн блок	650-850	
4.	Элс	1600	
5.	Чулуу	2500	
6.	Шатаасан тоосго	1500-1700	
7.	Галт уулын чулуу, үнсэн блок	800	
8.	Шаммотте буюу галт тэсвэртэй даацын тоосго	1850	

Хүлэмжийн хойд хананы материалд хийсэн туршилт

ӨМӨЗО-нд хүлэмжийн хойд хананд материалын сонголтын туршилтын үр дүн:

Энэхүү туршилтын хэмжилтээр хойд хананы өөр өөр материал бүхий гурван төрлийн хүлэмж: (а) нүхтэй тоосгон хойд хана, (в) үнсэн блокон хана. (с) энгийн тоосгон хана ашигласан.

Дээрх 3-н загварын ханатай өвлийн хүлэмжийн туршилтын судалгаагаар хойд хананы материалын өвлийн нарлаг хүлэмжин доторх дулааны орчинд үзүүлэх нөлөөг судалсан. Дараах гол дүгнэлтэнд хүрсэн.



Зураг 24: Хойд хананд материалын сонголт хийх туршилт

1. Үүлэрхэг, нартай өдөр Б хүлэмжийн дотоод орчны оргил температур А хүлэмж, Г хүлэмжнээс өндөр байна. Үүлэрхэг өдрүүдэд агаар мандлын эсрэг цацраг идэвхжиж байгаа ч хүлэмжийн Б болон Г хүлэмжийн хамгийн бага температур шөнийн цагаар үндсэндээ тогтмол байдаг бөгөөд Б хүлэмжийн дулааны орчныг өндөр түвшинд байлгах боломжтой.
2. А хүлэмжийн доторх температурын хэлбэлзэл нь нартай өдрүүдэд их байдаг. Харин Б хүлэмжийн болон Г хүлэмжийн дулааны хуримтлал илүү сайн. Б хүлэмжийн температурын хэлбэлзэл нь үүлэрхэг өдрүүдэд хамгийн бага байдаг нь нүүрсний нарийн үнсэн тоосго нь тоосго, энгийн шавар тоосгоноос илүү дулааны инерцийн шинж чанартай болохыг харуулж байна.
3. Нартай өдрүүдэд Б хүлэмжийн хойд хананы материал нь дулаанаа хамгийн хурдан хуримтлуулдаг бол А хүлэмж хамгийн удаан дулаанаа хадгалдаг байна. Үүлэрхэг өдрүүдэд Б хүлэмжийн дулаан хадгалах хугацаа хамгийн урт, Г хүлэмжинд хамгийн богино байдаг. Түүнчлэн Б хүлэмжийн дулаан ялгаруулалт хамгийн их, харин Г хүлэмжийн дулаан хамгийн бага байдаг.
4. Дундаж харьцангуй чийгийн хоорондын хамаарлын хувьд хүлэмж Б < хүлэмж А < хүлэмж Г байдаг. Мөн шөнийн цагаар Г хүлэмжийн харьцангуй

чийгийн сэргэлтийн хурд нь илт удаан байдаг. Б хүлэмжийн чийгшлийн түвшин нь ургацын өсөлтөд илүү ашигтай байдаг.

- Нүүрсний үнсэн блокон ханыг хойд хана болгон ашиглах нь гэрлийн эрчим хүчийг үр ашигтай зарцуулдаг тул дулааны хуримтлал, хадгалалтын гүйцэтгэлд бүрэн нөлөөлнө. Энэ төрлийн хойд хана нь урт өвөл болдог, өндөрлөг болон өргөрөг хойш байрлах сэрүүн бүс нутагт илүү үр дүнтэй нь туршилтаас харагдсан.

Дотор хананы өнгө

Аливаа материалд дулаан шингэх нарны энергийн хэмжээ нь түүний өнгөтэй холбоотой байдаг.

Хүснэгт 5: Өнгөний хамаарлаас дулаан шингээлтийн хувь

Өнгө	Шингээлтийн хувь
Цагаан	0,25 - 0,4
Саарал болон хар саарал	0,4 - 0,5
Хар	0,8 - 0,9



Нарны цацрагийн тодорхой өнгөөр шингэсэн хувийг шингээх чадвар гэж нэрлэдэг. Зүүн болон хойд хананы дотор талыг хар өнгөөр будаж, үдээс хойших нарны цацрагийг шингээж, хуримтлуулж, улмаар шөнийн цагаар хүлэмжийн дотоод орон зайг халаах зорилгоор хуримтлуулсан дулаанаа ялгаруулдаг. Баруун хананы дотор талыг цагаан өнгөөр будах бөгөөд энэ нь өглөөний нарны цацрагийг хөрс болон, хүлэмжийн дотор агаарын орон зайд ойлгож хүлэмжийн температурыг нэмэгдүүлэхэд туслах зорилгоор ялгаж будна.

Хажуу хананы бусад төрөл

Шилэн хийц ба шилэн хавтангаар хана хийх:

Хажуугийн хананд хүлэмжийн зориулалтын шил ашиглах боломжтой. Шилний зузаан 4-5 мм, ганжуулсан халуунд тэсвэрлэлт $\pm 5\%$, гэрэл дамжуулалт 89% ($\pm 0.2\%$), шилэн хавтангийн бэхэлгээг PVC туузаар хөнгөн цагаан рааманд

бэхэлсэн байх ёстой. Резинэн зөөлөвч нь шилэн фасад болон бетон периметрийн хананы хоорондох дулааны гүүрийг хаах болно. Шилэн хавтанг дотроо резинэн жийргэвч бүхий хөмсөгөөр бэхэлж өгсөн байх шаардлага тавина.

Халуунд тэсвэртэй шил

Халуунд тэсвэртэй шил гэдэг нь энгийн шилнээс илүү дулааны нөлөөнд тэсвэртэй шил юм. Энгийн шил нь халууны нөлөөнд хагарах магадлалтай байдаг. Тиймээс халуунд тэсвэртэй шилийг барилга байгууламжинд ашигладаг.

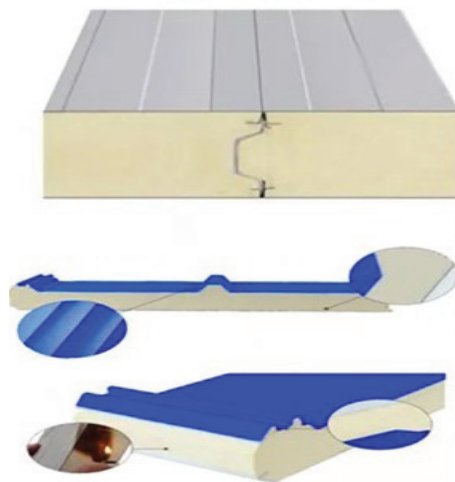
Сэндвич хана:

Хүлэмжийн хойд хана нь дулаалгатай стандартын шаардлага хангасан сэндвич хавтан ашиглах боломжтой. Сэндвич хавтаныг хүлэмжийн төмөр хийцтэй бэхлэсэн байна. Сэндвич хавтангийн зузаан /доод тал нь/ 100 мм, хавтангийн дотор материал гидрохлорфтор нүүрстөрөгч агуулаагүй хатуу полиуретан хөөс байна. Сэндвичэн хана нь өвлийн хүлэмжийн доторх цаг уурын температурыг гадагш алдахгүй боломжоор хангах үүрэгтэй. Сэндвичэн хананы ач холбогдол нь аль болох зузаан байхдаа бус нягт өндөртэй хөөсөнцөртэй байх нь чухал байдаг. Сэндвич нь хана болон дээврийн зориулалттай байдаг.

Дээврийн сэндвич



Хананы сэндвич



Зураг 25: Сэндвичэн хана болон дээврийн холбоос

Хүлэмжийн хананд хаалга, цонх байршуулах

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хаалгыг зонхилох салхины эсрэг чиглэлд гаргах хэрэгтэй. Манай орны хувьд ихэвчлэн зүүн ханан талдаа байрлуулдаг.

Хаалганы хэмжээг тооцохдоо хүлэмжинд агротехникийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл ашиглалттай холбоотойгоор тодорхойлно. Бага оврын мотоблок, бусад хөрс боловсруулах болон тэргэнцэр ашиглан бордоо зөөх зэрэгт тухайн багаж, тоног төхөөрөмжийг саадгүй оруулж гаргах хавтастай хаалга хийвэл тохиромжтой. Хаалга нь давхар, гүйдэг зам төмөртэй хаалга байх бөгөөд заавал дулаалгатай байна.



Зураг 26: Хүлэмжинд бага оврын техник оруулах зориулалттай хаалга

Өвлийн нарлаг хүлэмжинд байгалийн механик агааржуулалтын систем ашиглаж буй тохиолдолд хойд хана болон хажуу хананд цонх гаргадаг. Цонхыг хаалганыхаа эсрэг талд болон урд нүүрний нээлхийний эсрэг хананд байршуулдаг.

Хүлэмжийн дээвэр хэсэгт агааржуулалтын цонх мөн гаргадаг. (Дээврийн агааржуулалтын цонхны дэлгэрэнгүйг 6-р бүлгээс үзнэ үү).



Зураг 27: Хүлэмжийн хойд хананд цонх гаргасан байдал



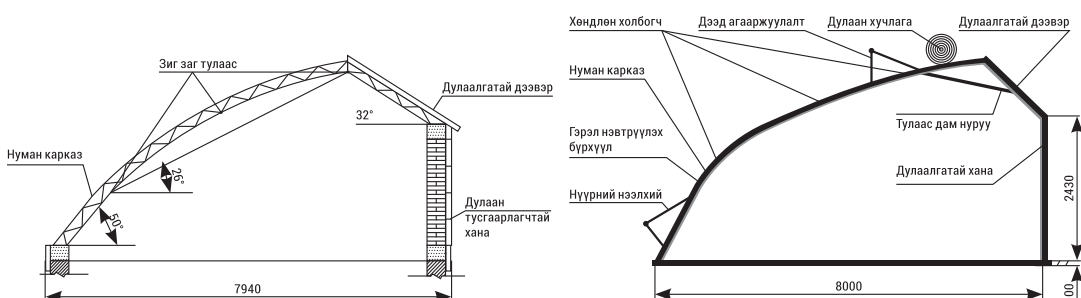
Орон нутгийн нөхцөлд хүлэмж байгуулахад захиалагч байгууллага нарийн тодорхой материалын төрлийг заагаагүй бол нүхтэй хайрган блок (хашааны блок гэж нэрлэдэг) өвлийн хүлэмжийн хананд ашиглах боломжтой.

Нүхтэй блокыг ашиглахдаа нүхийг нь дээш нь харуулж өрөх бөгөөд блокны нүхийг шороогоор дүүргэсэн байна. Ингэснээр хананы зузаан нэмэгдэх бөгөөд дулаан илүү хуримтлуулж, илүү удаан хугацаанд дулааны хангамж нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой.

Хүлэмжийн хойд хананд дээвэр болон хүлэмжийн карказ бэхлэгдэх учир даацыг зөв тооцож хойд хананд бүс бетон цутгаж өгөх хэрэгтэй.

3.5 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд болон урд дээвэр

- Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд болон урд дээвэр (олон улсад өвлийн нарлаг хүлэмжийн урд бүрхүүл хэсгийг урд дээвэр, хойд шувуу нуруу бүхий дээврийг хойд дээвэр гэж нэрлэдэг) хэсэг нь үйлдвэрийн халууны аргаар цайрдсан ган цувимал төмөр карказ байна.
- Энэхүү ган цувимал карказ урд суурь болон хойд хананд бэхлэгдэнэ. Хойд дээвэр хэсэг нь 32-45° өнцгийн налуутай байна. (Зураг 28-д үзүүлэв)
- Урд нүүрэн хэсэг нь нуман хэлбэртэй байна. (Зураг 28-д үзүүлэв)



Зураг 28: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн хойд хана болон дээврийн төрөл

- Хойд дээвэр хэсэгт дулаалга бүхий материал ашигладаг. Хойд дээврийн дотор тал нь чийгнээс тусгаарлагдсан аль болох цагаан өнгийн гэрэл ойлгох зориулалттай, гадна тал нь салхи, борооноос хамгаалсан материал байна. (Жишээ нь: Дээвэрт сэндвичэн хавтан сонгосон бол цагаан өнгөтэй байх, бусад төрлийн ханыг сонгосон бол ус чийгэнд тэсвэртэй цагаан будгаар будах эсвэл тугалган цаасаар бүрэх аргыг хэрэглэж болно).
- Ямар ч дээврийн материал ашигласан ч заавал дулаан тусгаарлагчтай байна. Дулаан тусгаарлагчийн төрөл болон харагдах байдлыг доорх зурагуудад харуулав. (Зураг 29 - 32-т үзүүлэв)



Загварын дээврийн бүтэц нь дотор талдаа чийггээс хамгаалахын тулд нийлэг хальс + 12кг/м² нягттай хөөсөнцөр модон хөндлөвчтэй, гадна талдаа дээврийн төмөр хийцтэй байна.

Зураг 29: Хөөсөнцөр дулаалгатай хойд дээвэр



Төмөр бетонон дээвэр + дулаан хучлага

Зураг 30: Бетонон хийцтэй хойд дээвэр



Сэндвичэн хавтан. Сэндвичэн хавтангийн хөөсний зузаан нь 10 см байх бөгөөд 25см/м³ дээш нягттай байна.

Зураг 31: Сэндвичэн хойд дээвэр



Зураг 32: Шөнийн хучлагатай хойд дээвэр

Хойд дээврийн хэсэгт нийлэг хальс + дулаан хучлага. Энэхүү дээврийн загвар нь материал хэмнэхийн зэрэгцээ дулаан бүс нутагт ашиглагдаж байна. Дулаан хучлагын битүүмж, эдэлгээ зэргээс ашиглалтын үр хамаарна.

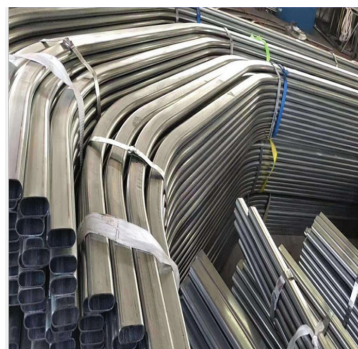
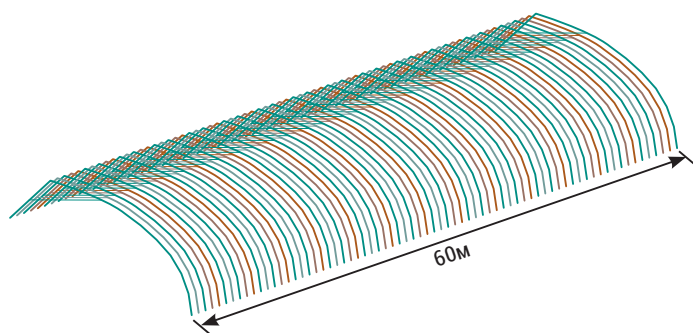
3.6 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн төмөр карказ

Хойд болон урд дээвэр хэсгийн карказ төмөр дагуу хүлэмжийн бүрхүүл хэсэг, дүүжлэх сойлтын уяа, агааржуулалтын сэнс, гэрэлтүүлэг зэргийг бэхлэх ба гадна талд дулаан хучлага (3.6 бүлгээс дэлгэрэнгүй үзнэ үү) өнхөрч байх зориулалттай учир үйлдвэрийн аргаар бэлтгэсэн карказ төмөр ашиглах нь тохиромжтой. (Зураг 33, 34-т үзүүлэв)



Зураг 33: Хойд болон урд дээврийн карказ

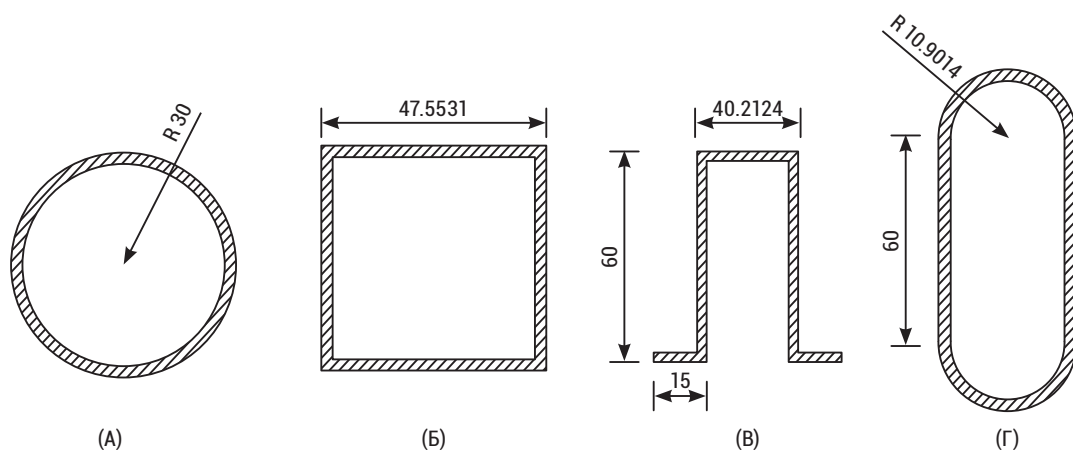
Төмөр карказ хоорондын зай 1м байхад тохиромжтой. 1м-ээс хол зайтай болвол карказны нэг хавирганд ирэх даац нь ихдэх, хэт ойр зайтай бол хүйтний улиралд карказны дагуу нарны гэрлийн хангамж багасах, хөрс болон ургамал дээр туссан карказны сүүдэрлэлт нэмэгдэж хөлдөлт, хайрагдалт явагдах эрсдэлтэй.



Зураг 34: Карказы дан байдал

Хүлэмжийн төмөр карказын төрөл

Хойд болон урд дээврийн ган карказ нь цайрдсан ган хоолой (А), цайрдсан цувимал квадрат төмөр (Б), Ω хэлбэрийн карказ (В), элипс хэлбэрийн хөндий цувимал карказ (Г) гэсэн дөрвөн төрлийн хэлбэртэй байдаг (Зураг 35-д үзүүлэв).

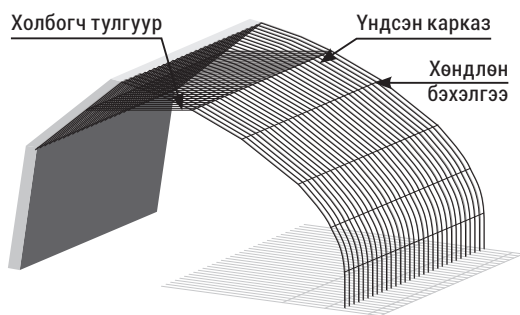


Зураг 35: Карказын төрлүүд (хөндлөн зүсэлт)

Карказ төмрийн төрлийг сонгохдоо дараах санамжийг анхаарна.

- Дөрвөн төрлийн хөндлөн огтлолын карказын араг ясны хамгийн их ачаалал нь карказын уртааш хийгдэх бэхэлгээ ба урд талын дээврийн карказ хоорондох бэхэлгээнд очно. Барилга угсралтын явцад түүний байрлалд бэхэлгээ хийх шаардлагатай.

- Дээрх дөрвөн төрлийн хүлэмжийн карказнаас хамгийн сайн ачаалал даах чадвартай нь эллипс хэлбэрийн хөндий хоолойт карказ юм.
- Хүлэмжийн араг ясны тоог нэмэгдүүлэх нь хүлэмжийн материалын ханын зузааныг нэмэгдүүлэхээс илүү үр дүнтэй нь олон улсын судалгаагаар батлагдсан.



Зураг 36: Төмөр карказны үндсэн бүтэц



Зураг 37: Хойд болон урд дээврийн карказны суурилуулалт

3.7 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан хучлага

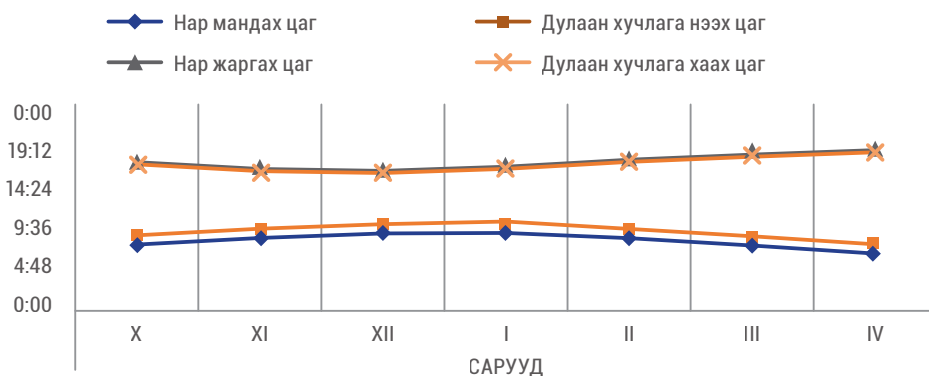
Дулаан хучлага бол өвлийн нарлаг хүлэмжийн 2 төрлийн дулаан тусгаарлагчийн нэг юм. Хүлэмжинд хананы дулаан тусгаарлагч, нүүрний дулаан тусгаарлагч гэсэн 2 төрлийн дулаан тусгаарлагч байдаг. Хананы дулаан тусгаарлагчийг (3.9 хэсгээс үзнэ үү) хажуу хана, хойд хана, дээвэрт ашиглана. Нүүрний дулаан тусгаарлагчийг хүлэмжийн урд нүүрэн хэсэгт ашиглана. Энэхүү дулаан тусгаарлагчийг дулаан хучлага гэх бөгөөд гол үүрэг нь урд нүүрний бүрхүүл хэсгээр дулаан алдагдлыг бууруулах юм.

Дулаан хучлагыг нээх, хаах хугацааг тодорхойлох

Дулаан хучлагыг намар 10-р сараас хавар 04-р сар хүртэл ашигладаг. Ашиглалтын хугацаа нь тухайн газар нутгийн онцлогтой уялдахаас гадна цаг уурын нөхцөл байдлаас хамаарна. Дээрх хугацаанд дулаан хучлагыг ашиглахдаа нээх, хаах цагийг цаг уурын нөхцөлтэйгээ уялдуулан зөв тооцоолох шаардлагатай (Диаграмм 4-өөс үзнэ үү).

Өвлийн улиралд дулаан тусгаарлах хучлагыг нээх, хаах оновчтой хугацааг тодорхойлохын тулд, тухайлбал, 10-р сарын 15-наас 04-р сарын 20-ны хооронд тухайн орон нутгийн цаг уурын мэдээллийн төвийн жилийн мэдээг үндэслэнэ.

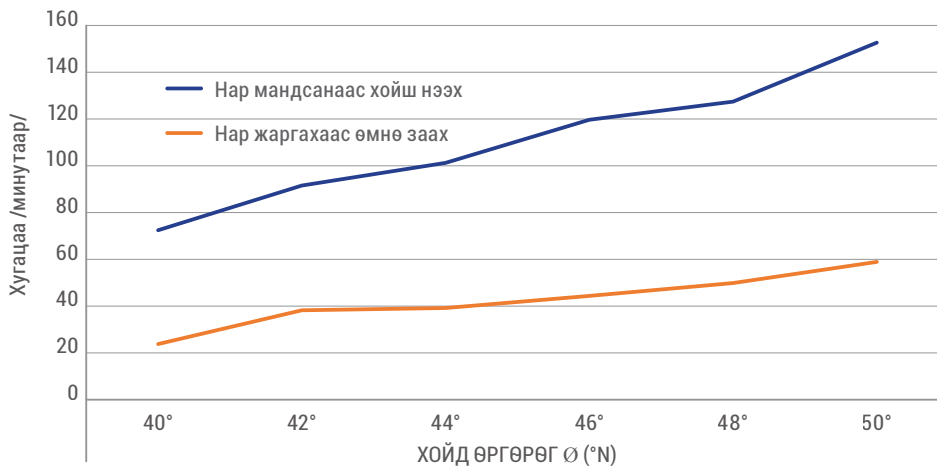
НАР МАНДАХ БОЛОН ЖАРГАХ ХУГАЦАА, ДУЛААН ХУЧЛАГА НЭЭХ, ХААХ ХУГАЦАА
(УЛААНБААТАР ХОТ)



Диаграмм 4: Дулаан хучлага ашиглах цагийн хуваарь

Дулаан хучлагыг өглөө нар мандсанаас хойш 70-80 минутын дараа нээх, орой нар шингэхээс өмнө 30-40 минутын өмнө хаах нь хамгийн тохиромжтой байдаг.

ДУЛААН ХУЧЛАГА НЭЭХ, ХААХ ХУГАЦАА ХООРОНДЫН ХАМААРАЛ



Диаграмм 5: Дулаан хучлага нээх, хаах хугацааны хамаарал.

(Бээжингийн технологийн их сургуулийн Архитектур, барилгын инженерийн коллеж, Бээжин 100124 судалгаа)

([https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10045533/7/Wei_Manuscript%20%20\(Clean\).pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10045533/7/Wei_Manuscript%20%20(Clean).pdf))

Газар зүйн өргөрөгөөс хамаарч дулаан хучлаганы нээх, хаах хугацаа хоорондын хамаарал.

- Диаграмм 5 дээр цэнхэр өнгөөр тэмдэглэсэн муруй нь нар мандсанаас хойш дулаан хучлагыг нээх минутыг заах бөгөөд хүлэмжийн байршил хойд өргөргийн хэдэн градус тус тус байгаагаас хамаарч хойшлох тусам минут нь нэмэгдэж нээх хугацаа нь хойшлоно.
- Мөн улаан өнгийн муруй нь нар жаргах хугацааг харуулж байна. Хойд өргөрөг рүү чиглэх тусам нар жаргахаас өмнө дулаан хучлагыг хаах хугацаа нэмэгдэнэ. (хүлэмж барих газрынхаа өргөргийн мэдээллийг газар зүйн байршил тодорхойлогч болон орон нутгийн газар зохион байгуулалтын албаны мэргэжилтнээс авах боломжтой).



Санамж:

Монголын хамгийн хойд захын цэг нь Их Саяаны нурууны Монгол Шарын даваа, хойд өргөрөгийн $52^{\circ}09'$, зүүн уртрагийн $98^{\circ}57'$ -д оршино.

Монголын хамгийн өмнөд захын цэг нь Орвог гишүүны Бор толгойн хойд өргөрөгийн $41^{\circ}35'$, зүүн уртрагийн $105^{\circ}00'$ -д оршино. Тиймээс хойд өргөргийн $41^{\circ}35' - 52^{\circ}09'$ хооронд газар нутагт өвлийн хүлэмж байгуулж буй нөхцөлд дээрх 4, 5-р диаграммыг ашиглана.

Хүйтэн бүс нутагт ашиглаж буй өвлийн нарлаг хүлэмжинд хийсэн судалгаагаар үдээс хойш агаар мандлын тунгалаг байдал өглөөнийхөөс илүү байдаг. Тиймээс нарны эрчим хүчийг бүрэн ашиглахын тулд хүйтэн бүс нутгийн нарны хүлэмжийн чиглэлийг чанх урдаас баруун тийш тогтоох нь илүү ашигтай гэж зөвлөдөг.

Дулаан хучлаганд тавигдах шаардлага:

1. Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан хучлага MNS 6637:2016 стандартын дагуу хэт ягаан туяаны хамгаалалттай ("Хэт ягаан туяаны хамгаалалт нь нийлэг матертиалыг урвалд орж задрахаас сэргийлдэг" хамгаалалттай байснаар ашиглалтын хугацаа урт байна), ус нэвтрүүлдэггүй гадаргатай байх ба дотор тал нь дулаан хадгалах зориулалттай зулхай болон бусад зориулалтын материалаар хийгдсэн нэг кв.м тутамдаа 3 кг -ийн даацтай байна.

2. Хучлагын гадна тал: өндөр чанартай полиэтилен, зэврэлтэнд тэсвэртэй, элэгдэлд тэсвэртэй, удаан эдэлгээтэй чийгээс хамгаалагдсан материал байна.
3. Хучлагын дотор тал: эсгийнцэр буюу 5-7см зузаан бат бөх, дулаан тусгаарлалт сайтай, хөнгөн материал байна. Өргөн нь 2 метр, 3 метр, 4 метр, урт нь шаардлагатай хэмжээгээр байна.
4. Чийгийн хамгаалалттай, ялзардаггүй, бороо цас, салхины хамгаалалттай байна.

3.8 Дулаан хучлагын өргөгч

Дулаан хучлага автомат өргөгчөөр хуйлагдан хураагдах болон дэлгэгдэх бөгөөд манай оронд 2 төрлийн буюу хажуу хананд байрласан (Зураг 38-д үзүүлэв), урд нүүрэн хэсэгт байрласан (Зураг 39-д үзүүлэв) автомат өргөгч ашигладаг.

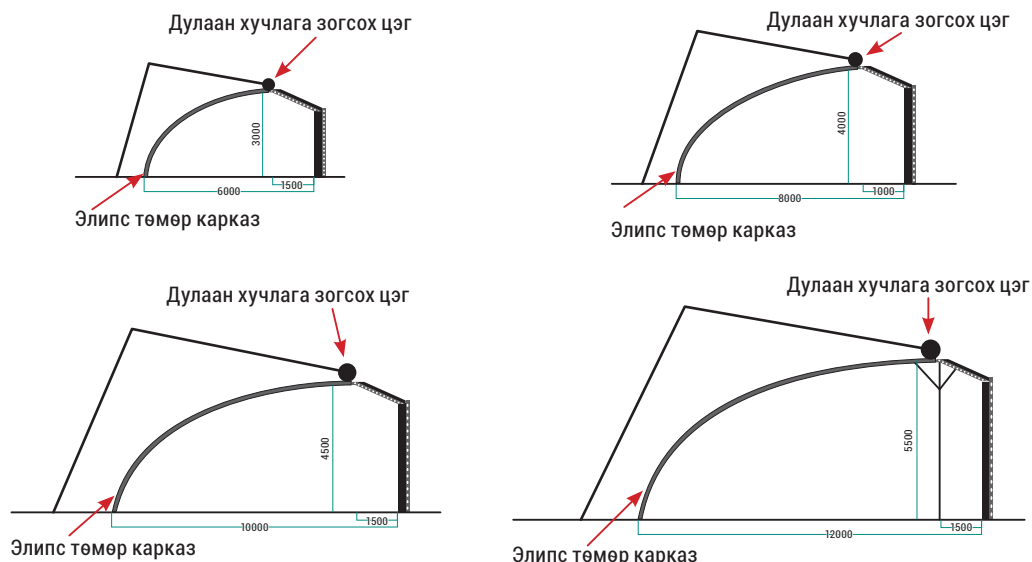


Зураг 38: Хажуугийн дулаан хучлага өргөгч



Зураг 39: Урд нүүрний дулаан хучлага өргөгч

Энэхүү хоёр төрлийн өргөгч нь хүлэмжийн хэмжээ болон автомат өргөгч редукторын хүчин чадлын сонголтоос хамаарна. Автомат өргөгч нь 50-80м урттай хүлэмжинд 1,1-1,5 кВт, 100-120м урттай хүлэмжинд 1,8-2,5 кВт чадалтай цахилгаан редуктор ашиглана. Мөн тухайн хүлэмж байгуулж буй талбайн цахилгааны хүчин чадлаас хамаарч 220В, 380В -ийн өргөгчийг ашигладаг. Ихэнхдээ 200м² хүртэлх хэмжээтэй өвлийн нарлаг хүлэмжинд хажуугийн өргөгч ашигладаг.



Зураг 40: Дулаан хучлага өргөгчийг хүлэмжийн өргөнөөс хамаарч байршуулах

3.9 Хүлэмжийн дулаан тусгаарлагч материалын төрөл

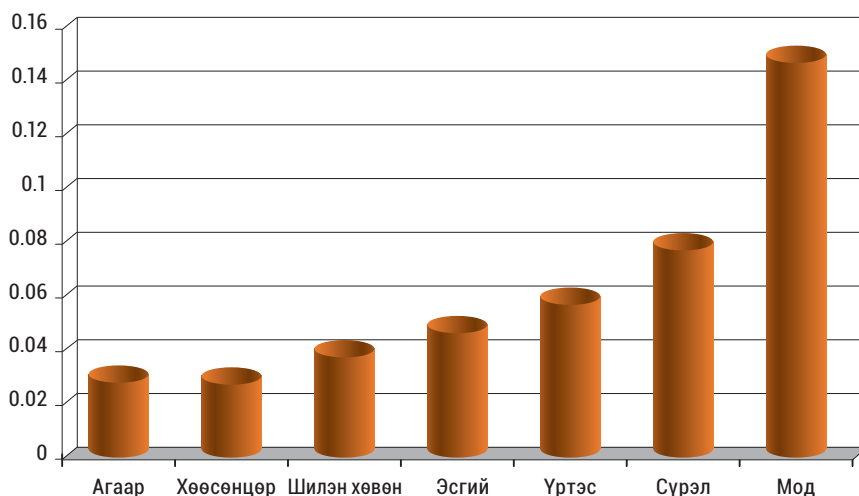
Дулаалгын материал

Дулаан тусгаарлагч материалыг өвлийн хүлэмжийн гурван талын хана, дээвэр, хөрсний дулаалгад (3.3, 3.4, 3.5 хэсгийг үзнэ үү) ашигладаг. Хамгийн сайн дулаан тусгаарлагч нь нягтшил бага (сүвэрхэг шинж чанартай, агаарын орон зайтай учир), дулаан дамжуулах чадвар сул ($Вт/мК$) байдаг.

Дулаан дамжуулах чадвар, дулаан дамжуулах коэффициент

Материалын дулаан дамжилтын итгэлцүүр нь дулаан дамжуулах чадварын хэмжүүр юм. Үүнийг ихэвчлэн k эсвэл λ гэж тэмдэглэнэ. Энэ хэмжигдэхүүний харилцаа хамаарлыг дулааны эсэргүүцэл гэж нэрлэдэг. Өндөр дулаан дамжуулалттай материалыг дулаан шингээгчид ашигладаг бол бага λ утгатай материалыг дулаан тусгаарлагч болгон ашигладаг.

Хатуу материалын дулаан дамжуулах шинж чанарыг дулаан дамжилтын итгэлцүүр гэж нэрлэдэг. Үүнийг $Вт/м^*К$ -аар хэмждэг.



Диаграмм 6: Хүлэмжийн дулаан тусгаарлагч материалын дулаан дамжуулах итгэлцүүр

Диаграмм 6-д хамгийн бага дулаан дамжуулагч нь агаар, хөөсөнцөр, шилэн хөвөн гэсэн дарааллаар өгсөж байгааг харуулж байна. Хамгийн бага дулаан дамжуулах чадвартай байна гэдэг нь сайн дулаан тусгаарлагч, дулаалгын материал болно гэсэн үг. Тиймээс өвлийн хүлэмжийн хувьд хөөсөнцөр хавтан болон шилэн хөвөн дулаан тусгаарлагчийг хана болон хөрсний дулаалганд, эсгийнцэр дулаалгыг урд нүүрний дулаан хучлаганд дулаан тусгаарлагч материал болгон ашиглахаар сонговол илүү тохиромжтой.



Зөвлөмж:

Өвлийн хүлэмжийн хана, дээвэр, суурийн дулаалгын уулзвар хоорондоо ямар ч зайгүй холбогдсон байх ёстой. Ингэснээр дулааны битүүмж сайтай, дулаан алдагдалгүй байна.

Өвлийн хүлэмжийн дулаалгын материалыг бэхлэхдээ төмөр бэхэлгээ ирүүн биш дулаалга тогтоогч хуванцар ирүүн ашиглавал тохиромжтой. Ингэснээр дулаалгын материал тогтоогчоор дулааны гүүр үүсч дулаан алдахгүй байх давуу талтай.

3.10 Хүлэмжийн бүрхүүл материал тэдгээрийн төрөл

Хүлэмжийн бүрхүүл материал нь гэрэл нэвтрүүлэхийн зэрэгцээ дулаан тусгаарлах, нарны хэт ягаан туяанаас хамгаалах, уян хатан чанартай, ашиглалтын хугацаа урт байх зэрэг шалгууртай байдаг.

Хүснэгт 6: Хүлэмжийн бүрхүүл материалын төрөл

	Гэрэл нэвтрүүлэлт	R-утга	Нягт (гр/см ³)	Давуу тал	Сул тал
Дан шил	89% (± 0.2%)	0,9	2.4	Гэрэл нэвтрүүлэх зэрэг өндөр	Өртөг өндөр Амархан эвдэрнэ
Давхар шил	70-75%	1,5-2,0	4.8	Шөнөдөө дулаанаа хадгална (хэт улаан туяа)	Угсрахад олон арам зангидах шаардлагатай учир дулаан алдагдал их.
Дан нийлэг хальс (0.1мм)	80-90%	0,87	0.915-0.930	Хямд, Ашиглахад хялбар	Шөнөдөө дулаан хадгалахгүй, 2-3 н жил ашиглах боломжтой
Давхар нийлэг хальс (0.1 мм)	60-80%	1,5	0.915	Хямд Шөнөдөө дулаан хадгална (хэт улаан туяаг бууруулна)	Давхар нийлэг хальсны битүүмж алдагдвал цэвэрлэгээ хийх шаардлага гарна.
2-давхар поликарбонат (8мм)	83%	1,7	1.25-1.5	Шөнөдөө дулаанаа сайн хадгална (хэт улаан туяа дамжуулахдаа бага)	Угсралтын нарийн ажиллагаа шаардана. Дулаан хучлага ашиглах зориулалтгүй.
3-давхар поликарбонат	75%	2,1			

Хүснэгт 6-д тусгаснаар сонгосон бүрхүүл материалынхаа гэрэл нэвтрүүлэх хэмжээ, R буюу дулаан тусгаарлах утгыг харж болно. R утга нь тухайн материалын дулаан тусгаарлагчийн үр ашгийг хэмжих нэгж юм. Энэ хэмжигдэхүүний утга өндөр байх тусам халаалт болон хөргөх зардал багатай байж үр ашгийг нэмэгдүүлдэг.

Материалын R, K, U утгын тухай

R - утга

R-утга гэдэг нь материалын тодорхой зузаантай дулаан дамжуулалтыг эсэргүүцэх чадварыг илтгэнэ. Хүлэмжийн бүрхүүл материалыг сонгохдоо дулаан дамжуулалтыг тэсвэрлэх чадвартай, R-утга өндөртэй материал хайж олно.

Бүрхүүл материалын нягтрал болон жингийн хэмжээ заасан үзүүлэлтээс тухайн материалыг ашиглаж байгаа хүлэмжийн хана болон дээврийн хэсгийн жинг тооцоолж болно. Бүрхүүл материалын жинг тооцож гаргаснаар суурийн даац болон бусад араг бүтцийнхээ даацыг тооцоолох боломжтой болно.

K - утга

K-утга нь материалын дулаан дамжуулах чадварыг илэрхийлдэг. Дулаан дамжуулалт багатай материал нь дулааны энергийг амархан нэвтрүүлэхгүй. Ер нь, дулаалахын тулд бага K-утгатай материалыг хайж олох хэрэгтэй, учир нь энэ нь барилгын доторх сэрүүн байдлыг хадгалдаг.

U - утга

U-утга нь барилгын элементийн (дээвэр, хана, шал) өгөгдсөн зузаантай дулааны алдагдлын хэмжээг үнэлдэг. Ямар ч үед бага хэмжээний дулаан авдаг материал ашиглахыг хүсч байгаа тул U-утга нь бага байх шаардлагатай болдог. Барилгын U-утгыг авч үзэхдээ тухайн барилгын бүх бүрэлдэхүүн хэсгийн R-утгыг заавал харгалзан үзнэ.

Давхар нийлэг хальсан бүрхүүл ашиглалт

Дулаан хучлага тавихад хүлэмж бүрэн харанхуй болж, фотосинтез, тариалангийн үйлдвэрлэл зогсдог. Хэт бага температур нь сул талтай тул өвлийн улиралд дулаан хучлагыг үдээс хойш эрт буулгаж, өглөө нь нэлээд хожуу нээх болдог. Энэхүү бэрхшээлийг арилгах зорилгоор хүлэмжинд дотор болон гадна талд давхар бүрхүүл ашигладаг.

Хүйтний улиралд өвлийн хүлэмжинд шинээр тариалалт хийх гэж буй нөхцөлд давхар нийлэг хальсан бүрхүүл ашиглах нь температурыг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ халаалтын зардлыг бууруулдаг. Нийлэг хальсан бүрхүүл дотор гаднах температураасаа 2,2-3°C-аар дулаан байдаг.

- Дотор талд хөдөлгөөнт давхар нийлэг хальс ашиглах

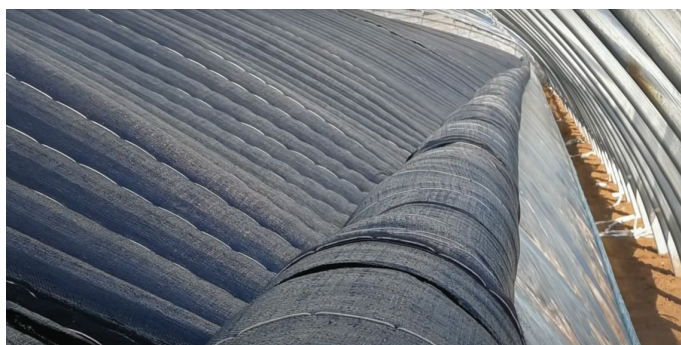
Зураг 40-д хөдөлгөөнт дулааны дэлгэцийн суурилуулалтыг харуулав. Энэ нь хүлэмжийн нийт уртын дагуу гүйж, татсан утаснуудын дагуу дээш доош гулсдаг (LS - байгалийн гаралтай түүхий эд ашигласан, дулаан сайн хадгалдаг, галд тэсвэртэй материалаар хийгдсэн хүлэмжийн сүүдэрлэх системийн хөшиг) дэлгэцийн гурван хэсгээс бүрдэнэ. Нэг мотор гурван хэсгийг зэрэг хөдөлгөдөг.



Зураг 41: Хөдөлгөөнт дэлгэц нь нэг мотороор нээгдэж, хаагддаг гурван тэнцүү хэсгээс бүрддэг

- Гадна талд давхар нийлэг хальс ашиглах

Сэрүүн бүсийн нутагт хүлэмжийн ашиглалтын хугацааг уртасгах зорилгоор давхар нийлэг хальсан бүрхүүлтэй хүлэмж ашигладаг.



Зураг 42: Хүлэмжийн гадна талд ашигласан давхар нийлэг хальсан бүрхүүл

Хүлэмжийн урд нүүрний бүрхүүл хэсгийг давхар нийлэг хальсаар хийх боломжтой. Ингэснээр гэрэлтүүлгийн хэмжээ буурах боловч вакуум тусгаарлагчийн үүрэг гүйцэтгэж хүйтний улиралд дулаан тусгаарлагч, дулааны улиралд нарны гэрлийг бууруулах давхар үүрэг гүйцэтгэнэ.



Зөвлөмж:

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн урд нүүрний бүрхүүлд поликарбонат материал тохиромжгүй байдаг. Энэ материалын гадна талаар дулаан хучлага хуйлах дамнуургадаг зориулалт байдаггүй өвлийн хүлэмжинд ашиглахад тохиромжгүй. Хэрэв ашиглавал поликарбонат материалын хамар хугарч, бутардаг байна.

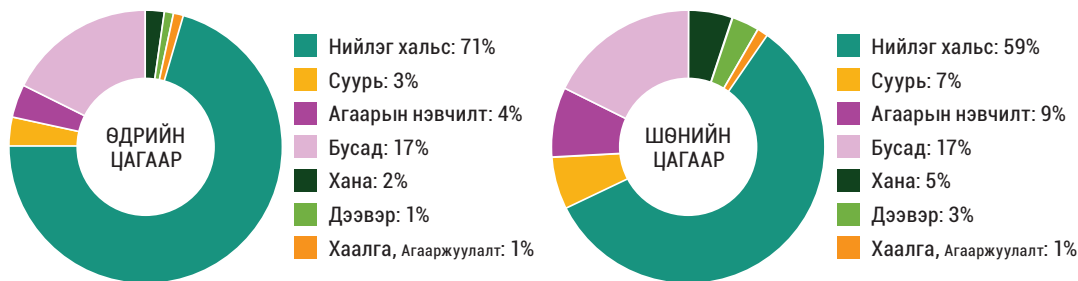
3.10 Хүлэмжийн дулаан алдагдлыг тооцоолох

Хүлэмжийн загвар хийцээс нь хамаарч дулаан алдагдлыг урьдчилан тооцоолж халаалтын шийдлээ олох, эрчим хүчний зарцуулалтаа багасгах, болон материалын сонголт хийхэд энэхүү тооцоолол нь ашиг тустай. Хэдийгээр нэг болон давхар шиллэгээ эсвэл олон төрлийн барилгын материал ашигласан тохиолдолд тооцоолол нь төвөгтэй байж болох ч бодитой тооцоолол хийхийн тулд хялбаршуулж болно.

Тооцооллыг хийхэд шаардлагатай мэдээлэлд

- Хүлэмжийн гадаргуугийн талбай,
- Бүрхүүл материалын талбайн хэмжээ,
- Шөнийн хамгийн их температурын утга,
- Өвлийн улиралд хамгийн хүйтэн гадна температурын дундаж зэргийг хамруулна.

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дулаан алдагдал (өдөр, шөнийн цагаар)



Диаграмм 7: Хүлэмжийн дулаан алдагдлын хувь.

Дулаан гурван үндсэн замаар дамждаг бөгөөд хүлэмжинд энэхүү замаар дулаан хуримтлагдаж бас ашигласан барилгын материал, болон тухайн нөхцөл байдлаас шалтгаалан мөн эдгээр замаар дулаан дамжин алдагддаг.



Зураг 43: Дулаан дамжих гурван зам

- **Дулаан нэвтрэх буюу дамжуулах замаар дамжих:** Нэвтрүүлэх дамжуулалт гэдэг нь энгийнээр хэлбэл, хоёр объект бие биетэйгээ шууд харьцах үед дулааныг илүү халуунаас хүйтэн рүү шилжүүлэх бөгөөд энэ нь дамжуулалтаас үүдэлтэй юм. Цаашилбал, тэдгээрийн дундуур дулаан хялбархан дамжуулах боломжтой материалыг дамжуулагч гэж нэрлэдэг.
- **Конвекцийн буюу дулааны урсгалын замаар дулаан дамжих:** Хий/ шингэний молекулын хөдөлгөөнөөр дээш доош дулаан дамжихыг хэлнэ.
- **Цацрагийн замаар:** Халсан бие цахилгаан соронзон долгион ялгаруулж биеийг халаадаг. Хүлэмжинд нэвтэрсэн нарны цацраг дотор байрлах аливаа зүйлд ойн гэрлийн хугарлаар буцаж гадагш эрчимээ алддаг. Тиймээс гэрлийн хугарлаар буюу цацрагийн дулаан алдагдал өвлийн хүлэмжинд бага байдаг.

Дамжих замаар дулааны алдагдал

Нэвтрэх буюу дулаан дамжих замаар дулаан алдагдал нь хүлэмжийн гадаргуугаас нэгэн зэрэг явагдах боломжтой. Дулааны алдагдлын энэ бүрэлдэхүүн хэсгийг дараах томъёогоор тооцоолж болно.

Дулаан дамжих замаар алдагдал $Q = SA \times U \times TD$

- SA - нь хүлэмжийн хүйтэнд ил гарсан бүрхүүлтэй гадаргуу юм. Үүнийг тооцоолохдоо дээвэр, хажуу болон төгсгөлийн хэсгүүдийн талбайн (урт х өргөн) үржвэр байна.
- U-фактор нь бүрхүүл материалын (урд нүүрний) дулаан дамжуулах нийт коэффициентийг илэрхийлнэ (Вт/ц – м²/°C). Энэ нь конвекц ба цацрагийн бүрэлдэхүүн хэсгийн бага утгыг агуулдаг. Нэг давхаргатай шил, поликарбонат эсвэл нийлэг хальсны бүхий хүлэмжийн ердийн утга нь 1.15 байна. Давхар поликарбонат 0.7, давхар ханын поликарбонат эсвэл нийлэг хальсны хувьд 0.6 гэсэн утгыг ашиглана.
- TD - нь температурын зөрүү (шөнийн хүлэмжийн доторх хамгийн их температур - өвлийн гадаах температур) (C°).

Дулаан дамжих алдагдлын жишээ

Гаднах талбай нь 100 мкв, дулаан дамжуулах коэффициент 1,15, температурын зөрүү нь 25 °C бол барилгын дулааны нийт алдагдлыг тодорхойл.

Өгөгдөл :

$U = 1.15$ нийлэг хальс

$SA = 100$ мкв

$TD = 25$ °C

Өгөгдсөн томъёонд эдгээр утгыг орлуулж тооцвол:

$Q = (U \times SA) \times TD = 1.15 \times 100 \times 25 = 2875$ Вт

Нэвчилтээс үүдэлтэй буюу конвекцийн замаар дулааны алдагдал

Дулааны алдагдлын өөр нэг гол эх үүсвэр нь нэвчилт буюу доторх дулаан агаарыг гаднах агаартай солилцох явдал юм. Энэ солилцоо нь хаалга, агааржуулалт, хананы эргэн тойрон дахь хагарал, хагарсан эсвэл цуурсан шил, яндангаар гарч буй агаараас үүсдэг. Дулааны алдагдлын энэ бүрэлдэхүүн хэсгийг дараах томъёогоор тооцоолж болно.

Нэвчилтийн дулааны алдагдал $Q = 0.02 \times V \times C \times TD$

- V- нь шалны талбайг дундаж өндрөөр үржүүлэх замаар тооцоолсон хүлэмжийн эзэлхүүнийг илэрхийлнэ.
- C- нь цагт агаарын өөрчлөлтийн тоог илэрхийлдэг. Шинэ хүлэмжинд 0.5-аас 1-ийг, шилэн байшинд 1.5-ыг, засвар үйлчилгээ муутай бол 2-3%-ийг хэрэглэнэ. Хүлэмж нь салхитай газар байрладаг бол эдгээр утгуудад 10-15%-иар нэмнэ.
- TD- нь температурын зөрүү (шөнийн хүлэмжийн доторх хамгийн их температур - өвлийн гадаах температур) (C°).

Дээрх 2 томьёоны үр дүн нь: Талбай х (Дээд – Доод/Т°-ийн зөрүү) х Дулааны алдагдал.

Дамжуулагч ба нэвчилтийн дулааны алдагдлыг нэмбэл нийт дулааны алдагдлын хэмжээ гарна. Таны суурилуулсан халаалтын систем нь нийт дулааны алдагдалтай тэнцүү буюу түүнээс илүү дулаанаар хүлэмжийг хангаж байх ёстой.

Дулааны алдагдлыг тооцоолоход шаардагдах өгөгдөл

Хүснэгт 7: Ховд аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр

Статистик үзүүлэлт	Аймгийн төв	2021											
		1/1/2021	2/1/2021	3/1/2021	4/1/2021	5/1/2021	6/1/2021	7/1/2021	8/1/2021	9/1/2021	10/1/2021	11/1/2021	12/1/2021
Агаарын дундаж температур	Ховд	-19.2	-6.8	-1.6	5.2	13.3	17.3	21.5	16.7	12.6	1.9	-6.5	-17.6
Олон жилийн (1981-2010) дундаж	Ховд	4.2	11.4	4.7	0.3	0.6	-1.2	1.1	-1.4	1	-1	1.7	0.7
Үнэмлэхүй их температур	Ховд	5.1	13.1	16.1	27.5	27.6	30	33.1	29.3	28.3	14.2	11.4	-3.1
Үнэмлэхүй бага температур	Ховд	-34	-22.8	-17.6	-10.7	-3.6	3.8	9.8	2.1	-4.8	-8.7	-20.2	-30.8

Хүснэгт 8: Булган аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр

Статистик үзүүлэлт	Аймгийн төв	1/1/2021	2/1/2021	3/1/2021	4/1/2021	5/1/2021	6/1/2021	7/1/2021	8/1/2021	9/1/2021	10/1/2021	11/1/2021	12/1/2021
		Агаарын дундаж температур	Булган	-19.4	-13.3	-3.1	1.8	8.4	14.4	17.5	14.7	8.4	0.1
Олон жилийн (1981-2010) дундаж	Булган	1.2	3.7	4.8	-0.3	-1.4	-1.1	-0.2	-0.5	0	0.3	3.1	3.9
Үнэмлэхүй их температур	Булган	-1.5	11.7	14.4	20	27.6	28.7	31.2	28.9	23	14.8	8.9	5.2
Үнэмлэхүй бага температур	Булган	-37.1	-35.6	-23.3	-14.4	-6.8	0.7	7.2	2.7	-9.5	-13.3	-22.1	-32.6

Хүснэгт 9: Орхон аймаг, агаарын дундаж температур, сараар, жилээр

Статистик үзүүлэлт	Аймгийн төв	1/1/2021	2/1/2021	3/1/2021	4/1/2021	5/1/2021	6/1/2021	7/1/2021	8/1/2021	9/1/2021	10/1/2021	11/1/2021	12/1/2021
		Агаарын дундаж температур	Эрдэнэт	-16.5	-10	-1.9	2	7.8	14.1	17.1	14.5	8.6	1.9
Олон жилийн дундаж (1981-2010)	Эрдэнэт	0.1	3.7	4.6	-0.4	-2.1	-1.3	-0.4	-0.9	-0.7	0.7	3	3.8
Үнэмлэхүй их температур	Эрдэнэт	0.4	11	13.6	18.8	26.7	27.5	30.2	27.1	21.4	15	7.5	4.5
Үнэмлэхүй бага температур	Эрдэнэт	-32.2	-28.2	-17.7	-11.6	-3.6	0	8.2	4.4	-4.8	-10.5	-19.4	-25.6

Нэвчилтийн дулаан алдагдлын жишээ

Өгөгдөл:

$V = 10\text{м}/\text{өргөн} \times 20\text{м}/\text{урт} \times 3,5\text{м}/\text{өндөр} = 700\text{м}^3$ эзэлхүүнтэй хүлэмж.

$C =$ шинээр баригдсан хүлэмж $= 1$

$TD =$ (хүлэмжийн доторх температур $+25^\circ\text{C}$, гадаах температур -30°C гэж тооцвол) $= 25 - (-30) = 55$

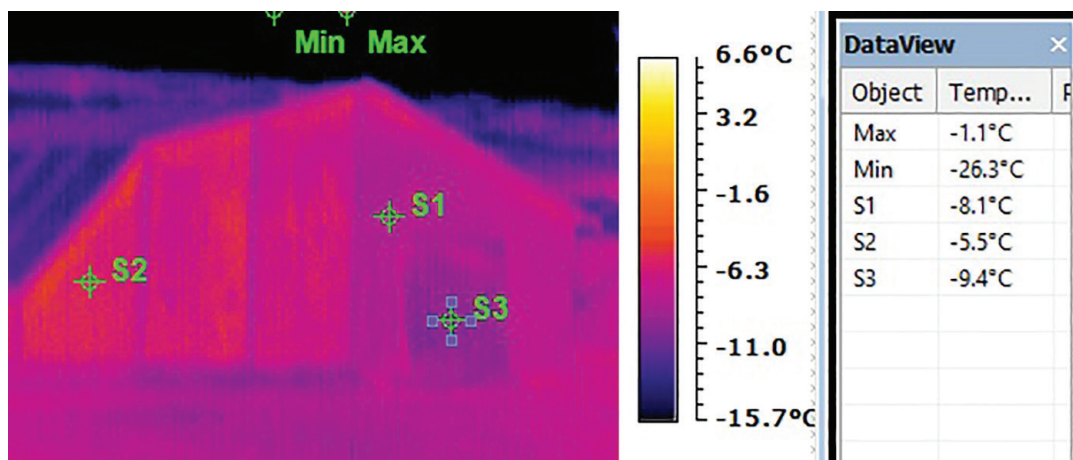
Өгөгдсөн томъёонд эдгээр утгыг орлуулж тооцвол:

$Q = 0.02 \times V \times C \times TD = 0,02 \times 700 \times 55 = 770$ Ватт

3.11 Дулааны камер ашиглан хүлэмжийн дулаан алдагдлыг илрүүлэх

Дулааны камерын зураг авалтыг тухайн хүлэмжийн ашиглалтын хамгийн хүйтэн улиралд хийвэл үр дүн сайн харагдана. Жишээ нь: доорх дулааны зураг авалт хавар эрт 03-р сарын 23-нд хийсэн бөгөөд хэт ягаан туяаны аргаар гадна талаас нь зураг авахад шар туяа ихтэй хэсэг нь дулаан алдагдлыг харуулна.

Дотор талын зураг авалтаар гадна зураг авалтаас эсрэгээрээ шар туяа ихтэй газарт дулаан их хуримтлагдаж, бараан байгаа хэсгээр гаднаас хүйтэн агаар орж ирж байгааг харуулна. Зураг 44-т үзүүлсэн зураг авалтыг өглөө эрт нар мандахаас өмнө үүрийн гэгээ орох агшинд хийсэн.

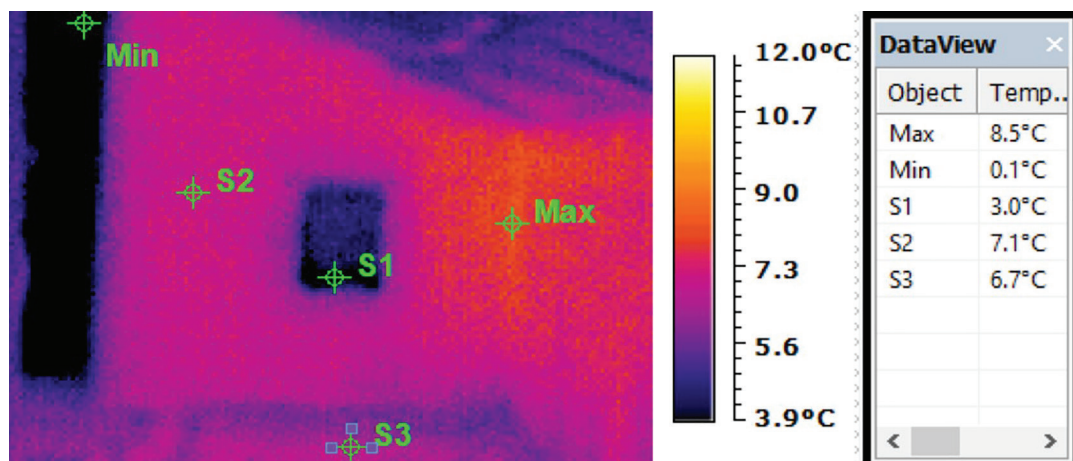


Зураг 44: Нарлаг хүлэмжийн гадна талын дулаан камерын харагдац

Дулааны камераар Зураг 44-д хүлэмжийн гадна талаас авсан бөгөөд дараах үзүүлэлтүүд харагдаж байна:

- Гадна талаас авсан зураг: S1 гэж тэмдэглэсэн хэсэг нь гадна тоосгон хана ба -8.1°C гэсэн температур зааж байна,
- S2 гэж тэмдэглэсэн хэсэг нь нүүрэн талын давхар хийлэг хальстай хэсэг ба -5.5°C гэсэн температур зааж байна,
- S3 гэж тэмдэглэсэн хэсэг нь дулаалгатай хаалган хэсэг ба -9.4°C гэсэн температур зааж байна.

Дээрх дулааны камерын зурагнаас урд нүүрэн хэсэгтээ хамгийн их дулаан алдагдалтай, хаалган хэсгээрээ дулаан алдагдал маш бага байна гэж тодорхойлно. Тиймээс энэ тохиолдолд хүлэмжийн нүүрэн хэсгийн дулаан алдагдалыг бууруулах арга хэмжээ (битүүмж алдагдсан болон нийлэг хальс цоорсон эсэхийг шалгах) авах хэрэгтэй.



Зураг 45: Нарлаг хүлэмжийн дотор талын дулаан камерын харагдац

Зураг 45-т хүлэмжийн дотор талыг харуулж байна. Дотор талын дулааны камерын зургаар хүлэмжийн хана болон хөрсөнд дулаан хуримтлал үүссэн байгаа нь харагдах бөгөөд нийлэг хальсан хэсэгт дулаан хуримтлалгүй дээр дурьдсан арга хэмжээг эхний ээлжинд авах шаардлагатай байгааг харуулж байна.

- Хүлэмжийн дотор хананы дээд температур (Max) нь $+8.5^{\circ}\text{C}$,
- Хойд хэсгийн хөрс буюу S3 гэж тэмдэглсэн хэсэг нь $+6.7^{\circ}\text{C}$ гэсэн температур зааж байна,
- Цонхон хэсгээр буюу S1 гэж тэмдэглэсэн хэсэгт $+3.0^{\circ}\text{C}$ гэсэн үзүүлэлттэй байна.



Зөвлөмж:

Дулаан алдагдал гэдэг тухайн хүлэмжийн гурван талын хананд сонгосон барилгын материалаас хамаарахгүй. Харин тэдгээр материалын гадна талд ашиглаж буй дулаан тусгаарлагчийн битүүмжээс ихээхэн хамаарна. Мөн дулааны гүүр үүсгэхгүй байх тал дээр маш их анхаарах шаардлагатай.

ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ

ӨВЛИЙН ХҮЛЭМЖИЙН ХАЛААЛТЫН СИСТЕМ



Энэ бүлгээс дараах үндсэн мэдлэгтэй болно:

Өвлийн нарлаг хүлэмжинд ашиглаж байгаа халаалтын системийн төрөл, эрчим хүчний хэмнэлттэй халаалтын шийдлүүдийн талаар танин мэднэ.

Өвлийн нарлаг хүлэмж нь нарны шууд тусгал бүхий ургамал ургах тохиромжтой орчинг бүрдүүлэхээс гадна доторх агаарын температурыг нэмэгдүүлдэг. Гэсэн хэдий ч жилийн дөрвөн улирал тогтвортой ургамал тариалж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхийн тулд халаалтын системийг ашиглах шаардлагатай байдаг. Хүлэмжийн дотор агаарын тохиромжтой температур нь зөвхөн өндөр чанартай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд төдийгүй таримал ургамлын өвчинтэй тэмцэх, ургамлын амьд үлдэхэд чухал ач холбогдолтой юм.

Өвлийн хүлэмжийн халаалтын систем

Манай орны хувьд дан ганц өвлийн улиралд бус хавар, намрын улиралд ч халаалтын системийн шаардлага их байдаг. Цаг уурын хувьд эрс тэрс шинж чанартай байдаг учраас шөнийн болон өдрийн гадаах агаарын температурын зөрүү хэт өндөр хэлбэлзэлтэй байдаг. Аль ч улиралд хүлэмжийн доторх шөнийн болон өдрийн агаарын хэмийн зөрүү 10 хэмээс хэтрэх ёсгүй. Энэ хэлбэлзлийг багасгажтогтвортой байлгахын тулд хавар, намар халаалтын системийг удаан хугацаагаар ашиглах шаардлага гарсаар байдаг.

Мөн өргөн уудам нутгийг хамарсан байгаль цаг уурын олон бүсчлэлд оршдог манай орны хувьд халаалтын системийн хэрэглээ, тооцоолол харилцан адилгүй байна.

Өвлийн хүлэмж болон барилга байгууламжийн халаалтын системийн хэрэгцээг тооцоолдог олон арга байдаг. Эдгээрээс нэг жишээг та бүхэнд танилцуулъя.

4.1 Халаалтын хэрэгцээгээ тооцоолох арга

Халаалтын хэрэгцээ өвлийн хүлэмжийн талбайн хэмжээ, тухайн хүлэмжийн хийц, материал, дулаан алдагдал, байгаль цаг уурын нөхцөл, тариалалтын үеийн шаардлага зэргээс хамаарна.

Хүлэмжийн халаалтын хэрэгцээг/багтаамжийг (H_g) (W) тооцоолдог хэд хэдэн томъёо байдаг. Жишээ нь:

$$H_g = U A (T_d - T_g)$$

U = дулаан алдагдлын нийт коэффициент (Вт/ м²* К-1) (Хүснэгт 10-ийг үзнэ үү)

A = хүлэмжийн урд бүрхүүлийн гадаргуугийн талбай (м²)

T_d = тариалж буй ургамалд тохирсон хүлэмжийн доторх агаарын температур

T_g = хүлэмжийн хүйтний улиралд гадаа агаарын хамгийн бага температур

Хүснэгт 10: Бүрхүүл материалын дулаан алдагдлын коэффициент

Бүрхүүл материалууд	U утга (Вт/ м ² К-1)
Дан шил	6,0-8,8
Давхар шил	4.2 – 5.0
Дан нийлэг хальс	6.0 -8.0
Давхар нийлэг хальс	4.2 -6.0
Дан нийлэг хальс болон дулааны наалттай шил	
Дан дулаан тусгаарлагч наалт	4.1 – 4.8
Тугалган дулаан тусгаарлагч	3.4 – 3.9

Халаалтын хэрэгцээг тооцоолох жишээ

Өгөгдөл:

$U = 6$, $A = (8\text{м}/\text{өргөн} * 20\text{м}/\text{урт}) = 160\text{м}^2$,

$C =$ шинээр баригдсан хүлэмж = 1

$TD =$ (хүлэмжийн доторх температур $T_d + 25^\circ\text{C}$,

гадаах температур $T_g - 20^\circ\text{C}$ гэж тооцвол) = 5

Өгөгдсөн томъёонд эдгээр утгыг орлуулж тооцвол:

$H_g =$ Дан нийлэг хальс $(6) \times (8\text{м}/\text{өргөн} * 30\text{м}/\text{урт}) \times (25^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 7200\text{Вт}$

Дээрх томъёог ашиглан хүлэмжийн халаалтын хэрэгцээг тооцоолохдоо нэвчилтээс үүдэлтэй дулааны алдагдлыг тооцохгүй гэдгийг анхаарна уу. Агаарын нэвчилтээс үүсэх дулааны алдагдал нь хүлэмжийн нас, нөхцөл, төрлөөс хамаарна. Хуучин хүлэмж эсвэл муу нөхцөлд байгаа хүлэмж ихэвчлэн хаалганы эргэн тойрондоо ан цав гарсан эсвэл бүрхүүл материал элэгдэж нүх гарсан байдаг бөгөөд үүгээр дамжин их хэмжээний хүйтэн агаар нэвчиж болно.

Халаалт нь зардлын $\leq 35\%$ -ийг эзэлдэг тул халаалтыг оновчтой ашиглах нь амин чухал юм.

4.2 Өвлийн хүлэмжийн халаалтын системийн төрөл

Манай орны хүлэмжийн аж ахуй эрхлэгчид халаалтын системийг сонгохдоо халаах талбайн хэмжээнд нь тохируулж сонголт хийдэг. Гол зүйл нь хүлэмжээ барьсан материал болон түүнээс үндэслэн дулааны алдагдлыг тооцоолон халаалтын системийн төрлөө сонгохдоо эрчим хүчний мэргэжлийн байгууллага болон мэргэжлийн инженерийн зөвлөлгөө авах нь зохимжтой.

Хүснэгт 11: Өвлийн хүлэмжинд ашиглаж буй халаалтын систем болон хосолсон халаалтын систем

№	Халаалтын төрөл	Төвийн (усан халаалт)	Хатуу түлшээр (шахмал түлш) Нам даралтын зуух	Хийн халаалт	Уурын/ халуун агаараар халаах	Газрын гүнийн дулаан	Нарны панел хавтан сэргээгдэх эрчим хүч	Цахилгаан халаалт
1.	Төвийн (усан халаалт)							
2.	Хатуу түлшээр (шахмал түлш) Нам даралтын зуух							
3.	Хийн халаалт							
4.	Халуун агаараар халаах							
5.	Газрын гүнийн дулаан							
6.	Нарны панел хавтан /сэргээгдэх эрчим хүч							
7.	Цахилгаан халаалт							
8.	Салхины эрчим хүч	-	-	-	-	-	-	-

Манай орны нөхцөлд хүлэмжийн халаалтын системийн олон төрлийг туршин ашигласаар байна. Байгаль цаг уурын эрсдэлтэйгээ уялдан хосолсон халаалтын системийг ашиглах зайлшгүй шаардлагатай.

Халаалтын системийн тооцоог хийхдээ хүлэмжнээс дулаан алдагдах хурдыг давхар тооцдог. Орчин үед халаалтын системийн сонголтыг хийхдээ тариалж байгаа ургамалд хортой бодис ялгаруулахгүйгээр температурын жигд хяналтыг хангадаг эрчим хүчний хэмнэлттэй халаалтын системийг ашиглахыг зорьж байна. Эрчим хүчний хэмнэлттэй халаалтын систем гэдэгт сэргээгдэх эрчим хүч буюу газрын гүний дулаан, салхи, нарны эх үүсвэр ашигладаг системийг хамруулдаг.

Өвлийн хүлэмжинд хэд хэдэн төрлийн халаалтын систем хэрэглэдэг боловч хамгийн түгээмэл нь халуун агаараар халаах арга болон энэхүү аргыг бусад халаалтын системтэй хослуулан хэрэглэх явдал байдаг.

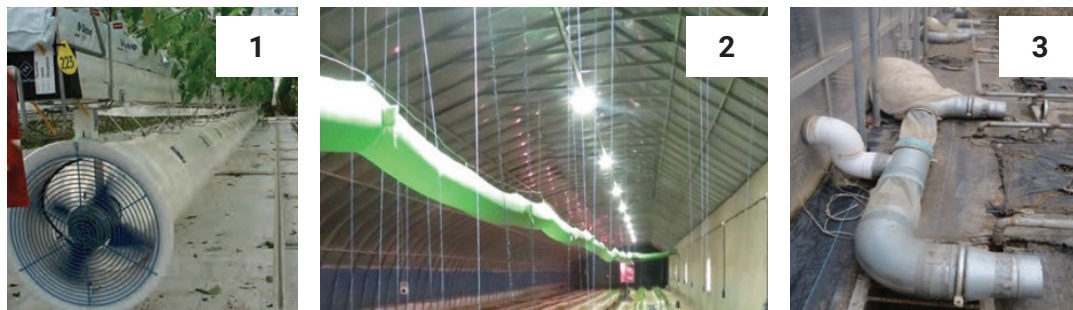
4.2.1 Халуун агаараар халаагч систем:

Үндсэн ойлголт: Энэ системд халуун агаарыг халуун тусгаарлагчтай тусгай тоногдсон халаагуурын тусламжтайгаар үлээдэг. Энэ төрлийн халаагуур шалан дээр суурилуулсан эсвэл тулгууртай байж болно. Ихэвчлэн байгалийн болон түлшний тосоор тэжээгддэг бөгөөд дулаан түгээхдээ сэнс ашигладаг. (Зураг 46.1-д үзүүлэв) Агаараар халаагч нь харьцангуй бага хэмжээний хөрөнгө оруулалт шаарддаг, суулгахад хялбар, шаардлагатай бол амархан өргөжүүлдэг тул түгээмэл байдаг.

Байршуулах: Агаараар халаагч нь хүлэмжийн талбайг бүхэлд нь халсан агаараар бүрхэж байхаар зайтай байх ёстой. Системийн гол дутагдал нь дулааны жигд бус хуваарилалттай байдаг. Гэсэн хэдий ч, тавцант тариалалтын системийн ширээ болгоны доор, хөрсөн дээр тариалах газрын ургамлын зурвас дээгүүр байрлуулсан суваг эсвэл хуванцар хоолойд холбосон үлээгчтэй халаагуурыг холбох замаар ашигладаг. (Зураг 46.3-т үзүүлэв) Ийм байдлаар дулааны хангамжийг жигд хуваарилж өгнө.

Ашиглалт: Халуун агаарын халаалтыг өвлийн нарлаг хүлэмжинд ашиглах нь халаалтын хүчин чадал хангалтгүй учир манай орны нөхцөлд өвлийн улиралд дангаар нь ашиглах тохиромжгүй. Халуун агаарын халаалтыг гэнэтийн

цочир хүйтрэлээс сэргийлэх, хүлэмжийн доторх агаарын температурыг конденсаци үүсгэхгүй байх, өдөр шөнийн температурын зөрүүг багасгах зориулалтаар ашиглавал тохиромжтой.



Зураг 46: (1- Ургамлын доороос агаарын халаалт 2 - Агаарт ургамлын ургал эрхтний түвшинд агаарын халаалт, 3 - Хөрсний түвшинд агаарын халаалт)

Халуун агаараар халаах халаалтын систем

Халуун агаараар халаах системийг “Хавсралт 2 буюу Хүснэгт 19”-ийн жагсаалтанд багтсан аж ахуйн нэгжүүд захиалгаар нийлүүлэх боломжтой. Халуун агаараар халаах системийг ашиглахдаа захиалгын зориулалтаа зөв тодорхойлж, хүлэмжийн хэмжээ, суурилуулах талбайн хэмжээ, ашиглах улиралын онцлог, ямар төрлийн таримал тариалсан хүлэмжинд ашиглах төлөвлөгөөгөөний үндсэн дээр захиалгаа өгнө.

Хэрэв таны ашиглах хугацаа богино, гэнэтийн цочир хүйтрэлтийн тохиолдолд, үндсэн халаалтын системийн бус зориулалтаар ашиглах гэж байгаа бол зөөврийн халуун агаараар халаагчийг ашиглах боломжтой.

4.2.2 Төвийн шугам хоолойн халаалт

Үндсэн ойлголт: Уур эсвэл халуун ус үйлдвэрлэж, дулааныг хүлэмжийн периметрийн эргэн тойронд, дагуу эсвэл дээгүүр суурилуулсан хоолойн систем (ган эсвэл хуванцар)-ийн тусламжтайгаар хүлэмжинд дулаан дамжуулдаг. Уг систем нь бойлер, хавхлага болон бусад удирдлагаас бүрдэнэ. Агаарын халаагуурын системээс ялгаатай нь төвийн

халаалтын систем нь дулааныг тариалж буй ургамлын хөрсний түвшин болон ургамал ургалтын дээд цэг хүртэлх бүсэд хоолойгоор дамжуулан түгээх боломжтой.

Байршуулах:

Хэт их дулаан алдагдахаас сэргийлэхийн тулд халаалтын хоолойг зөв байрлуулах нь чухал юм. Дээврээр дамжин их хэмжээний дулааны алдагдалд хүргэдэг тул дээврийн ойролцоо байрлуулахаас зайлсхийх хэрэгтэй. Гэхдээ төвлөрсөн хоолойн системийг дээвэр, ялангуяа цас их ордог газарт нэмэлт дулаанаар дээврийн хэсэгт өгөх боломжтой.

Дулааны системийн сүлжээ нь тариалж байгаа ургамлын төрөлтэйгээ уялдаатай байдаг. Дээш асч ургадаг таримал тариалсан бол оройн нахианы өсөлтийг идэвхижүүлэх зорилгоор халаалтыг ургамлын эгнээ хооронд дээд хэсгээр байршуулдаг (Жишээ нь: Зураг 46.2). Манай орны нөхцөлд гол төлөв халаалтыг хүлэмжийн хажуу ханаар дагуулан системийн хэлхээ үүсгэдэг бөгөөд энэ нь дулаан алдагдал ихтэй байдаг.



Зураг 47: Төвийн халаалтын системийн байршил

Ашиглалт:

Хамгийн оновчтой халаалтын системийн хэлхээ нь хүлэмжинд ургамал тариалж буй дэвсгэр доогуур буюу хөрсний түвшинд халаалтын систем байршуулах юм. Хөрсний түвшинд байрлуулсан халаалтын хоолой нь ургамлын үндэс, титэмийг дээд системээс илүү сайн дулаацуулдаг. Тавцант болон шалны түвшнээс дээш байрлуулсан төрлөөр тариалалт хийж байгаа тохиолдолд шалны халаалт нь илүү үр дүнтэй байдаг. Шалны халаалтын системээс үүдэлтэй агаарын хөдөлгөөн нь ургамлын эргэн тойрон дахь чийгшлийг бууруулдаг.

4.2.3 Бие даасан халаалтын систем буюу нам даралтын халаалтын систем

Төвийн халаалтын системд холбогдох боломжгүй газар бие даасан халаалтын системийг суурилуулдаг. Дээр тодорхойлсон (3-р бүлэгт заасан материалын сонголт, дулааны хэрэгцээ, дулаан алдагдлын тооцоо зэрэг) хүчин зүйлсийг үндэслэн хүлэмжинд ашиглах уурын зуухны төрлөө сонгодог.



Зураг 48: Халаалтын системийн байршил, сайжруулсан хувилбар

Үйлдвэрлэлийн зуухыг үйлдвэрийн барилгын залгаа, аль нэг давхарт буюу дээвэрт байрлуулахаар төлөвлөнө. Тухайн барилгатай залгаа бай үед суурилагдсан зуухнуудын нэгж болон нийлбэр хүчин чадал, дулаан зөөгчийн үзүүлэлтийг нормчлохгүй. Зуухны барилгын хананаас үйлдвэрийн барилгын хамгийн ойрын цонх, хаалга зэрэг нээлхий хүртэлх зай хэвтээ чиглэлд 2 м-ээс багагүй, зуухны барилгын хучилтаас босоо чиглэлд 8 м-ээс багагүй байх шаардлагагтай. /БНБД 41-03-07/

Ахуйн хэрэглээний зуухны MNS-5216:2016 стандарт, 4.2 МВт хүртэл ус халаах зуухны MNS-5043:2016 стандартууд шинэчлэгдэн 2017 оны 04 дүгээр сарын 1-ээс мөрдөж эхэлсэн. Дээрх стандартуудыг үндэслэн халаалтын зуухнуудыг дараах байдлаар ангилдаг.

- Ахуйн хэрэглээний 0-15кВт хүртэл хүчин чадалтай зуух (0<чадал<15кВт)
- Ус халаах 15-100 кВт хүртэл хүчин яадалтай бага оврын зуух (15кВт≤чадал <100кВт)

- Ус халаах 100кВт-4.2МВт) хүртэл хүчин чадалтай дунд оврын зуух. (100кВт ≤чадал<4.2МВт)
- Ус халаах 4.2 МВт –аас дээш хүчин чадалтай том оврын зуух. (4.2МВт ≤чадал буюу цахилгаан болон дулааны станц)

Хүснэгт 12: Цогцолбор хүлэмжийн аж ахуйн уурын зуухны хүчин чадлыг дараах жишгээр тооцно

Уурын зуухны дулаан үйлдвэрлэх хүчин чадал Гкал/ц (Мвт)	Зуухны хэсгийн талбайн хэмжээ /га	
	Хатуу түлшээр ажилладаг бол	Хий мазут түлшээр ажилладаг бол
5 хүртэл	0,7	0,7
5-аас > 10 (6-12 хүртэл)	1	1
10-аас > 50 (12-оос дээш 58)	2,0	1,5
>50<100	3,0	2,5
100- 200	3,7	3,0
200-400 (>233<466)	4,3	3,5

Халаалтын уурын зуух ашиглаж байгаа тохиолдолд үнс, шаарганы хаягдлын цэг тусад нь байгуулна.

Хүлэмжийн халаалтын систем байршуулах техникийн өрөө:

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн техникийн өрөө нь халаалтын систем байршуулах зориулалттай байдаг. Энэхүү техникийн өрөө гол төлөв 3.5м х 3м хэмжээтэй байдаг. Техникийн өрөөний байршил нь хүлэмжийн хэмжээ болон халаалтын системийн хангамжаас хамаардаг.

Манай орны нөхцөлд 200-300м² өвлийн хүлэмжийн техникийн өрөөг хүлэмжийн баруун эсвэл зүүн ханатай залгаа байршуулдаг. Харин 300-800м² талбай бүхий хүлэмжийн техникийн өрөө хүлэмжийн ар талд нийт талбайг голлож байрладаг. Энэ нь халаалтын системийг хэт урт байрлуулвал температурын хангамж бүрэн жигд тархдаггүйтэй холбоотой.



Зураг 49: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн техникийн өрөө зүүн талд байршсан байдал



Зураг 50: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн техникийн өрөө хойд талдаа байршсан байдал

4.2.4 Хүлэмжийн халаалтанд газрын гүний дулааны эрчим хүч ашиглах боломж

Үндсэн ойлголт: Уур амьсгалаас хамааран хүлэмжийн ашиглалтын зардлын 35 хүртэлх хувийг халаалт эзэлдэг. Хүлэмжийн эрчим хүчний хэрэгцээг 45-85 хэмийн дулааны бага эх үүсвэрээр хангах боломжтой тул хүлэмжинд газрын гүний дулааны нөөц ашиглах нь маш тохиромжтой. Сүүлийн 25 жилийн турш хүлэмжийн халаалтанд газрын гүний дулааны энергийг хамгийн түгээмэл, ялангуяа Европын орнуудад ихээхэн хэрэглэдэг болсон.

Хүлэмжийг халаахад газрын гүний дулааны эрчим хүчийг ашиглахад дараах давуу талтай:

- Бусад боломжит эрчим хүчний эх үүсвэртэй харьцуулахад ашиглалтын зардал бага.
- Харьцангуй энгийн суурилуулалт, засвар үйлчилгээтэй.
- Орон нутагт байгаа эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашигласнаар үр ашгийг дээшлүүлэх боломжтой.

Газрын гүний дулаанаар тэжээгддэг хүлэмж нь орон нутагт ихээхэн үр өгөөж, эдийн засгийн хөгжлийг бий болгодог. Дундаж хэмжээтэй хүлэмж нь газрын гүний дулаан ашиглан түлшний зардлынхаа дөрөвний гурваас илүүг хэмнэх бүрэн боломжтой. Дулаан бүс нутагт хүлэмжийн халаалтыг ихэвчлэн чийгшлийг хянаж (хүлэмжийн хэт чийгтэй агаарыг гүний дулааны хоолойгоор

дамжуулан бууруулах) багасгах зорилгоор хийдэг, учир нь хүлэмжин дэх хэт их чийгшлийг бууруулснаар мөөгөнцрийн гаралтай таримлын өвчлөлийг бууруулдаг.

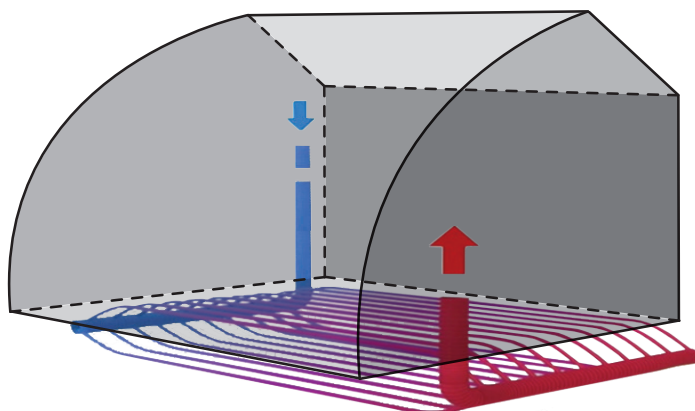
Манай орны нөхцөлд газрын гүний дулааныг барилга байгууламжинд 2009 оноос хойш ашиглаж байгаа бөгөөд эдийн засгийн хэмнэлт гаргахын зэрэгцээ агаарын бохирдлыг бууруулахад өндөр хувь нэмэртэй нь батлагдсан. Ихэнх хүмүүс газрын гүний дулаанаар эрчим хүчээ шийдэх маш өндөр зардалтай гэж боддог. Газрын гүний (гүний болон өнгөн үеийн) 2 төрлийн дулааныг дэлхий нийтээр ашиглаж байгаа бөгөөд хүлэмжийн аж ахуйн жижиг дунд үйлдвэрлэлд өнгөн үеийн хөрсний дулааныг ашиглах нь эрчим хүчний хэмнэлттэй байдаг. Манай оронд газрын өнгөн үеийн дулааныг ашиглаж хүлэмжийн эрчим хүчний шийдлээ туршсан хэд хэдэн тохиолдлууд байдаг.

Хүснэгт 13: Газрын өнгөн ба гүний дулаан

Шинж	Өнгөн үеийн газрын гүний дулаан	Гүний газрын гүний дулаан
Гүний хамрах хүрээ	Хөрсний хөлддөлтийн гүнээс 150 метр хүртэл өрөмдлөг хийх боломжтой/ зөвшөөрөл шаардлагагүй	150 метрээс 5000 метр хүртэл өрөмдлөгийн гүн / Өрөмдлөг хийх зөвшөөрөл шаардлагатай,
Температурын үе	0 °C -ээс <30 °C	30 °C -ээс 200 °C
Дулааны хүчин чадал	<10 kW–ээс <5 MW	1 MW –ээс >50 MW
Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл	боломжгүй	Хоёртын эргэлтээр: 90 °C – 200 °C Шууд хэрэглээ: >200 °C
Хөргөлт	Хөргөлтөнд ашиглахад зардал гарахгүй	Хөргөлтөнд ашиглахад нэмэлт зардал шаардлагатай.
Дулааны хангамж	Хувийн барилгын 5G дулаан, хөргөлтийн сүлжээ	Үйлдвэрийн дулаан 2G-ээс 4G дулааны шугам сүлжээнд ашиглана.

Газрын гүний дулааны насос (GHP)-ийг (зарим тохиолдолд дулаан солилцооны насос гэж нэрлэдэг), хөрсний дулааны эх үүсвэр эсвэл усны эх үүсвэрийн дулааны насос гэж нэрлэдэг бөгөөд 1940-өөд оны сүүлээс хойш ашиглаж ирсэн. Хэдийгээр улс орны олон хэсэгт зуны халуунаас эхлээд өвлийн улиралд 0-ээс доошгүй хүйтэн хүртэл улирлын чанартай хэт их температур ажиглагддаг ч дэлхийн гадаргаас хэдхэн метр гүнд газар харьцангуй тогтмол температуртай хэвээр байдаг. Өргөргөөс хамааран газрын температур 7°C- 21°C хооронд хэлбэлздэг. Энэхүү газрын гүний температур нь өвлийн

улиралд хөрсөн дээрх агаараас илүү дулаан, зуны улиралд сэрүүн байдаг. Энэ температурын давуу талыг ашиглан газрын дулаан солилцуураар дамжуулан хүлэмжийн аж ахуйн халаалтын системд ашиглах боломжтой. Хэдийгээр газрын гүний дулааны системийг суурилуулах нь бусад халаалт, хөргөлтийн хүчин чадалтай агаарын эх үүсвэрийн системээс хэд дахин өндөр зардалтай байж болох эрчим хүчний өртгөөс хамааран 5-10 жилийн дараа эрчим хүчний хэмнэлт болгон буцаан зардлаа нөхөх боломжтой.



Зураг 51: Газрын өнгөн үеийн дулааныг хүлэмжинд ашиглах загварчлал



Зөвлөмж

Эрчим хүчний халаагуур ба генератор

Хүйтэн үед, тухайлбал, их хэмжээний цас орох, цасан шуурга шуурах үед цахилгаан тасарвал хөлдөлтийн улмаас ургац алдах магадлалтай. Иймд нөөц цахилгаан үүсгүүр нь хүлэмжийн аливаа үйл ажиллагаанд зайлиггүй шаардлагатай. Нөөц цахилгаан үүсгүүр худалдан авах нь хэдийгээр цочир хүйтэн нэг шөнө ашиглах байсан ч үр дүн өндөр ашигтай хөрөнгө оруулалт болдог. Хүлэмжинд шаардлагатай хамгийн бага генераторын хүчин чадал нь хүлэмжийн 200 м² талбайд 1 кВт байна.

ТАВДУГААР БҮЛЭГ

УСАЛГААНЫ СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн хүлэмжийн бичил усалгааны төрлүүд болон усалгааны системийн холболтын бүтцийг мэдэж авна.

Өвлийн нарлаг хүлэмжинд хөрстэй тариалалт, тавцант тариалалт, хөрсгүй гидропоник тариалалт, тавиурт тариалалт, мөөг тариалах систем гэх мэт тариалалтын системийн төрөл, зариулалтаас хамаарч усалгааны системээ сонгоно. Аль ч тариалалтын систем ашигласан бичил усалгааны системийг ашиглах нь үр дүнтэй.

5.1 Бичил усалгааны систем

Бичил усалгааны систем гэдэг нь бага даралтын урсгалыг ашигладаг усалгааны системийн нэг төрөл юм.

- Дуслын усалгааны систем: Энэ ангилалд 0.15-0.20 мм диаметр бүхий нимгэн полиэтилен хоолой (PE) -оос бүрдсэн, тогтмол зайд усалгааны дуслын нүхтэй хоолой багтана. Ашиглалтын даралт 0.5-2.0 бар, урсгалын хурд 0.5-4.0 литр/цаг.
- Дусаагууртай систем: Энэ систем нь 16-25 мм диаметртэй, бага нягтралтай полиэтилен (LDPE) хоолойноос бүрдэх бөгөөд дусаагуурыг тариалалтын шаардлагад үндэслэн зохих зайд суулгадаг. Ашиглалтын даралт 0.5-2 бар, урсгалын хурд 1-4 литр/цаг.
- Завсрын дусаагууртай систем: Энэ систем нь 6-30 литр/цаг, 1-3 бар ажлын даралт өндөр урсгалын хурдтай систем. Ажлын урсгалын хурд өндөр байдаг тул бөглөрөх магадлал маш бага байна.
- Капилляр хоолойтой систем: нь 20-25 мм диаметртэй полиэтилен (PE) хоолойноос бүрдэх ба түүн дээр хялгасан дусаагуур суулгасан, дотоод диаметр нь 0.5-1.5 мм, түгээх цэгт хүрэх хангалттай урттай. Ашиглалтын даралт 1-2.5 бар, урсгалын хурд 0.7-7 литр/цаг.
- Хөрсөнд суулгах дуслын усалгаа: Усны ууршилтыг багасгахын тулд дуслын хоолойг 15 см-ийн гүнд байрлуулна. Хөрсөнд суулгасан дуслын

усалгааны систем нь тухайн тариалсан ургамлын осмос даралтын нөлөөгөөр хэмжигдэх бөгөөд агаарын чийг мөн нөлөөлнө.

Бичил усалгааны системүүдээс дуслын усалгааны системийг хамгийн өргөн хүрээнд манай орны нөхцөлд ашигладаг бөгөөд ургамал ургахад шаардлагатай ус, хөрсийг маш тохиромжтой хэлбэрээр холбож өгөхөөс гадна бордоог ургамлын эсвэл таримлын үндэсний системд хүртээмжтэй хэлбэрээр шингээж өгдөг арга юм. Дуслын усалгааны аргыг хэрэглэх нь ус болон бордооны илүүдэл зардлыг багасгахаас гадна экологийн тэнцвэрт байдал, байгалийн баялагийн нөөцийг хэмнэхэд гол ач холбогдолтой.

Дуслын усалгааны системийг хөрсөн дээр тариалалт хийж буй нөхцөлд хөрсний хучлагын хамтаар ашиглавал илүү үр дүнтэй. Учир нь хөрсний хучлагын доор дуслын усалгааны системийг ашигласнаар усны ууршилт явагддаггүй, үр дүнтэй усалгаа хийх боломжоор хангадаг.

Өвлийн хүлэмжийн аж ахуйд бичил усалгааны системийг ашигласнаар дараах үр дүнтэй:

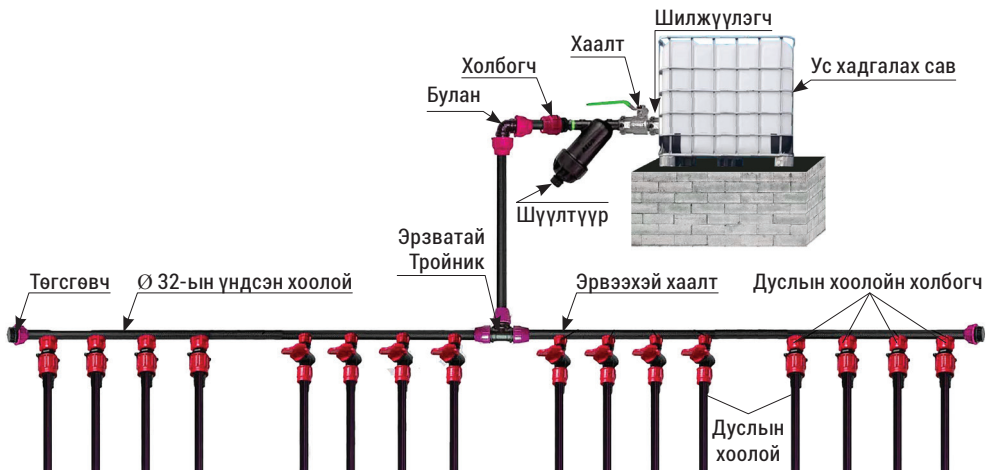
- Усалгааны системээр хөрсийг бордож ургамлыг шим тэжээлээр хангах боломжтой.
- Ус, шим тэжээлийг бүх ургамалд удаан, тогтмол, жигд түгээх нь бүтээгдэхүүний чанар, жигд байдлыг сайжруулж, ургац нэмэгдүүлнэ.
- Ус, бордооны зарцуулалт багасгаж зардал бууруулна. Бусад усалгааны системийн төрлүүдтэй харьцуулахад усны зарцуулалтыг 80% хүртэл хувиар бууруулах боломжтой.
- Хүн хүчний хэмнэлттэй. Усалгаа, хог ургамал, бордоо хэрэглэхэд шаардагдах хөдөлмөр нь бусад усалгааны системээс бага байдаг. Мөн усалгааны менежментийг өөрчлөхөд хялбар учир нь тариалж буй хүнсний ногооны хэрэгцээндээ тулгуурлан загварчилах, засвар үйлчилгээ хийх эсвэл өөрчлөхөд хялбар байдаг.
- Таримлын өвчин, хортоны эмгэг төрүүлэгчийн халдлагын эрсдэл буурна. Бага чийгтэй газар нь агаарын чийгшил багатай, хогийн ургамлын ургалтыг хязгаарладаг бөгөөд энэ нь өвчний тархалтыг бууруулдаг.
- Эрчим хүч хэмнэнэ. Ихэнх бичил усалгааны системийг бага эрчим хүч шаарддаг насосоор ажиллуулдаг учир усалгааны эрчим хүчний хэрэгцээг бууруулдаг. Үүнээс гадна чийгшил багатай тул хүлэмжийг халаахад бага эрчим хүч шаардагдана (чийглэг агаарыг халаахад хуурай агаараас илүү их эрчим хүч шаардагдана).
- Давсжилтыг тэсвэрлэх чадвартай. Усыг бичил усалгаагаар удаан, тогтмол хэрэглэснээр давсны концентраци, ялангуяа ургамал эсвэл

таримлын үндэсний бүсэд (шим тэжээлийн уусмалын хангамжийг сайтар зохицуулсан тохиолдолд) буурдаг.

Орчны температуртай ижил усаар услахын тулд хүлэмжин дотор ус хуримтлуулах танкийг байршуулна. Усалгааны системийн төрлөөсөө хамаарч дор хаяж газрын түвшнээс дээш 1м өндөрт ус хуримтлуулах савыг байршуулна. Ингэснээр усалгааны системийг бага даралттай усаар урсгалаар хангах боломж бүрддэг.

5.2 Усалгааны системийн бүрэлдэхүүн хэсэг

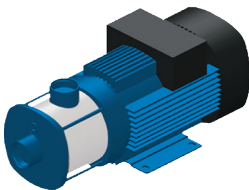
Усалгааны систем нь олон бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрддэг бөгөөд тус бүр нь системийн үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Усалгааны системийн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгийг (Зураг 52-т үзүүлэв).



Зураг 52: Усалгааны системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд

Насос

1



2



3



Зураг 53: 1- хэвтээ гаралттай насос, 2 - босоо гаралттай насос, 3 - босоо гаралттай гүний насос.

Төвийн шугам болон бусад эх үүсвэр дэх усыг зохих хурд, даралтаар хангахгүй тохиолдолд ус дамжуулах хоолой, дусаагуураар шахах насос шаардлагатай болдог.

Ихэнх усалгааны систем төвөөс зугтах эргэлттэй насос, гүний худгийн турбин насосыг ашигладаг. Энэ нь хэвтээ эсвэл босоо тэнхлэгтэй (Зураг 53-т үзүүлэв) байж болно. Хэвтээ насос нь ихэвчлэн усан сан, гадаргуугийн эх үүсвэрээс усыг шахахад ашигладаг. Босоо гаралттай насосыг гүний ус татах зорилгоор ашигладаг.

Шүүлтүүр



Үндсэн шүүлтүүр



Хоёрдогч шүүлтүүр

Шүүлтүүр нь усалгааны ус дусаагуурыг бөглөрөхөөс сэргийлдэг бөгөөд усалгааны системийг урт хугацаанд сайтар ажиллахад зайлшгүй шаардлагатай байдаг. Бичил усжуулалтад хамгийн түгээмэл хэрэглэдэг шүүлтүүр нь медиа шүүлтүүр (хайрга эсвэл элс), дискний шүүлтүүр, дэлгэцийн шүүлтүүр юм.

Зураг 54: Шүүлтүүр

- Үндсэн шүүлтүүр нь усны эх үүсвэрийн ойролцоох харьцангуй том бохирдлыг шүүнэ.
- Эх үүсвэрийн усанд элс болон бусад хүнд тоосонцор (≥ 50 микрон) байгаа тохиолдолд үндсэн шүүлтүүрийн өмнө байрлуулсан гидроциклон элс тусгаарлагч шүүдэг.
- Үндсэн шүүлтүүрийн дараа үлдсэн харьцангуй жижиг хэсгүүдийг хоёрдогч шүүлтүүр шүүнэ.

Хоолой (үндсэн, дэд түгээлт)

Дамжуулах хоолой нь усалгааны бүх системээр, насосоос эхлээд шүүлтүүр, хавхлагаар дамжуулан, цаашлаад дусаагуур хүртэл ус дамжуулдаг. Бүх дамжуулах хоолой, холбох хэрэгсэл нь хамгийн их ажлын даралтыг тэсвэрлэх, усыг хэт их даралтын алдагдал, нэмэгдэлгүйгээр дамжуулахын тулд зохих хэмжээтэй байх ёстой. Үндсэн болон салаалагч хоолойд поливинил хлорид (PVC) хоолойг ашиглаж болно. Ургамлын эгнээ хоорондын дамжуулах хоолойны сүлжээ болон түгээлтийн хоолойд PVC, полиэтилен (PE) эсвэл уян хатан хоолойг ашигладаг. Зураг 49-д үзүүлэв.

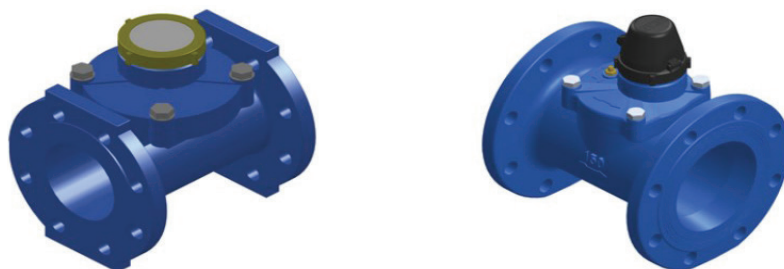
Хүснэгт 14: Дуслын усалгааны хоолойн төрөл

Техникийн үзүүлэлт	Цилиндр дуслын хоолой	Лабиринт дуслын хоолой	Хавтгай дуслын хоолой
Диаметр	6, 12, 16 мм	12, 16 мм	12, 16 мм
Усалгааны шланкны зузаан	0.6 – 2мм	0.2, 0.3 мм	0.15 – 0.6 мм
Дусал хоорондын зай	20 – 50см	20, 30, 40, 60 см	20, 30, 40, 60 см
Даралтын хэмжээ	0.6 – 4 бар	0.4 – 1,5 бар	1 бар
Урсгалын хурд	1.3 – 3 л/цаг	2, 3, 4 л/цаг	1.3, 2.2, 2.79, 3.0 л/цаг
Дуслын шланкны урт	500, 600, 800, 1000м	200, 500, 600 м	1000, 1500, 2000, 2500 м

Дуслын усалгааны хоолой болон суурилуулалтын хоорондын зайг нь тухайн тариалж буй таримлын төрөл, онцлог, тариалалтын эгнээ болон мөр хоорондын зайтай уялдан сонгоно.

Усны тоолуур

Усны тоолуур нь усалгааны хуваарь гаргах, дусаагуурын бөглөрөлтийг хянахад зайлшгүй шаардлагатай усны хэрэглээний талаарх мэдээлэл өгдөг. Сэнсэн тоолуур нь хүлэмжийн усалгааны системийн хэрэглээнд хамгийн түгээмэл төрөл юм.



Зураг 55: Усалгааны системийн сэнсэн тоолуур

Даралт хэмжигч

Даралт хэмжигчийн өгөгдлөөр усалгааны усны дусах хэмжээ, бөглөрөлтийг илрүүлэх, шүүлтүүр, химийн шахагчийг удирдах, системийг хэвийн хэмжээнд ажиллах хүрээнд байлгахад ашигладаг. Өгөгдөлийг аль болох үнэн зөв байлгахын тулд системийн даралтын хүрээг илэрхийлсэн масштабтай даралт хэмжигчийг үргэлж ашиглаарай. Систем дэх ердийн даралт нь хэмжүүрийн масштабын дунд цэг орчим байх ёстой.



Зураг 56: Усалгааны системийн хоолойноос хамаарч даралт хэмжигчийн холбогч өөр өөр байна

Хавхлага

Усалгааны систем дэх усны урсгалын хурд, даралтыг нарийн хянах нь усыг үр ашигтай, цаг тухайд нь ашиглахад чухал ач холбогдолтой. Тиймээс хавхлагуудыг усалгааны шугам, зориулалт зэргээс хамаарч зөв сонгож, зөв байрлуулах нь чухал юм.

Хавхлага нь усалгааны гүйцэтгэлийг оновчтой болгох, менежментийг хөнгөвчлөх, засвар үйлчилгээний шаардлагыг багасгахын тулд янз бүрийн нөхцөлд дуслын усалгааны даралт, урсгал, хуваарилалтыг хянах гол үүрэг гүйцэтгэдэг.



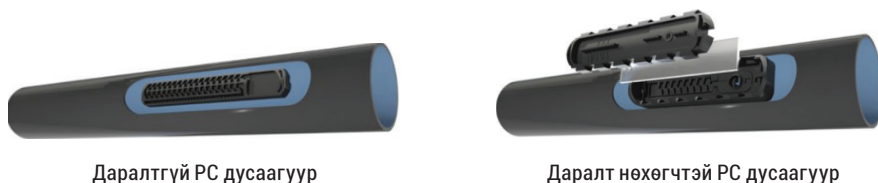
Зураг 57: Усалгааны системийн хавхлагын төрөл

Дусаагуур:

Дуслын хоолойн шугамын дагуу жигд байрладаг бөгөөд ус, шим тэжээлийг ургамлын үндэсний бүсэд шууд хүргэдэг. Ердийн бичил усалгааны системд олон мянган дусаагуур орно. Дусаагуур бүр нь удаан эдэлгээтэй, бөглөрөхөд тэсвэртэй, ижил хэмжээний ус ялгаруулах зориулалттай байх ёстой. Урсгалын хурд ба дусаагуурын хоорондох зай нь чийгшүүлэх хэлбэрийг тодорхойлж, урсац, гүн нэвчилтээс урьдчилан сэргийлсэн байх хэрэгтэй.

Зөв горимоор ажиллаж, засвар үйлчилгээ зөв хийсэн усалгааны систем нь урсац, гүн нэвчилтгүйгээр ургацын үндэсний бүсийг ус, шим тэжээлээр хангадаг. Дараах хоёр төрлийн дусаагуур байдаг:

- Даралтгүй дусаагуур (ажлын даралтын үндсэн дээр урсгалын хурдыг хангадаг)
- Даралт нөхөгчтэй дусаагуур



Даралтгүй PC дусаагуур

Даралт нөхөгчтэй PC дусаагуур

Зураг 58: PC дусаагууртай шланг

5.3 Усалгааны хуваарь

Усалгааны хуваарь нь газар тариаланд хэрэглэх усны хэмжээ (усалгааны тун) ба хэрэглэх хугацаа (усалгааны давтамж) зэргийг тодорхойлдог. Хөрстэй болон хөрсгүй тариалалтын системд усалгааны хуваарь гаргах үндсэн аргууд нь адилхан байдаг.

Усалгааны хуваарь нь газар тариаланд хэрэглэх усны хэмжээ (усалгааны тун) ба хэрэглэх хугацаа (усалгааны давтамж) зэргийг тодорхойлдог. Хөрстэй болон хөрсгүй тариалалтын системд усалгааны хуваарь гаргах үндсэн аргууд нь маш төстэй байдаг. Усалгааны хуваарийг гаргахдаа дараах зүйлсийг анхаарна:

- Усалгааны тун ба давтамжийг хоёуланг нь тодорхойлно.
- Усалгааны тунг тооцохдоо хөрсний буюу субстратын шинж чанар, таримлын төрөл, усны чанар, усалгааны систем зэрэг нь ургамлын үндэсний бүсэд байгаа усны MAD (%) болон хуваарийн коэффициентийн

утгыг тодорхойлно. Усны хамгийн их зөвшөөрөгдөх хомсдол (MAD) гэдэг нь тарималд 100% ашиглах боломжтой тухайн хөрсөнд агуулагдах усны хэмжээ юм. MAD нь хөрс болон таримлын төрлөөс хамаарч өөр байна.

Хүснэгт 15: Зарим таримлын хөрсний чийгийн тохиромжтой хэмжээ, гүн

Таримлын төрөл	Хамгийн их зөвшөөрөгдөх хомсдол (MAD)	Үндэсний системд тархах гүн (см)
Гүзээлзгэнэ	50%	30.48
Гааны ургамал	35%	60.96
Алим	75%	91.44
Навчит ногоо	40%	45.72
Өргөст хэмх	50%	60.96
Ногоон шош	50%	45.72
Цэцэгт байцаа	40%	45.72
Нэрс	50%	45.72

Усалгааны давтамжийг (автоматаар эсвэл гараар) усалгааны тун ба ууршилт дээр үндэслэн тодорхойлох ба энэ нь ургаж буй орчны физик шинж чанар болон цаг уурын нөхцлөөс хамаарна. Хөрсний чийг хэмжигч ашиглан хэмжинэ. Хөрсний чийг хэмжигчийг хөрсөнд ургамлын үндэсний систем тархах үе хүртэл зоож ашиглана.

Усны pH

Усалгааны усны орчин нь усан уусмал дахь устөрөгчийн протоны (H⁺) концентрацийн илэрхийлэл юм. pH нь 0-14 хооронд хэлбэлздэг: 7 нь төвийг сахисан саармаг, < 7 нь хүчиллэг, > 7 нь шүлтлэг байна. pH нь бүх биологийн үйл ажиллагааг зохицуулдаг бөгөөд хэрэв энэ нь тохиромжгүй бол ургацад нөлөөлөх зарим чухал үйл явцыг саатуулдаг.

5.4 Усны шинж чанар

Усалгааны усны тохиромжтой рН:

Аливаа шингэний хүчил шүлтийн хэмжээг рН гэсэн нэгжээр илэрхийлдэг. Үүнийг 0-14 хүртэлх нэгжээр илэрхийлдэг. Усалгааны усны хамгийн оновчтой рН нь ихэвчлэн 6.5-7.5 хооронд байдаг. Усалгааны зориулалтаар 6.0-аас 8.0 хүртэлх рН-тэй усыг ашиглаж болно. Усалгааны ус, ялангуяа эх үүсвэр нь гүний устай бол ихэвчлэн тодорхой хэмжээний уусдаг давс агуулдаг. Усалгааны зориулалтаар давстай усыг ашиглах нь хөрс, ус, ургамлын нийт харилцаанд сөргөөр нөлөөлж, физиологийн хэвийн үйл ажиллагаа, хүнсний ногооны ургацыг бууруулах нөлөөтэй. Тиймээс усалгааны усны эх үүсвэрийн шинжилгээ хийлгэж усны шинж чанараа тодорхойлж ашиглах шаардлагатай.

Хүлэмжинд ямар ус илүү үр ашигтай вэ?

Борооны ус бол агаараас бохирдуулагч бодис агуулсан байсан ч хамгийн цэвэр бөгөөд илчлэггүйжүүлсэн ус юм. Төвийн шугамны ус нь ургамалд сөргөөр нөлөөлдөг хлор болон бусад нэгдлүүдийг агуулдаг бол гүний худаг нь ихэвчлэн кальци болон бусад эрдэс давс агуулдаг бөгөөд энэ нь ургамалд тэр бүр ашиггүй юм. Хэрэв төвийн шугамны ус эсвэл гүний худгийн ус хэрэглэх бол усыг цэвэршүүлэх, зөөлрүүлэх нэмэлт шүүлтүүр ашиглах нь зүйтэй. Тиймээс ус хуримтлуулах системийг суулгаж хур тунадас цуглуулж ашиглах хосолсон системтэй байх нь тохиромжтой.



Зөвлөмж:

- *Усны чанарыг баталгаажуулж шинжилгээ хийлгэх.*
- *Усалгааны (эсвэл бордооны) усны рН болон давсны концентрацийг хэмжихэд зөврийн багаж хэрэглээрэй. Тус багажийг эмийн сан, лаборатори гэх мэт газруудаас худалдан авч ашиглаж болно.*
- *Давсгүйжүүлэх, рН тогтворжуулах, хүчиллэгжүүлэх, биокарбонат нэмэх, шүүх зэргээр усалгааны усыг тариалж буй хүнсний ногооны төрөлдөө тохируулах. Ингэж тохируулахын тулд та өөрийнхөө усалгааны усаа мэргэжлийн лабораторид шинжлүүлсэн дүнг үндэслэх шаардлагатай.*



Усалгааны системд найдвартай шүүлтүүрийн систем суурилуулах ба дараах зүйлст анхаарна уу.

- *Бүх усалгааны цэгүүдийг тогтмол шалгаж, бөглөрөл байгаа эсэхийг шалгана.*
- *Шүүлтүүрийг тогтмол угаах буюу бүхэл бүтэн системийг (жилд дор хаяж нэг удаа) цэвэр усаар зайлж, хог хаягдлыг зайлуулах.*
- *Хлор азот, фосфорын хүчлийн сул уусмалаар зайлж угаана. Дусаагуурын хувьд хошууг авч, цайруулагч уусмалаар угааж, дараа нь сольж болно. Үүний нэгэн адил азотын болон фосфорын хүчлийг тариалалт бүрийн дараа 24 цагийн турш дуслын усалгааны шугамд (нэгдсэн дусаагуур) шахна. Ингэснээр эрдэс ба органик бохирдлыг угаахаас өмнө задалдаг.*

ЗУРГААДУГААР БҮЛЭГ

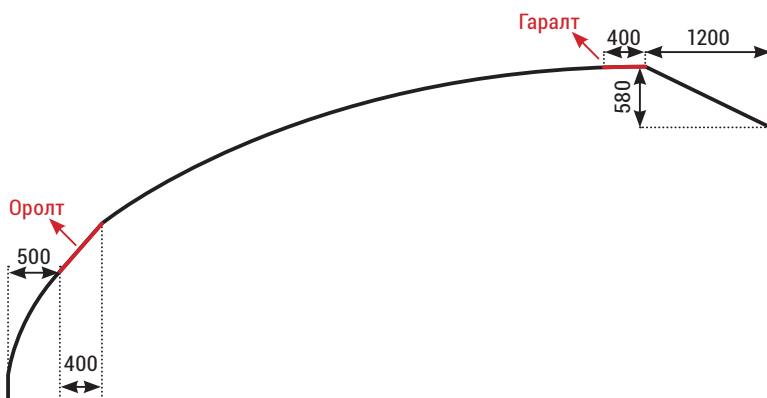
ХҮЛЭМЖИЙН АГААРЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн хүлэмжийн агааржуулалтын системийн төрөл, хэмжээг хэрхэн сонгох болон улирлын онцлогоос хамааран хэрхэн ашиглах цагийн хуваарийг таньж мэднэ.

Хүлэмжинд агааржуулалтын систем нь маш чухал элементийн нэг бөгөөд автомат, механик, байгалийн болон пассив агааржуулалтын системийн төрөл байдаг. Өвлийн нарлаг хүлэмжинд агааржуулалтын системийг хажуу хана, урд нүүрэн хэсэг болон дээврийн агааржуулалт гэж хуваана.



Зураг 59: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн агааржуулалтын нээлхий

Байгалийн эсвэл пассив агааржуулалт нь эрчим хүчийг маш бага хэрэглэдэг. Байгалийн агааржуулалтыг хажуугийн нээлхий, дээврийн агааржуулалт эсвэл хажуугийн болон дээврийн агааржуулалтыг хослуулан (ихэвчлэн олон талт хүлэмжинд) хийж болно. Гадны сэрүүн агаар хүлэмжийн доод хэсгээр байрлах нүүрний нээлхийгээр ирдэг бол хүлэмжийн халсан дулаан агаар нь дээврийн нээлхийгээр гардаг.

Шавжны нэвтрэлтээс урьдчилан сэргийлэх, устгах бодисын хэрэглээг багасгахын тулд агааржуулалтын нээлхийнд шавжны эсрэг тор байрлуулдаг.

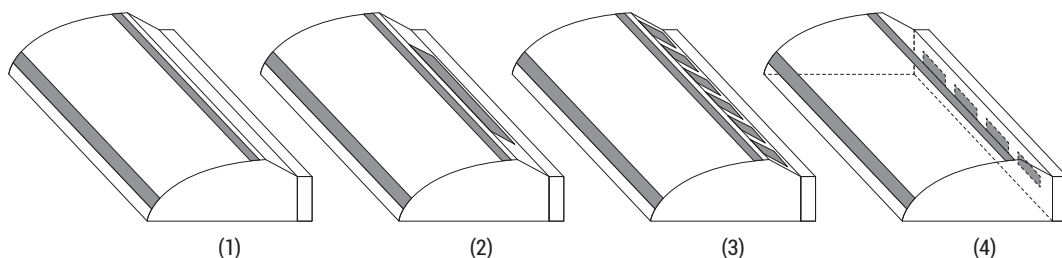
Нарийн сүвтэй тор нь шавжны шилжилт хөдөлгөөн болон агааржуулалтын хурдыг бууруулж, өндөр температур, чийгшлийг бий болгож, хүлэмжийн доторх дулааныг нэмэгдүүлдэг.

6.1 Хүлэмжийн байгалийн агааржуулалтын систем

Агааржуулалтын ситемийн нийт талбайг буюу хэмжээг шалны талбайн 15–30% -тай тэнцэх хэмжээтэй байхаар (>30% нь температурын зөрүүнд үл нөлөөлнө) тооцно. Жишээ нь: 10м өргөнтэй, 50м урттай өвлийн нарлаг хүлэмжийн байгалийн агааржуулалтын хэмжээ буюу агааржуулалтын нээлхийний хэмжээ нь 75-150м² байх шаардлагатай. Агааржуулалтын талбайн нээлхийний хэмжээнд дээврийн агааржуулалт, урд нээлхий, хажуугийн цонх, хойд цонхны нийлбэр хэмжээ орно.

Дээврийн агааржуулалтыг суурилуулахдаа дараах зүйлсийг харгалзан байрлуулна.

- Агааржуулалтын нэгж талбайн агааржуулалтын оновчтой байршлыг тухайн орон нутгийн зонхилох салхины чиглэлтэй уялдуулна.
- Дээврийн агааржуулалтын хамгийн бага үзүүлэлт буюу урд нүүрний нээлхийг босоо тэнхлэгт нээх бөгөөд энэ нь нийт агааржуулалтын 28% байна.
- Хүлэмжийн агаарын температурыг зуны гаднах агаарын температуртай ойролцоо түвшинд байлгахын тулд 20-40% хүртэл нэмэгдүүлж сүүдэрлэх системийг ажиллуулна.
- Шавж нэвтэрдэггүй торыг ашигласан тохиолдолд торны нүхний талбай нь агааржуулалтыг 50 орчим хувиар бууруулдаг гэдгийг тооцоолж, агааржуулалтын нээлхийн талбайг нэмэгдүүлнэ.
- Газар зүйн онцлогоос хамаарч өндөрлөг газар байршуулсан хүлэмжийн агаарын физик шинж чанар өөрчлөгддөг бөгөөд энэ нь агаарын даралт, нягтрал, температур, чийгшил, дулаан дамжуулах коэффициент буурч, цацраг идэвхт байдал ихсэхэд хүргэдэг.

Агааржуулалтын системийн байршуулалт/аргачлал:

Зураг 60: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн байгалийн агааржуулалтын нээлхийн байршлууд

Дээд талын үргэлжилсэн агаарын нээлхийтэй (1), арын налуу хэсэгт хэсэгчилсэн агааржуулалтын нээлхийтэй (2), хойд налуугийн интервалтай агааржуулалттай (3), арын хананд агааржуулалтын нээлхийтэй (4) өвлийн нарлаг хүлэмжүүд байна.

Гаднах салхины хурд 0.5 м/с-ээс бага үед агааржуулалтын системд дулааны даралт давамгайлдаг болохыг судалгаагаар тогтоосон байдаг. Гаднах салхины хурд 1.5 м/с-ээс их байвал салхины даралт агааржуулалтыг давамгайлдаг. Салхины болон дулааны даралт нийлээд 0.5 м/с-ээс 1.5 м/с хүртэл хурдтай байвал агааржуулалт давамгайлна.

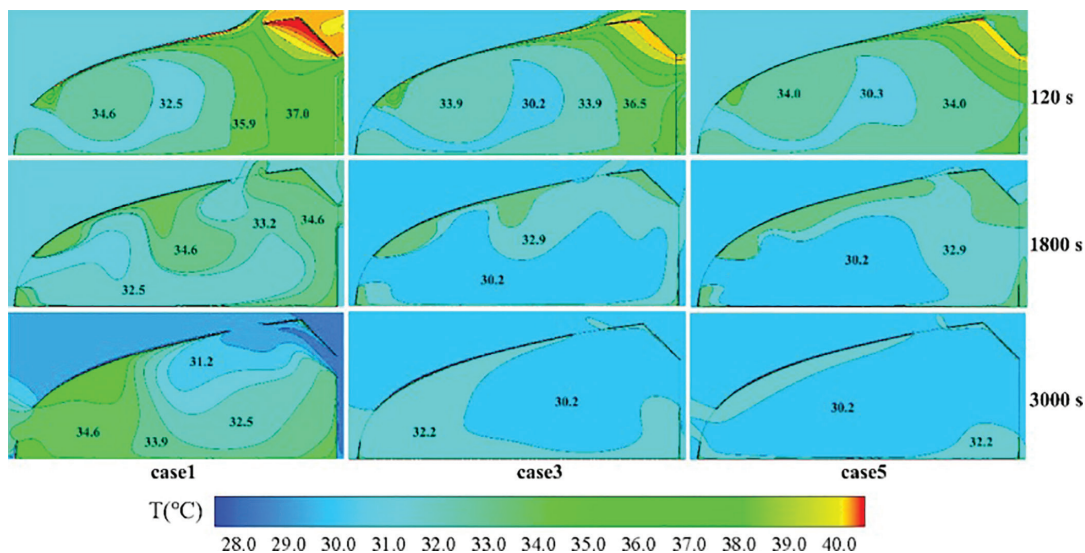
6.2 Механик агааржуулалтын систем:

Байгалийн агааржуулалт нь гадаад орчны нөхцлөөс ихээхэн хамааралтай байдаг тул түүний үр ашиг нь салхи бага эсвэл тэг хурдтай бүс нутагт (эсвэл тодорхой хугацаанд) хязгаарлагдмал байдаг. Цаашилбал, хүлэмжийн өндөртэй холбоотойгоор үр ашиг нэмэгдэхийн зэрэгцээ энэ нь нэмэлт зардал шаарддаг. Тиймээс механик агааржуулалт нь илүүдэл дулааны ачааллыг хөнгөвчлөх өөр арга хэрэгсэл юм.

Механик агааржуулалт нь хүлэмжээр дамжин агаарын урсгалыг бий болгоход суурилдаг. Сэнс нь нэг талаараа агаарыг сорж, нөгөө талаараа агаарыг гадагшлуулдаг. Цахилгаан сэнс ашиглан албадан агааржуулалт хийх нь хүлэмжийг агааржуулах хамгийн үр дүнтэй арга боловч эрчим хүчний хэмнэлттэй биш байдаг.

Механик агааржуулалтын системийг ашиглахад дараах хүчин зүйлсийг харгалзан үзнэ:

- Сэнс нь нэг талдаа агаарыг сорж, нөгөө талаас нь агаар гадагшлуулдаг.
- 30Па даралттай (усны хэмжигч дээр 3 мм) агааржуулалтын сэнсний багтаамжийг бий болгох.
- Сэнсийг зөв байршуулах
- Хоёр сэнсний хооронд 8-10 м-ээс ихгүй зайг тогтоох.
- Сэнсний эсрэг талд сэнсний талбайгаас дор хаяж 1.25 дахин том оролтын нээлхий байна.
- Орж буй агаарын хурдыг үйлдвэрийн талбайд хэт өндөр байлгахгүйн тулд тохируулна (агаарын хурд 0.5м/с-1м/с -ээс ихгүй байна).
- Сэнс ажиллахгүй үед агаарын оролт, гаралтын нүхийг автоматаар хаах тохиргоог хийнэ.



Зураг 61: Өвлийн нарлаг хүлэмжинд агаарын тархац, температурын хэмжээг өнгөөр ялгаруулсан байдал

Дээрх зураглалд өвлийн нарлаг хүлэмжийн агаарын тархацыг харуулсан. Энэхүү зураглалаас механик агааржуулалтын системийн байршуулах схемийг гаргаж болно.

Агааржуулалтын системийн нээлхийн хэмжээ хангалтгүй эсвэл тухайн хүлэмж байршиж байгаа газар салхины хурд ихтэй, салхи ихтэй өдөр байгалийн агааржуулалт хийх боломжгүй нөхцөлд механикжуулсан агаарын систем ашигладаг.



Зураг 62: Агааржуулалтын нээлхийний байршил

Агааржуулалтын системийг зуны дулаан улиралд голчлон ашигладаг боловч хавар, намар, өвлийн улиралд температурын өсөлтөөс хамаарч өдрийн аль цагт ашиглахыг тогтоож өгөх шаардлагатай. Энэ талаар Хүснэгт 16-д харуулав.

Хүснэгт 16: Агааржуулалтыг нээх жишиг хуваарь

Агааржуулалт нээх хуваарь	Агаар сэлгэгдэх эзэлхүүн хэмжээ $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{цаг})$	Агааржуулалтын хэмжээ $\text{м}^3/\text{сек}$
8:00 - 11:00	$3 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ц})$	$0.156 \text{ м}^3 / \text{сек}$
11:00 – 13:00	$10 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ц})$	-
13:00 -14:30	$11 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ц})$	-
14:30 – 17:00	$3 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ц})$	-

Энэхүү жишиг тохиргоог ашиглан агааржуулалт хийхийн зэрэгцээ тухайн орон нутгийн онцлогт уялдуулан тохиргоог туршин хүлэмж эрхлэгч шинэчлэн мөрдөх ёстой.



Зөвлөмж:

Хүлэмжийн агааржуулалтын хэмжээ нь хүлэмжийн агааржуулалтын хүчин чадлын гол үзүүлэлт бөгөөд хүлэмжийн бичил цаг уурын орчны тархалтад ихээхэн нөлөөлдөг.

Энгийн хүлэмжинд байгалийн агааржуулалтын систем хэрэглэдэг бөгөөд салхи ихтэй бүсэд байгалийн агааржуулалтыг хэвийн явуулахын тулд салхины хүчийг ашиглан дефлектор тавьж агааржуулалтын эрчимийг нэмэгдүүлдэг. Дефлектор ашигласнаар агааржуулалтын үр ашиг 15-20% өснө.

- Агааржуулалтын системийн нээлхийн хэмжээ дээр тодорхойлсноор шалны талбайн 15–30% -тай тэнцэх хэмжээтэй байна. Хэрэв энэхүү талбай 30%-иас хэтэрвэл агаарын солилцоо явагдахгүй бөгөөд температурын зөрүүнд өөрчлөлт орохгүй.*
- Агааржуулалтын системийн сонголт тариалж байгаа хүнсний ногоо болон таримлын төрөлтэйгээ уялдах учир зохилдолгоог зөв тооцоолж агааржуулалтын төрлөө сонгоно. Жишээ нь: Улаан лооль тариалж байгаа тохиолдолд байгалийн агааржуулалтын системийг механик агааржуулалттай хослуулан ашигласнаар ургацыг бага зэрэг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ фотосинтезийн процессийн идэвхийг нэмэгдүүлж хүлэмжийн доторх CO₂-ийн агууламжийг өсгөдөг.*
- Механик агааржуулалтын системийг сонгохдоо хүлэмжийн эзэлхүүний хэмжээг тооцож кубээр илэрхийлэн хичнээн хэмжээний агаарыг сэлгэх шаардлагатай байгаа гэдгээ тооцоолж сэнсний хүчин чадлыг тогтооно.*

ДОЛООДУГААР БҮЛЭГ ХӨРГӨЛТИЙН СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн ууршуулах хөргөлтийн систем, мананжуулах систем, сэнс болон нойтон хананы хөргөлтийн системтэй танилцана.

Хөргөлтийн системийн оновчтой хувилбар нь хүлэмжин дэх бичил цаг уурын нөхцөлийг сайжруулахын зэрэгцээ фотосинтезийн процессийг нэмэгдүүлэх, ургацын хэмжээнд нөлөөлдөг.

Өвлийн нарлаг хүлэмж болон пассив хүлэмж загварын онцлогоосоо хамаарч зуны улиралд болон дулаан өдрүүдэд хүлэмжийн дотор температур тохиромжтой хэмжээнээс хэт халж агааржуулалтын систем хангалтгүй байх тохиолдол гардаг. Ялангуяа хуурай болон хагас хуурай уур амьсгалтай нөхцөлд хүлэмжийн уур амьсгалын менежментийн гол асуудал бол хэт халуун агаарын хэмийг бууруулж тохиромжтой хэмжээнд барих юм. Үүнд дараах байдлаар хүрч болно.

- Ирж буй нарны цацрагийг бууруулах,
- Агаарын солилцооны тусламжтайгаар нэмэлт дулааныг гадагшлуулах
- Далд дулаан хуримтлагдах буюу хүлэмжинд илүүдэл дулаан хуримтлуулах материаллаг зүйлсийг аль болох байлгахгүй байх.

Энэ тохиолдолд хөргөлтийн тохирох системийг дээрх арга замын аль нэгийг сонгон ашиглах замаар суурилуулан ашиглаж болно.

7.1 Ууршуулах хөргөлт

Сүүдэрлэлт, агааржуулалтын (байгалийн болон механик) систем нь хүлэмжийн агаарын температурыг гаднах температураас доогуур түвшинд хүртэл бууруулж чадахгүй тохиолдолд ашиглана. Хэрэв бага температур шаардлагатай бол ууршуулах хөргөлтийн системийг ашиглах шаардлагатай. Ууршуулах хөргөлтийн систем нь хүлэмжийн агаар мандалд шууд нийлүүлдэг

усыг ууршуулах (мананжуулах систем эсвэл тоосруулах шүрших) эсвэл ууршуулах дэвсгэр (нойтон дэвсгэр) - ээр дамжуулан мэдрэгчтэй дулааныг далд дулаан болгон хувиргахад суурилдаг.

Ууршуулах хөргөлт

Ууршуулах хөргөлтийн систем нь агаарт болон хөрсөн дээр буусан чийг дээш уурших явцад агаарын дулааныг дээш хөөргөн шингээн гадагшлуулах системээр ажилладаг.

Агаартай харьцах усны гадаргууг нэмэгдүүлэхийн тулд усыг ургамлын дээгүүр агаарт өндөр даралттай жижиг дусал хэлбэрээр (манангийн бүсэд, өөрөөр хэлбэл 2-60 микрон диаметртай) шүршинэ. Эдгээр дуслын чөлөөт уналтын хурд удаан бөгөөд хүлэмжийн доторх агаарын урсгал нь дуслыг амархан зөөдөг. Энэ нь навчийг хуурай байлгахын зэрэгцээ усыг ууршуулах өндөр үр ашигтай байдаг. Мананжилт нь харьцангуй чийгшлийг нэмэгдүүлдэг бөгөөд ингэснээр хүлэмжийн температурыг бууруулна.

7.2 Хүлэмжийн мананжуулах систем

Хиймэл мананжуулах систем нь таримал ургамлын ургацын хэмжээг нэмэгдүүлэхийн тулд тодорхой бичил цаг уурыг үүсгэх зориулалттай байдаг. Мананжуулах системийг ургамалд шаардлагатай хамгийн тохиромжтой температур, чийгшлийг хангахад ашигладаг.

Мананжуулагчийн тоног төхөөрөмжийг зөв сонгож суулгах нь өвлийн хүлэмжийн гол хүчин зүйлийн нэг юм. Учир нь өвлийн хүлэмж нь зуны эд халуун үед 60-70°C-ийн халуунтай болж агааржуулалтын системийг ачааллыг нэмэгдүүлдэг. Энэ үед мананжуулагч ашигласнаар хүлэмжийн доторх агаарын температурыг буулгахын зэрэгцээ ургамалд тохиромжтой агаарын чийгшлийг хангаж өгдөг.

Мөн хүлэмжинд өндөр чийгшилтэй (Жишээ нь: шилмүүст модны үрсэлгээ) байхыг шаарддаг таримал тариалсан нөхцөлд гол төлөв мананжуулах систем ашигладаг. Энэ нь ургамлын дээр суурилуулсан хошуунуудаас бүрдэнэ. Мананжуулагчийн цацруулагч хошууг хуванцар эсвэл ган хоолойгоор хийдэг. Даралтын хүчээр усыг тоосруулан мананжуулдаг.



Зураг 63: Мананцар үүсгэж агаарыг хөргөж буй байдал

Өвлийн хүлэмжийн зураг төслийг боловсруулахдаа ургамалд шаардагдах чийгийн хэмжээ, хүлэмжийн эзэлхүүнийг хэмжээг хөргөлтийн хүчин чадлыг тооцоолоход харгалзан үздэг. Тухайн мэдээллийг үндэслэн өөрсдийн хэрэгцээнд шаардлагатай тоног төхөөрөмжийг сонгож авдаг.

Мананжуулагчийн гол бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд насос, өндөр даралтын хоолой, хошуу орно. Энэ системийг автоматаар хянах шаардлагатай бол хяналтын элементүүдийг ихэвчлэн ашигладаг. Хошуу нь голчлон бие биенээсээ 0.6-0.8 метрийн зайтай байрладаг. Зориулалтаасаа хамааран 4-6 микроны дуслын хэмжээтэй усан тоосонцор үүсгэж чаддаг.

Хүлэмжийн агаарын хэмийг хөргөх зориулалтаар ашиглах бол ихэвчлэн 0.15-0.2 мм-ийн нүхтэй хошуу ашигладаг. Харин чийгшүүлэхийн тулд 0.3 мм-ийн нүхтэй хошууг сонгоно. Хүлэмжинд чимэглэлийн ургамал тариалж байгаа тохиолдолд 0.5 мм-ийн нүхтэй мананжуулагч хошуу ашиглана. Мананжуулагч системийг насос ашиглан хийх шаардлагатай бөгөөд мананжуулах усны дуслын хэмжээнээс хамаарч 70-100 атмосферийн даралтаар усыг шахна. Энэхүү мананжуулах системийг өвлийн хүлэмжинд агаарын чийгийг нэмэгдүүлэх зорилгоор ашиглаж буй нөхцөлд болон модлог ургамлын үрсэлгээ хийх, мөөг тариалах зэрэг тухайн тариалж байгаа таримлын онцлогоос хамаарч ашиглана.

Мананжуулагч ашиглах давуу тал:

- Хүлэмжийн температурыг 5°C-аар бууруулах боломжтой (мөн чийгшилтэй багатай үед 20% - иар нэмэгдүүлнэ, халуун цаг ууртай нөхцөлд хүлэмжийн температурыг 13°C хүртэл бууруулж болдог).
- Даралтат шахуургын дизайнтай тоног төхөөрөмж ашигласнаар цахилгаан зарцуулалт багасгана.

- Хүлэмжинд байгаа чийгшлийг нарийн хянана.
- 4-6 микро н хэмжээгээр жигд усны тоосонцор үүсгэн мананжуулна.
- Мананжуулах системийг автомат цаг уурын системийн компьютертэй холбож хянахын зэрэгцээ чийгшил мэдрэгчтэй бие даасан үйл ажиллагаа явуулах боломжтой төхөөрөмжөөр тоноглон интернет сүлжээ ашиглан системийг зайнаас хянах боломжтой.
- Засвар үйлчилгээний өртөг багатай, олон жилийн турш жигд ажиллагаатай байх боломжтой.
- Мананжуулах системийг төвийн шугам сүлжээнд холбон ашиглах боломжтой

Мананжуулагчийн сул тал:

- Гол сул тал нь нэмэлт цахилгааны зардал гардаг.
- Усны хэрэглээ нэмэгдэнэ

Ууршуулах хөргөлт

- Өндөр даралтын (40 бар) систем нь нам даралтын (5 бар) системээс илүү үр дүнтэй гэдгийг анхаарах хэрэгтэй.
- Хүлэмжинд дусал дуслаар эсвэл газарт хүрэхээс өмнө усыг ууршуулахын тулд мананжуулах системийн хошууг аль болох өндөрт байрлуулна.
- Мананжуулах системийг ажиллуулах явцад хамгийн том нүхний хэмжээний 20%-тай тэнцэх хэмжээний агааржуулалтын нүхийг хадгална.
- Өндөр даралтын мананжуулах системд чанартай ус эсвэл эрдэсгүйжүүлсэн ус ашиглавал тохиромжтой.

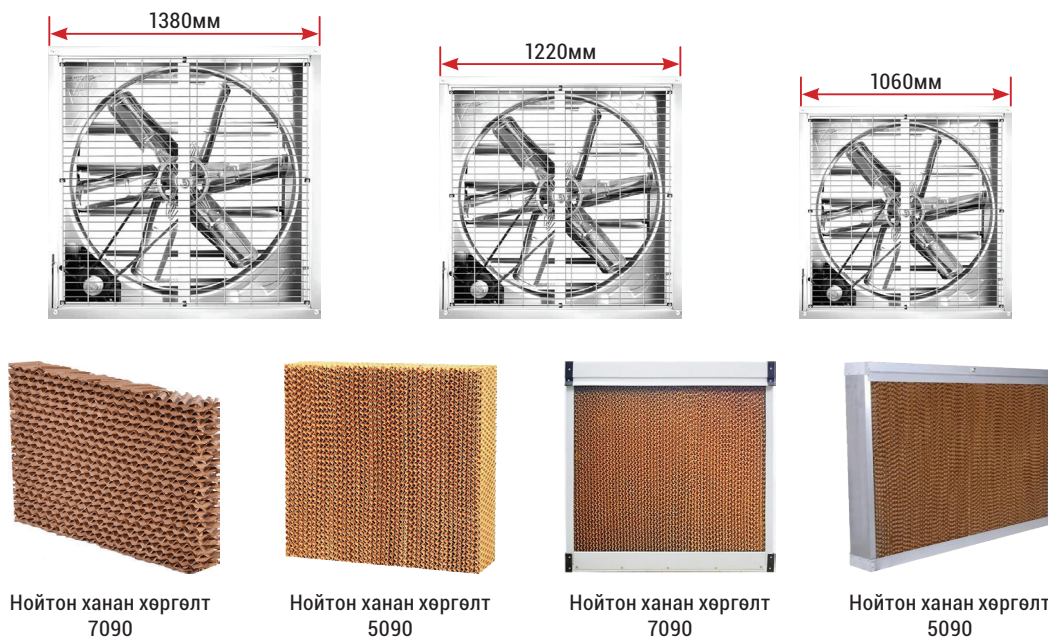
7.3 Сэнс ба нойтон ханан дэвсгэртэй хөргөлт

Хөргөлтийн системийн сонголт нь тариалж байгаа таримлын төрлөөс ихээхэн хамаардаг ба нойтон ханан хөргөлтийн системийн сэнс болон нойтон ханыг өвлийн нарлаг хүлэмжийн зүүн, баруун хананд байршуулна.

Сэнс болон ханан дэвсгэр хөргөлтийн системийг дулаан уур амьсгалтай бүс нутагт ихэвчлэн ашигладаг боловч манай орны нөхцөлд гол төлөв бүрэн автомат ажиллагаатай хүлэмжинд ашигладаг. Гаднах агаар нь аль болох их гадаргууг бүрхсэн хөргүүрийн нойтон дэвсгэрээр дамждаг. Дэвсгэрийг шүрших замаар байнга чийгтэй байлгадаг. Нойтон дэвсгэрийн ус нь ууршиж, агаарыг хөргөнө. (Зураг 64-т үзүүлэв).



Зураг 64: Нойтон ханан хөргөлтийн систем



Зураг 65: Хөргөлтийн сэнс болон нойтон хананы сонголт

Сэнс болон нойтон хананы хөргөлтийн системийг ашиглахад дараах зүйлсийг анхаарна.

- Хөргөлтийн үр ашгийг зохицуулж, гаралтын хэсэгт доторх агаарын чийгшлийг 85% орчим байлгана. Дараах шинж чанаруудыг хангасан байх шаардлагатай. Үүнд:
 - Ууршилтын гадаргуугийн талбай их;
 - Сайн чийгшүүлэх шинж чанартай;
 - Агаарын харьцангуй чийгшлийг нэмэгдүүлэх өндөр үр ашигтай;
 - Даралтын алдагдал бага;
 - Бат бөх чанартай.
- Хүлэмжийн талбайн 20–30м² тутамд 1м² нойтон хананы хөргөлтийн систем байхаар тооцно. Талбайн хэмжээ нь хөргөлтийн системд шаардлагатай агаарын урсгалын хурд ба дэвсгэр дээрх зөвшөөрөгдөх гадаргуугийн хурдаас хамаарна. Агаар сэлгэлтийн сэнсний дундаж хурд нь 0.75-1.5 м/с⁻¹ байна.
- 1м² хүлэмжийн талбайд цагт 120-150 м³ агаарын урсгалын үндсэн хурд нь ууршуулах хөргөлтийн системийг хангалттай ажиллуулах боломж олгодог.
- Усны урсгалын хурд, ус түгээх систем, насосны хүчин чадал, сэнс болон дэвсгэр хөргөлтийн системийн эргэлтийн хурд, гаралтын хурд зэргийг сайтар тооцоолж, дэвсгэрийг хангалттай чийгшүүлнэ.
- Хавтанг сонгох, суурилуулахдаа үйлдвэрлэгчээс тоног төхөөрөмжтэй дагалдан ирэх техникийн гарын авлагын зааврын дагуу угсрах.
- Энэхүү сэнс болон нойтон хананы хөргөлтийн системийн сэнс болон усны эргэлтийн насосыг ажиллуулахын тулд жилд ойролцоогоор 8-12 кВт.цаг м² эрчим хүч зарцуулдаг.



Зураг 66: Өвлийн нарлаг хүлэмжинд нойтон ханан хөргөлтийн системийг байршуулсан байдал



Зөвлөмж:

Манай орны нөхцөлд гол төлөв байгалийн агааржуулалтын системийг механик агааржуулалтын сэнстэй хослуулан ашигладаг. Нойтон хана бүхий хөргөлтийн системийг халуун бүсийн буюу говийн бүсэд ашиглах боломжтой. Гэвч говийн бүсийн усны эх үүсвэрийн найдвартай эсэхээс хамаарахыг онцолж байна.

НАЙМДУГААР БҮЛЭГ

НЭМЭЛТ ГЭРЭЛТҮҮЛГИЙН СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн нарлаг хүлэмжийн гэрэлтүүлгийн систем, түүний байршил, зохион байгуулалттай танилцана.

Ургамлын гэрэлтүүлгийн систем нь нарнаас ирэх гаднах цацрагийн түвшин, өдрийн гэрэлтэй хугацаа, ялангуяа намар, өвлийн улиралд тухайн тариалсан хүнсний ногоо, ургамалд шаардлагатай гэрэлтүүлгийг хангах болон ургамлын фотосинтезийн процесс явагдах тохиромжтой гэрлийн хэмжээг нэмэгдүүлэх зориулалттай. Энэхүү нэмэлт гэрэлтүүлгийн систем нь хүйтний улиралд нарны цацраг хангалтгүй тохиолдолд болон бүрхэг өдөр нарны гэрлийг орлох хангамжийн гол хүчин зүйлсийн нэг болно. Туршлагаас харахад хүлэмжинд тариалж байгаа ургамалд хамгийн тохиромжтой горим нь өдөрт 20,000 люкс/м² бөгөөд дан нэмэлт гэрэлтүүлэгтэй нөхцөлд өдрийн 18-20 цагийн хугацаатай гэрэлтүүлэг шаардлагатай байдаг.

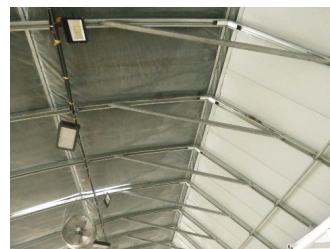
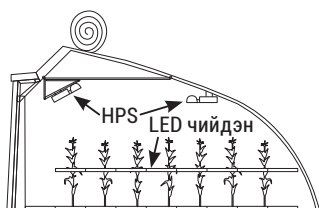
Нэмэлт гэрэлтүүлгийн системийн үр ашгийг ялгаруулах гэрлийн өнгө, гэрлийн өнгөнөөс өгдөг гэрэлтүүлгийн түвшин, үйл ажиллагааны зардалд нөлөөлөх үр ашгаар нь тодорхойлдог.

Хавар, намрын улиралд нарны тусгал 45 хэмийн өнцгөөр тусах үед хүлэмжийн талбайн ойролцоогоор 50%-ийг гэрэлтүүлнэ. Зуны нарны тусгал 67 хэмийн өнцгөөр тусах бөгөөд хүлэмжийн хойд хэсэг рүү гэрлийн хангамж бүрхэг өдөр хүрэлцээгүй байна. Хүлэмжийн хүнсний ногоонд доод тал нь 6-8 цаг/өдөр гэрэлтүүлэг шаардагдана. Тиймээс энэ хугацааг хангахын тулд нэмэлт гэрэлтүүлэг шаардлагатай байдаг.

8.1 Төрөл бүрийн хүлэмжийн чийдэнгийн онцлог шинж чанар

Нэмэлт гэрэлтүүлгийг үр дүнтэй болгохын тулд зөв чийдэн ашиглах хэрэгтэй. Үнэн хэрэгтээ орчин үеийн зах зээлд хүлэмжинд зориулсан гэрэлтүүлгүүд байдаг боловч эдгээр нь бүгд ашиглахад тохиромжгүй байдаг. Натрийн чийдэн эсвэл ЛЕД гэрэл илүү тохиромжтой байдаг.

Натрийн чийдэн нь удаан эдэлгээтэй, өндөр гэрэлтүүлэгтэй байдаг. Ихэнх загвар нь улаан, улбар шар гэрэлтэй байдаг бөгөөд энэ нь цэцэглэдэг ургамалд тохиромжтой. Хэрэв хүлэмжийн гэрэлтүүлэг ногоон туяатай болж байвал гэрэлтүүлгийн загварыг солих шаардлагатай. Энэ нь ургамалд тохиромжгүй гэрлийн туяаг ялгаруулж байна гэсэн үг.



Зураг 67: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн гэрэлтүүлгийн системийн зохион байгуулалт

8.2 Гэрэлтүүлгийн төрөл

Фотосинтезийн процессыг сайжруулахын тулд өдрийн цагаар нэмэлт гэрэлтүүлэг хийх нь өндөр үр дүнтэй болох нь батлагдсан. Иймд гэрэлтүүлэг нь өндөр нягтралтай тариалалт, тухайлбал үндэс, суулгацын тавцан, ургамлын суулгац үржүүлэгт илүү ашигтай байдаг.

Үндсэндээ гэрэлтүүлгийг дараах 3 бүлэгт хуваадаг.



Зураг 68: Улайсдаг чийдэн

1. Улайсдаг чийдэн (волфрам утас):

Энэхүү гэрэлтүүлгийн төрлийн

- Үр ашгийн үнэлгээ ердөө 7%,
- Чийдэнгийн хүчин чадал 40-500 ватт,
- Амьдралын үргэлжлэх хугацаа нь 750-аас 1000 цагийн хооронд хэлбэлздэг.

2. Флюоресцент ламп:

Флюоресцент чийдэн нь улайсдаг чийдэнгээс илүү үр ашигтай (20%-ийн үр ашигтай) бөгөөд улайсдаг чийдэнгээс илүү өргөн хүрээний гэрлийг (цэнхэр гэрлийн давтамж руу илүү ойр) өгдөг.



Зураг 69: Флюоресцент ламп



Зураг 70: Өндөр эрчимтэй цэнэгт (HID) чийдэн

3. Өндөр эрчимтэй цэнэгт чийдэн (HID).

Үр ашиг нь ердөө 13% бөгөөд ашиглалтын хугацаа нь 10,000 цаг орчим байдаг. Энэ төрлийн чийдэн 10,000 цаг ажиллаад 70% гэрэлтүүлэг буурдаг. Энэ төрлийн чийдэнг дотор нь дөрвөн төрөлд хуваагддаг. Үүнд:

А. Өндөр даралтын мөнгөн усны чийдэн:

- Эхлээд утас нь хэт ягаан туяа үүсгэдэг. Энэхүү хэт ягаан туяа нь хоолой дахь фосфорын нунтагийг өдөөдөг.
- Энэ нунтаг нь флюоресценц, үзэгдэх гэрлийг ялгаруулдаг

Б. Өндөр даралтын металл галидын чийдэн:

Үр ашиг 20% байна. Металл галидын чийдэнгийн ашиглалтын хугацаа бусад HID эх үүсвэрээс богино байдаг. Бага ваттын чийдэн нь 7500-аас бага цаг ажилладаг бол өндөр ваттын чийдэн нь дунджаар 15,000-20,000 цаг ажилладаг. Өнгө нь чийдэн бүрт өөр өөр байж болох ба чийдэнгийн ашиглалтын хугацаанд болон бүдэгрэх үед шилжиж болно.

- Үнэтэй, илүү өргөн цацрагийн спектртэй.

В. Бага даралттай натрийн чийдэн: (LPS)

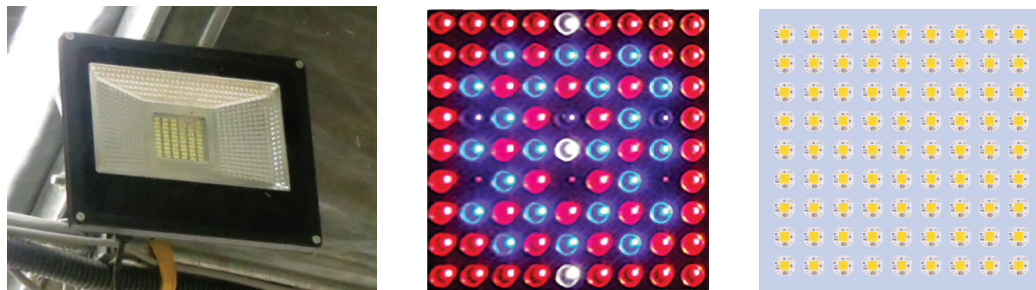
- 27%-ийн үр ашигтай, 18.000 цаг ажиллах боломжтой.
- Нарийн цацрагийн спектртэй. (ургамалд үзүүлэх сөрөг нөлөөгүй)

Г. Өндөр даралтын натрийн чийдэн: (HPS)

- Хүлэмжинд нэмэлт гэрэлтүүлэг хийхэд ашигладаг хамгийн түгээмэл чийдэнгийн төрөл.
- Бага даралтын натрийн чийдэнгээс илүү өргөн ялгаруулалтын спектртэй бөгөөд мөнгөн усны чийдэнгээс хямд байдаг.
- Үр ашиг нь 25%, ашиглалтын хугацаа 24,000 цаг.

Хүлэмжинд тохиромжтой гэрэлтүүлгийн систем:

Хамгийн бат бөх, хэмнэлттэй шийдэл бол ЛЕД хүлэмжийн гэрэл юм. ЛЕД гэрэлтүүлэг нь гэрлийн спектрийн бүх талбайг хамарч чаддаг бөгөөд бүх төрлийн ургамалд тохиромжтой байгалийн гэрлийг орлох гэрэлтүүлгийн системийг бий болгодог.



Зураг 71: Хүлэмжийн лед гэрэл

Лед гэрэл

LED нь гэрэл ялгаруулах диод гэсэн үг юм. Энэ төрлийн гэрэлтүүлэг нь бидний өнөөг хүртэл хэлэлцсэн бусад төрлийн гэрэлтүүлгээс огт өөр юм. Тэдгээр нь хагас дамжуулагч материалаар хийгдсэн тул тусгай хий, утас, хөдөлгөөнт хэсгүүд шаардлагагүй бөгөөд энэ нь гэрэл үүсгэдэг хагас дамжуулагч төхөөрөмжийг LED болгодог.

ЛЕД фитолампууд халдаггүй, эвдэрч гэмтэхээс айлтгүй, гэхдээ хүлэмжинд зориулж ЛЕД чийдэн худалдаж авахын тулд тэдгээрийг төрөлжсөн дэлгүүрүүдээс хайж олох хэрэгтэй. 660 ба 440 нм долгионы урттай, гэрчилгээтэй итгэмжлэгдсэн үйлдвэрлэгчдийн чийдэнг сонгоно.



Зөвлөмж:

- *Гэрэлтүүлгийн систем нь хүлэмжинд өвлийн цагт гэрлийн хангамжийг нэмэгдүүлэхээс гадна дулааны хувьд эерэг нөлөөтэй байдаг.*
- *Өвлийн нарлаг хүлэмжинд гэрэлтүүлгийг 3м² тутам 1ш, хүлэмжийн өргөнөөс хамааран 2-3 эгнээ байхаар тооцож ЛЕД гэрлийг байршуулна.*
- *Өвлийн нарлаг хүлэмжинд гэрэлтүүлгийн систем нь урд нүүрэн хэсэгтээ хангамж арай өндөр хойшлох тусам хангамж нэмэгдүүлэх шаардлагатай байдаг учир гэрэлтүүлгийн эгнээ тус бүрийг тус тусад нь удирдах гар болон механик асааж, унтраах цахилгаан холболттой байвал тохиромжтой.*



- *32.3 люкс-аас дээш гэрлийн эрчимтэй үед фотосинтез нэмэгддэггүй. Тиймээс гэрлийн хүчин чадал болон люксын хэмжээг тохируулахын тулд зөв сонголт хийх шаардлагатай.*
- *Гэрэлтүүлгийн системийг хөдөлгөөнтэй буюу дээш доошоо сунадаг зориулалттай байвал тохиромжтой. Жишээ нь: LED гэрэлтүүлэг үрсэлгээ бойжиж байх үе шатанд 60-70см өндөрт, үр жимс боловсрох үе шатанд ургамлаас 20-30 см -ийн зайтай гэрэлтүүлгийг байршуулвал тохиромжтой байдаг.*

ЕСДҮГЭЭР БҮЛЭГ

СҮҮДЭРЛЭХ ХӨШИГНИЙ СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн хүлэмжийн сүүдэрлэлтийн хөшигний доторх болон гаднах систем түүний зориулалтын талаар мэдлэг олж авна.

Хүлэмжинд хөшигний систем байршуулан ашигласнаар өвлийн улиралд эрчим хүч хэмнэх, зуны улиралд сүүдэрлэлт хийх давхар ач холбогдолтой байдаг. Сүүдэрлэлтийн системийн зорилго нь эрчим хүчний алдагдлыг багасгах, цаг уурын оновчтой хяналт хийх, хүлэмжийг бүрэн сүүдэрлэлттэй болгох явдал юм. Хөшигний систем нь кабелан хөтлөгчтэй байх бөгөөд дан, хоёр, гурвалсан системтэй байдаг.

Энэхүү систем нь хүлэмжийн төрөл, тариалж буй ургамлын төрөл, хэрэглэгчийн шаардлагад зориулах бөгөөд хамгийн сүүлийн үеийн техникийн шийдлээр үйл ажиллагаа, гүйцэтгэл, найдвартай байдлыг оновчтой болгох бүрэлдэхүүн хэсэг болгон өвлийн нарлаг хүлэмжинд ашигладаг.

Сүүдэрлэлтийн системийг улирлын онцлогоос хамаарч хүлэмжийн 45-80%-д сүүдэр татуулах зориулалтаар ашигладаг.

- Өвлийн улиралд сүүдэрлэх хөшигний системийг дулаан хучлага татсаны дараа нэмэлтээр ашигладаг. Ингэснээр хүлэмжинд хуримтлагдсан дулаан болон халаалтын дулаан алдагдлыг бууруулдаг.
- Дулааны улиралд сүүдэрлэх хөшигний системийг ашигласнаар нарны хэт халалтыг бууруулж хүлэмжийн хөргөлтийн системийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэхэд тусалдаг бөгөөд механик агааржуулалтын системийн цахилгааны зарцуулалтыг бууруулдаг.

Дээрх хоёр зориулалтаар ашигласны үр дүнд 35-70%-ийн эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгох боломжтой

Өвлийн хүлэмжинд гаднах болон дотор сүүдэрлэлтийн систем гэж байна. Ашиглаж буй хүлэмжийн төрлөөсөө хамаарч хөшигний системийн сонголтоо хийнэ.

9.1 Дотор хөшигний систем:

Дотор хөшигний системийг ямар ч төрлийн хүлэмж болон хуучин хүлэмжийн байгууламжинд ч шинээр суурилуулж болно. Дотор хөшигний системийг автоматжуулах боломжтой байдаг.

Дотор хөшиг нь (хэвтээ-дан эсвэл давхар-босоо) гэсэн хоёр төрөлтэй байдаг. Босоо болон хэвтээ (хөндлөн) хөшигний систем нь дулаан тусгаарлах, хавар, зуны улиралд нарны хэт халалтыг бууруулж сүүдэрлэх, мөн гаднах бага температураас хааж дулаан алдагдлыг бууруулах зориулалттай. Харин давхар сүүдэрлэлтийн системийг өвлийн нарлаг хүлэмжинд ашигладаггүй бөгөөд өвлийн хагас болон бүрэн автомат хүлэмжинд гол төлөв ашигладаг.

Хөшигний дэлгэцийн даавуун материал нь тусгайлан боловсруулсан зориулалтын материал байдаг бөгөөд өвлийн хүлэмжийн автоматжуулалтын тоног төхөөрөмж худалдаалдаг байгууллагуудаас худалдан авах боломжтой. Энэхүү материалыг хөнгөн цагаан ба тунгалаг туузыг хослуулан хэрэглэх нь нарны дулааны энергийг нэвтрүүлэх болон шингээх боломж олгодог. Сүүдэрлэлт хийсний үр дүнд хүлэмжинд тарьсан аливаа ургамал ургахад илүү таатай уур амьсгал бүрдүүлдэг.

Хөшигний систем нь гэрэлтүүлгийг бууруулахын зэрэгцээ эрчим хүчний хэмнэлтийг хангах ёстой тул таны хэрэгцээг бүрэн хангахуйц байхын тулд үйлдвэрлэгч байгууллагаас мэргэжлийн зөвлөмж авах шаардлагатай.

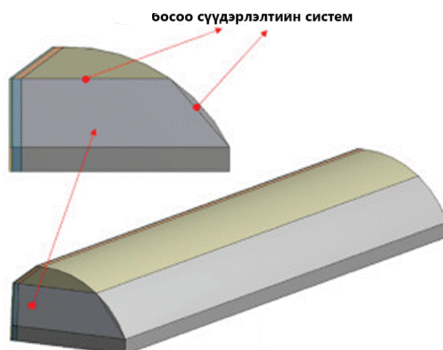
Сүүдэрлэх системийн тоног төхөөрөмжийн чухал зүйл нь ажлын явцыг хянах бөгөөд хянагч эсвэл компьютерийн автомат хяналтаар гүйцэтгэнэ. Зөв материалыг сонгох нь хамгийн сайн дулаан тусгаарлалт, сайн сүүдэрлэх нөхцлийг бүрдүүлэх амжилтанд хүрэх түлхүүр юм. Сүүдэрлэх материал нь тугалган (хөнгөн цагаан) бөгөөд гэрэл нэвтрүүлдэг туузан материалын хослол байвал тохиромжтой юм. Тэдгээрийн харьцаа нь сүүдэрлэх тодорхой параметруудийг тодорхойлдог материалын төрөл, эрчим хүчний хэмнэлтийн түвшингээс хамаарна. Тиймээс зөвхөн ийм төрлийн чанарын баталгаатай материалыг сонгоно.

Дотор сүүдэрлэлтийн систем буюу хөшигний системийг автоматжуулахад дараах элементүүдээс бүрдэнэ.

- Хөшигний дэлгэцийн тросс
- Кабелийн систем бүхий хуйлагч моторт ороомогны хайрцаг
- Цахилгаан хөтлөгчийг хянах систем
- Хөшигний дэлгэцийн даавуу



Зураг 72: Хүлэмжийн босоо болон хэвтээ сүүдэрлэлтийн хөшиг



Зураг 73: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн дотор хөшигний зохион байгуулалт

9.2 Гаднах хөшигний систем

Нарны гэрлийг нэвчүүлэх чадвартай гэрэл бууруулах зориулалттай материалаар хөшигийг хийнэ. Сүүдэрлэх материал нь зуны улиралд ургамлыг нарны гэрэлд хэт их өртөхөөс хамгаалж, гэрлийг сарниулах боломж олгодог. Өвлийн улиралд энэ нь тогтмол температур, чийгшлийг хадгалахад тусалдаг.

Дулаан алдагдал багатай хүлэмж нь жилд хэд хэдэн удаагийн ургац хураах боломж өгдөг бөгөөд үйлдвэрлэлийн зориулалттай хүлэмжинд стандартын дагуу тоног төхөөрөмж, материал бүхий сүүдэрлэлтийн системтэй байх ёстой. Зарим тохиолдолд дулаан хучлагыг сүүдэрлэх зориулалтаар зуны улиралд ашигладаг. Энэ нь мөөг тариалж байгаа өвлийн хүлэмжинд хамгийн тохиромжтой байдаг (Зураг 74-т үзүүлэв).



Зураг 74: Гаднах сүүдэрлэлтийн хөшиг

Гаднах сүүдэрлэлтэнд ашиглагдаж байгаа материал 50-90% хүртэл сүүдэрлэх зориулалттай байдаг. Хүлэмжинд тариалж байгаа таримлын төрлөөсөө хамаарч сүүдэрлэх хувийн сонголтыг хийнэ.

АРАВДУГААР БҮЛЭГ

НҮҮРСТӨРӨГЧИЙН (CO₂) ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн хүлэмжийг нүүрстөрөгчөөр яагаад хангах ёстой, түүний зориулалт, ашиг тусын тухай мэдлэг олж авна.

Нүүрстөрөгч нь ургамлын амьдралын бүх хэлбэрийн зайлшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Эрдэс болон органик бордоо, ус чийг, температурын нөхцөлөөс гадна ургамалд нүүрстөрөгчийн давхар исэл хэрэгтэй. Нүүрстөрөгч нь фотосинтезийн процесс болон ургамлын биед “бодисын солилцоо”-д оролцдог. Мөн CO₂ нь ургамлын хуурай бодисын нийлэгжилтэнд 94% оролцдог бөгөөд зөвхөн 6% -ийг эрдэс бордоо ашиглан үйлдвэрлэдэг. Нүүрстөрөгчийн хангамж хэвийн байхад ургамлын өвчин, хортон шавжны эсрэг тэсвэрлэх чанарыг нэмэгдүүлдэг.

Хүлэмжинд байгаа CO₂-ийн агууламж нь ургамлын зөв өсөлтөд чухал үүрэгтэй. Хүлэмжийн таримлын ургацын хэмжээг нэмэгдүүлэх, ургацын чанарыг сайжруулахын тулд ургамлын амьдралд шаардлагатай нүүрстөрөгчийн давхар ислээр ургамлыг тэжээх систем ашигладаг.

Хүлэмжийн битүүмжлэл их байх тусам агаар, түүний дагуу CO₂ нүүрстөрөгчийн давхар исэл дутагддаг. Тиймээс өвлийн хамгаалалттай хөрсөнд тариалдаг таримлын ургацын хэвийн өсөлт, үржилд шаардлагатай байдаг. CO₂ нь хүлэмжинд хэрхэн нөлөө үзүүлдэг талаар дараах тайлбарт анхаарал хандуулна уу.

- Агаар мандалд нүүрстөрөгчийн давхар ислийн (CO₂) хэвийн концентраци 380 ppm орчим байдаг.
- Өвлийн улиралд тариалалтын явцад хүлэмжийн CO₂-ийн концентраци хамгийн бага түвшинд хүрч буурч, улмаар фотосинтезийн хурд буурч, суулгацын хөгжил удааширдаг.
- Тохиромжтой гэрэл, температурын нөхцөлд CO₂-ийн концентрацийг (800-аас 1000 ppm хүртэл) зохиомлоор нэмэгдүүлэх нь суулгацын өсөлтийг сайжруулдаг.

- Нэмэлт CO₂-ийг нартай цаг агаарт хэрэглэх ёстой, үүлэрхэг цаг агаар эсвэл шөнийн цагаар хэрэглэхгүй.

CO₂-ийг тос эсвэл байгалийн хий ашиглан шатаагчаас гаргаж авч болно. Эсвэл арилжааны ханган нийлүүлэгчдээс худалдаж авсан шингэн CO₂ манай орны өвлийн хүлэмжийн аж ахуй эрхлэгчид ашиглаж байна.

10.1 CO₂ -ийн хэрэгцээ

CO₂ үүсгүүрийг ургамлын өсөлтийг өдөөж болох бусад гол хүчин зүйлсийн хамт үргэлж ашиглах хэрэгтэй. Хүчтэй гэрэлтүүлэг, бордоо нь ургамалд шаардагдах нүүрстөрөгчийн давхар ислийг ихэсгэдэг. Нүүрстөрөгч нь таримлын цэцэглэлтийг өдөөж, үржил шимийг нэмэгдүүлдэг. Энэ нь эрдэс бордооноос илүү чухал юм.

Тус системийг ашиглахдаа дараах зүйлсийг анхаарах шаардлагатай:

- Ургамлыг нүүрстөрөгчийн давхар ислээр тэжээхдээ ургацад хий их хэмжээгээр хуримтлагдахаас сэргийлж түүний концентрацийг шалгадаг байх шаардлагатай.
- Хүлэмжийн агаар мандалд агуулагдах 2000 ppm CO₂ түвшингээс хэтрэх нь зөвхөн фотосинтезийг дарангуйлах төдийгүй бусад үйл явцыг дарангуйлдаг (өндөр концентрацийн CO₂ хангамж нь 2-3 долоо хоногийн дотор таримлыг үхэлд хүргэж болзошгүй). Ургамлын өсөлт болон ургацыг нэмэгдүүлэхэд CO₂-ийн оновчтой концентраци нь 700-аас 900л-ийн хооронд хүлэмжинд хэрэглэхийг зөвлөдөг.
- CO₂-ийн концентраци 1000л -ээс их байвал ургамлын өсөлт буурах, навч гэмтэх зэрэг сөрөг нөлөө үзүүлдэг.

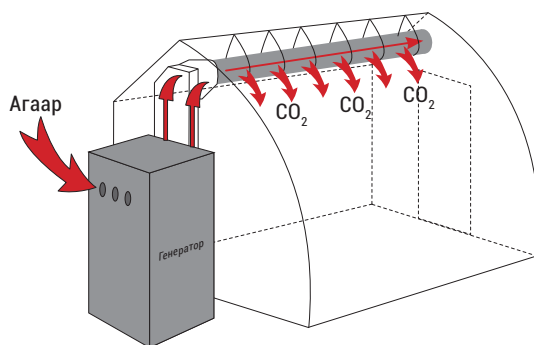
10.2 CO₂ хангамжийн системийн ашиглалт

Өнөөгийн байдлаар нүүрстөрөгчийн хангамжийн системийг шингэн, эсвэл утаагаар буюу хий гэсэн хоёр байдлаар ашиглаж байна. Нүүрстөрөгчийн хангамжийн системийн эх үүсвэрийг гадна болон дотор байршуулан ашигладаг. (Зураг 75, 76, 77-д үзүүлэв)

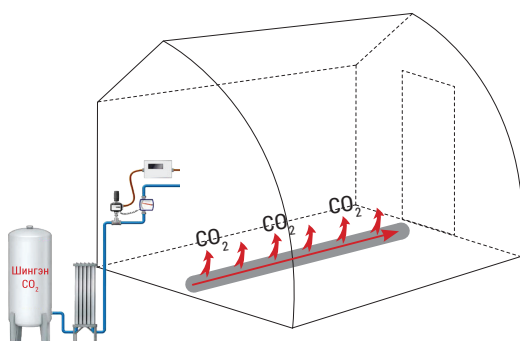
Нүүрстөрөгчийн тархалтыг жигд хангахын тулд сэнстэй үлээгч ашиглан өндөрлөг газар байршуулж эсвэл тариалж байгаа аргачлалаасаа хамаарч хангагчийг байршуулдаг. Жишээ нь: тавцант тариалалтын системээр тариалалт хийж байгаа тохиолдолд тавцангийн доор байрлуулсан хоолойгоор (тэгш зайтай нүхтэй) дамжуулан хангадаг.



Зураг 75: Дотор байрлах генератор



Зураг 76: Гадна байрлах генератор



Зураг 77: Цилиндр шингэн нүүрстөрөгчийн генератор



Зөвлөмж:

Өвлийн улиралд хүлэмжийн агаар дахь CO_2 -ийн концентрацийг өдрийн цагаар 800-1000 ppm байлгахыг зөвлөж байна.

Гаднах агаар дах агууламжаас доогуур CO_2 -ийн хэмжээ буурахаас зайлсхийх хэрэгтэй. Жишээлбэл, өргөст хэмхний гарцыг нэмэгдүүлэхийн тулд санал болгож буй концентраци нь 600-800 $\mu\text{моль-1}$ боловч илүү мэдээллийг бусад эх үүсвэрээс судалж болно.

Нүүрстөрөгчөөр хангах хамгийн энгийн арга бол бууцыг шатааж ашиглах эсвэл бусад органик бүтээгдэхүүнийг, тухайлбал пресслэсэн сүрэл задлан хүлэмжийн дотор байршуулж ашиглаж болно.

АРВАННЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ

ХҮЛЭМЖИЙН ХАРЬЦАНГУЙ ЧИЙГШИЛ ТОХИРУУЛАХ



Энэ бүлгийг судалснаар:

Өвлийн хүлэмжийн чийгшлийг тохируулах, чийгшил ихдэх болон дулаан алдагдлын зөрүүнээс конденсаци хэрхэн үүсдэг талаар мэдлэгтэй болно.

Чийгшил нь хүлэмжинд хяналт тавихад хамгийн хэцүү орчны хүчин зүйл юм. Тохиромжтой цэгүүдийг хадгалах, чийгшлийг (илүүдэл эсвэл дутагдал) тохируулах нь хамгийн боловсронгуй хяналт шаарддаг, хяналтын төхөөрөмжид ч хүндрэл учруулж болзошгүй юм.

Хүлэмжинд тариалах хамгийн тохиромжтой харьцангуй чийгшил 80% орчим, температурын хэмжээ 18°C - 24°C (шөнө - өдөр) байна.

Харьцангуй чийгшил нь аливаа таримлыг тариалахад орчны чухал үзүүлэлт юм. Тиймээс ихэнх ногоочид тариалж буй ургамлынхаа чийгшлийн тохиромжтой хэмжээг хангахыг зорьдог.

Жилийн турш хүнсний ногооны хүлэмжинд жимс жимсгэнэ үүсхээс өмнөх шаардлагатай бичил цаг уурын үзүүлэлтүүдийг жишээ болгон (Хүснэгт 17-д үзүүлэв.)

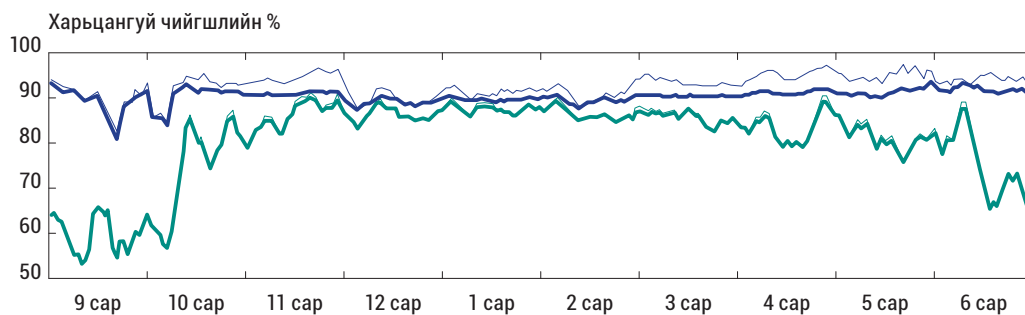
Хүснэгт 17: Хүлэмжийн температур, чийгшлийн нөхцөл (жимслэхээс өмнө)

Ургамлын төрөл	Агаарын температур, С°			Хөрсний температур, С°	Харьцангуй чийгшил, %
	Өдөр		Шөнө		
	нартай	бүрхэг			
Хэмх (өвлөөс хавар хүртэл тариалалтын хугацаанд)	22-24	20-22	17-18	20-24	70-75
Хэмх (намрын тариалалтын хугацаанд)	25-26	22-23	19-20	22-24	70-75

Улаан лооль (өвлөөс хавар хүртэл тариалалтын хугацаанд)	22-24	19-20	16-17	18-20	60-65
Улаан лооль (намрын тариалалтын хугацаанд)	24-26	18-20	16-18	18-19	60-70
Салат	20-23	16-18	10	15-16	70-80
Улаан лууван/редиск	20-22	7-9	5-6	15-16	60-70
Гоньд, бууцай	17-18	8-12	5-6	15-16	65-80

Ихэнх ургамлын хувьд харьцангуй чийгшлийн тохиромжтой хэмжээ ойролцоогоор 80% байдаг. Энэ түвшинд хүлэмжийн таримлын өсөлтийн хурд хамгийн өндөр байна. Чийгшил их эсвэл бага чийгшилтэй үед ургамлын физиологийн үйл явц удааширч, өсөлт удааширч, чанар мууддаг.

Харьцангуй чийгшил их үед хөгц, мөөгөнцөр зэрэг чийгийн өвчин гарах нөхцлийг нэмэгдүүлдэг.



Диаграмм 8: Хүлэмжийн харьцангуй чийгшлийн хэмжээ өдөр, шөнийн симуляци

Шөнө дундаас хойш буюу (00:00 цагаас 06:00 цаг хүртэл) цэнхэр - өдрийн цагаар хүлэмжийн агаарын чийгшил, ногоон нь шөнийн харьцангуй чийгшлийн симуляцийн тодорхойлолт. (Хятад болон Голландын ХАА-н шинжлэх ухааны хамтын судалгаа/Wageningen UR Greenhouse Horticulture, 2014).

Өвлийн нарлаг хүлэмжинд гол төлөв тариалалтыг 09, 10-р сараас хийдэг бөгөөд ургалтын эхэн үедээ чийгшил бага байж байгаад 11-р сарын дундаас хойш ургалт эд жигдэрч эхлэх үед хүлэмжийн чийгшил нэмэгдэж эхэлдэг. Энэ үед гадаах температур багасч ирдэг тул агааржуулалт хийх боломж багасна гэсэн үг.

Хүнсний ногооны хувьд 80% -ийн чийгшлийг шаарддаг боловч өвлийн нарлаг хүлэмжинд хүйтний улиралд дулаан хучлага ашигладаг тул хүлэмжийн харьцангуй чийгшил 90-92% хүрдэг байна. Дулаан хучлага ашиглаж байх үед агааржуулалтын нээлхийг онгойлгох боломжгүй бөгөөд мөн ургамлын масс нэмэгдэхийн хирээр ууршилт ихсэж чийгийн илүүдэл гардаг байна.

Хүлэмжийн чийгшлийг хоёр үндсэн замаар тохируулах боломжтой.

- Эхний бөгөөд хамгийн энгийн зарчим бол хүлэмжийн агаарыг гаднах агаартай солилцуулах арга юм. Гаднах агаарын солилцоо нь зөвхөн гаднах агаарын харьцангуй чийгийн агууламж хүлэмжийн агаарын харьцангуй чийгийн агууламжаас бага байвал чийгшүүлэх боломжийг олгодог.

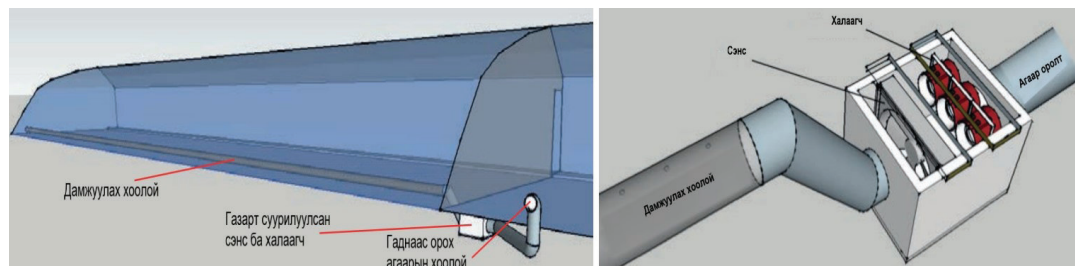


Зураг 78: Хүлэмжийн агаарыг гаднах агаартай солилцуулах арга

- Хоёрдах зарчим нь дулаан солилцуурт хиймэл хөргөлттэй гадаргуу дээр конденсацйин аргаар дотоод чийгшлийг ашиглах явдал юм. Энэхүү дулаан солилцогчийг дулааны насосоор хөргөхөд конденсацйин процессоор хүйтэн гадаргуу дээр нэмсэн далд дулааныг шууд эсвэл түр хадгалсны дараа хүлэмжийг халаахад ашиглаж болно.

Хоёр дах арга нь эрчим хүчний хэмнэлттэй боловч хөрөнгө оруулалтын хувьд өндөр өртөгтэй байдаг учир өвлийн нарлаг хүлэмжинд ашиглах тохиромжгүй гэж судалгаагаар тогтоогдсон байдаг. Тиймээс эхний арга буюу хүлэмжинд гаднах хуурай агаарыг оруулж, уртын дагуу агаарыг жигд хуваарилдаг хоолой байрлуулж агаарын солилцоог явуулах арга тохиромжтой гэж туршигдсан байдаг.

Энэхүү аргыг хэрэглэхэд өвлийн улиралд гадаах агаарын температур хүлэмжийн агаарын температураас хэт хүйтэн байх тул агаар солилцох хоолойгоор орж ирэх агаарыг халаах шаардлагатай байдаг.



Зураг 79: Дамжуулах хоолойны байршил, орж ирэх агаарын халаагуур болон сэнс

Энэхүү аргыг ашиглах тохиолдолд мэргэжлийн инженерийн зөвөлгөөгөөр халаагуурын хүчин чадал, тоо хэмжээг тооцоолуулах шаардлагатай.

11.1 Хүлэмжинд конденсаци үүсэхээс сэргийлэх:

Хүлэмжийн чийгшлийн менежменттэй холбоотой асуудал нь ихэвчлэн жилийн хүйтэн улиралд тохиолдох бөгөөд өндөр чийгшилтэй байдаг тул хүлэмж эсвэл ургамлын гадаргуу дээр конденсаци (цанталт) үүсдэг. Хүлэмжийн дулаан, чийглэг агаар нь хүйтэн гадаргууд (Жишээ нь: шил, хуванцар эсвэл бүтцийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд) хүрэх үед конденсаци үүсдэг. Хүйтэн гадаргууд холбогдох агаар нь гадаргуугийн температур хүртэл хөрнө. Хэрэв гадаргуугийн температур нь агаарын температураас доогуур байвал агаар дах усны уур нь гадаргуу дээр конденсацийн үзэгдэл болно. Конденсаци үүссэнээр хүлэмжин доторх чийгшил нэмэгдэхийн зэрэгцээ хүлэмжийн бүрхүүл хэсэгт ихэнхдээ үүсдэг учир нарны тусгалыг бууруулах сөрөг нөлөө үзүүлнэ. Конденсацийн үзэгдэл гадаргуу дээр ихэвчлэн нар жаргахын өмнө болон нар мандсанаас хэдэн цагийн дараа үүсдэг.



Зураг 80: Хүлэмжийн нийлэг хальсан бүрхүүлд конденсаци үүссэн байдал

Хүлэмжинд үүсэх конденсацийг бууруулах зарим аргууд:

Агаарын солилцоо хангалттай байгаа эсэхийг хянах. Энэ нь намар, хаврын саруудад онцгой ач холбогдолтой юм. Агааржуулалтын сэнс нь чийгийн агууламж, температур, мэдээжийн хэрэг чийгшлийн түвшинг бууруулах хамгийн сайн арга замуудын нэг юм. Агаарыг зөв солилцуулах, хүлэмжийн доторх чийглэг агаарын хэмжээг багасгахын тулд доод тал 30 минут агаар сэлгэх шаардлагатай.

Таны тариалсан ургамлын эгнээ хооронд хангалттай зайтай байгаа эсэхийг хянах. Зөв зай нь ургамлын түвшинд агаарын эргэлтийг сайжруулдаг. Транспираци нь үргэлж чийгийг ихэсгэдэг бөгөөд хэрэв ургамлыг бие биентэйгээ хэт ойр байрлуулбал чийг нь баригдаж, агаарын хөдөлгөөн хангалтгүй, хэт их чийгшилд хүргэдэг.

Ургамлыг тохиромжтой хэмжээгээр усалж байгаа эсэхийг хянах. Нарлаг хүлэмжийн зам болон зай талбай, хөрсний хучлага, хөрсний өнгөн үе зэрэгт хэт их ус тунаж болох илүүдэл үүсгэхгүй, гадаа харанхуй болж оройн сэрүү орохоос өмнө хуурайшихын тулд өглөө эрт услах шаардлагатай. Хэт их ус нь агаар дах чийгшлийн хэмжээг ихэсгэдэг бөгөөд энэ нь конденсаци үүсгэдэг.

Урьдчилан сэргийлэх: Хавар, намрын улиралд навчис дээр ус хуримтлагдахаас урьдчилан сэргийлэх хамгийн сайн арга бол дотоод агаарын тогтмол эргэлтийг хангах, шаардлагатай бол оройн цагаар агааржуулалтын сэнс ажиллуулж хүлэмжийг богино хугацаанд халаах явдал юм.



Зөвлөмж:

Чийгшлийн түвшин нь ургамлын транспирацийн хурдад нөлөөлдөг бөгөөд энэ нь ургамал ус, шим тэжээлийг үндсээрээ шингээн авч, навчаар дамжуулж, ургамал эрүүл байх бололцоог хангахад нөлөөлдөг.

Чийг ихэсвэл ургамлын эд эсэд сөргөөр нөлөөлж, транспирацийн хурд удааширч эсвэл хурдасч, харьцангуй чийгшил буурах болон иш навч хэт өсөж суналт үүсгэдэг.

Манай орны хувьд өвөлдөө хэт хүйтэн цаг агаартай учир чийгийг тохируулахын тулд усалгааны хуваарьт өөрчлөлт оруулж давтамжийг багасгадаг.

АРВАНХОЁРДУГААР БҮЛЭГ

ӨВЛИЙН НАРЛАГ ХҮЛЭМЖ БАРИХ БАРИЛГЫН АЖЛЫН ҮЕ ШАТ

Хүлэмжийн барилга байгууламж нь байгуулахад Монгол улсын Барилгын тухай хууль тогтоомжийг баримтлахын зэрэгцээ дараах баримт бичгийн болон бусад бүрдүүлэлтийг хангасан байх хэрэгтэй.

12.1 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилга байгууламж барихад дараах баримт, бичгийн болон бусад бүрдүүлэлтийг хангасан байна.

Хүснэгт 18: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилга байгууламж барихад бүрдүүлэх баримт, бичгийн болон бусад бүрдүүлэлт

№	Ажлын нэр	Холбогдох албан байгууллага	Хийх ажил	Тайлбар
1.	Хүлэмж байгуулах талбайн сонголт хийх	Хувь хүн захиалагч	Гарын авлагын зааврын дагуу хүлэмж байгуулах газраа сонгоно.	Хүлэмжийн байршил, зүг чиг, цаг уурын хүчин зүйлс зэрэг энэхүү гарын авлагын 2-р бүлэгт дурдсан зөвлөмжийг дагана.
2.	Хүлэмж байгуулах газрын кадастрын зураг, газрын гэрчилгээ авах	Хувь хүн, захиалагч	Орон нутгийн газар зохион байгуулалтын алба, https://lawforum.parliament.mn/project/333/ хуулийн хүрээнд итгэмжлэгдсэн газрын зураг зүйн газар.	Орон нутгийн газар зохион байгуулалт, газрын харилцааны газар болон тусгай зөвшөөрөлтэй кадастрын зураг хийдэг байгууллагатай хамтарч ажиллана.
3.	Өвлийн хүлэмжийн байгуулах төслөө бичих	Багийн зорилго, зориулалтандаа үндэслэн боловсруулна	Төсөл боловсруулах	Инженер геологийн судалгаа, байгаль орчны төлөв байдлын үнэлгээ хийхэд боловсруулж эцэслэсэн төсөл шаарддаг.

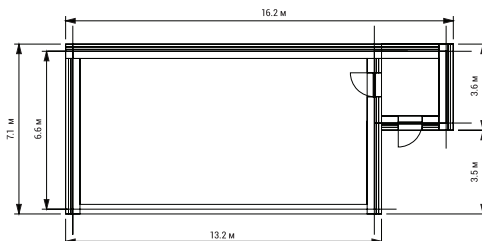
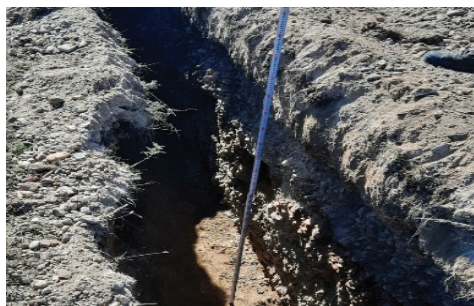
4.	Барилгын инженер геологийн судалгаа хийх	Мэргэжлийн эрх бүхий тусгай зөвшөөрөлтэй итгэмжлэгдсэн хувийн компаниуд https://opendata.gov.mn/dataset/Зурар-тоцjinnh-tycran-Зобwoopojiten-ax-axynh-herx-6anryyjijaryydbih-xarcaajit	Хөрсний шинжилгээ хийх дээжийн тоо, цооног тус бүрээр дүгнэлт гаргуулна.	Дүгнэлтийг үндэслэн зураг төсөл боловсруулалтын тооцоо хийх.
5.	Байгаль орчны төлөв байдлын ерөнхий үнэлгээ хийлгэх /Байгаль орчин аялал жуулчлалын яамны А/196 тушаалын дагуу зөвшөөрөлтэй ААН байна/	Нийслэл болон аймгийн Байгаль орчны газар, Шаардагдах бичиг баримтын бүрдэл хийсний дараа https://e-mongolia.mn/ цахим сайтаар төрийн үйлчилгээг авах боломжтой.	Байгаль орчны мэргэжилтэн ерөнхий үнэлгээний дүгнэлт гаргана. Байгаль орчны төлөв байдлын үнэлгээ хийлгэх хүсэлт өгөхдөө хүлэмж барих газрын засаг захиргаанаас дэмжиж байгаа эсэхийн саналыг хавсаргана.	Цахимаар хүсэлтээ илгээнэ. Хэрэв байгаль орчны дэлгэрэнгүй үнэлгээ хийх шаардлагатай гэвэл дэлгэрэнгүй шинжилгээ хийлгэнэ. Доорх холбоосоор орно уу. https://met.gov.mn/tables/b-rd-leh-bichig-barimt/mn
6.	Барилгын зураг төслөө боловсруулах	Мэргэжлийн байгууллагатай хамтарч ажиллана. https://opendata.gov.mn/dataset/Зурар-тоцjinnh-tycran-Зобwoopojiten-ax-axynh-herx-6anryyjijaryydbih-xarcaajit	Барилгын загвар хийцийн архитектурын зураг, төсөв, цахилгаан, дулааны тооцоолол.	Хүлэмж ба шилэн дарлага байгуулах БНБД 31-21-18 (Хавсралт 6-г үзнэ үү)

7.	Өвлийн хүлэмжийн барилгын техник нөхцлийн зөвшөөрөл авах	Тухайн хүлэмж байгуулах газрын цахилгаан, халаалт, ус түгээгч байгууллагууд. https://e-mongolia.mn/service/shine-barigdakh-barilgad-tsever-bokhir-usny-tyekhnikiiin-nukhtsul-olgokh	Техникийн нөхцөлийн зөвшөөрөл авна.	Бие даасан цахилгаан, дулаан, усны эх үүсвэр ашиглах гэж буй тохиолдолд техникийн нөхцлийн зөвшөөрөл шаардлагагүй. Харин зураг төсөл боловсруулахад техникийн нөхцөлийг харгалзан үзнэ.
8.	Техникийн нөхцлийн дагуу хэрэглээний гэрээ хийх	Техникийн нөхцөл олгосон байгууллагын хариуцагч мэргэжилтэн.	Ус, цахилгаан, дулааны техникийн нөхцөл өгсөн байгууллагуудтай хэрэглээний гэрээ хийнэ.	Техникийн нөхцлийг төрийн үйлчилгээний нэгдсэн цахим сүлжээгээр дамжуулан хүсэлт, өргөдөл илгээн авна.
9.	Барилга хот байгуулалтын яам, Барилгын хөгжлийн төвөөс дүгнэлт гаргуулах	Зураг төсөл боловсруулсан байгууллага төсвийн хамт боловсруулсан ажлыг мэргэжлийн эксперт хянаана.	Барилга байгууламжийн зураг төслийн магадлалын нэгдсэн дүгнэлт	http://barilga.gov.mn/#/content/contentLast/38
10.	Улсын байцаагчийн дүгнэлт гаргуулах	Барилгын зураг төсөлд Эрүүл ахуйн хяналт, Гал түймрийн улсын хяналтын байцаагчийн дүгнэлт	Мэргэжлийн байгууллагуудын дүгнэлт	https://e-mongolia.mn/services/citizen/sector/5dc9041980-da3f1c7c592ddd

12.2 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилгын угсралтын үе шат

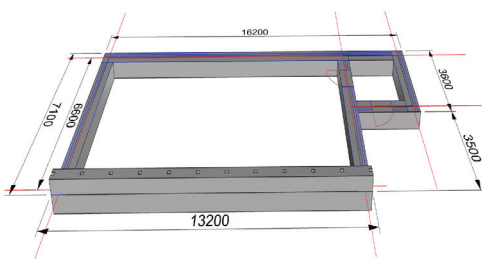
№ Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилгын ажлын үе шатны тайлбар

1.

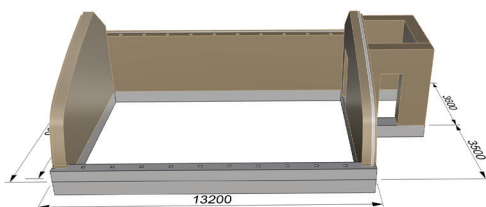


Суурь цутгах: Суурийг зураг төслийн дагуу ухна. Өвлийн нарлаг хүлэмжийн гурван талын (хойд, баруун, зүүн) суурь дотор хана + дулаалга + гадна хамгаалалтын хананы хэмжээтэй уялдаж өргөн нь ижил хэмжээтэй байна. (3-р бүлгээс үзнэ үү) Урд сууринд хана өрөхгүй учир төмөр каркасны даац, бэхлэгээнээс хамаарч өргөнөө тохируулна. Суурийн цутгалтын ажил хийсний дараа чийгээс хамгаалах түрхлэг 2 үе түрхэж өгнө. Урд сууринд төмөр карказ бэхлэх гадас цутгаж бэхлэгээнд бэлдэнэ.

2.

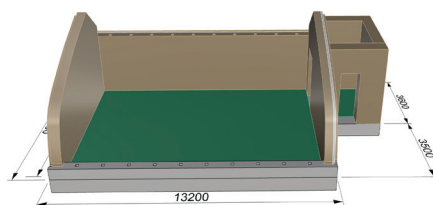


Хөрсний дулаалга суурилуулах: Суурь цутгах ажлын салшгүй нэг хэсэг бөгөөд хөрсний дулаалгыг тухайн орон нутгийн хөлдөлтийн гүнтэй уялдуулан хийх нь тохиромжтой. (3-р бүлгээс үзнэ үү) Хөрсний дулаалгад 11кг/м³ нягтаас дээш нягттай полистрол материал байвал сайн. Хөрсний дулаалгыг хүлэмжийн суурийн дөрвөн талын гадна талаар суулгаж өгнө. Хөрсний дулаалга нь суурь болон хүлэмжийн хөрсөөр дамжин алдагдах дулааныг бууруулдаг чухал хүчин зүйлийн нэг юм.



3.

Дотор хана: Дотор хананы материалд сонгосон материалын төрлөөс хамаарч 20-38 см-ийн зузаан хана байна. Жишээ нь: Бетон цутгамал хана байхаар тооцсон бол 20см, тоосгон хана бол 38 см зузаан хана байна. Дотор хана гэдэгт хүлэмжийн хойд, баруун, зүүн дотор ханыг тооцно. (3-р бүлгээс үзнэ үү) Хажуу хананы өрлөг болон цутгалтыг хийхдээ төлөвлөсөн төмөр каркасны хэлбэртэй уялдуулсан байна. Төмөр карказыг хажуу хананы өрлөг болон цутгалт дуусахаас өмнө босгож хэмжээг нарийвчлан тааруулна.



4.

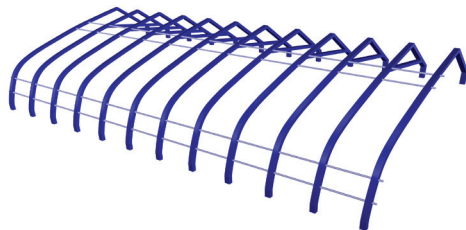
Хананы дулаалга: Хананы дулаалга нь өвлийн нарлаг хүлэмжийн дотор хананд хуримтлагдсан дулаан, хүлэмж дотор халаалтаас үүссэн дулааныг хадгалах хамгийн гол зүйл юм. (3-р бүлгээс үзнэ үү) Хананы дулаалгын зузаан нь 10-15см зузаан байвал тохиромжтой. Мөн хананы дулаалгын зузаан нь дулаалгын материалд ашиглаж буй материалын төрлөөс хамаарна. Орчин үед хананы дулаалгад 10-15см зузаан 25кг/м3-аас дээш нягттай полистрол хавтанг өргөн ашигладаг. 25кг/м3-ээс дээш нягттай полистрол хавтангийн галд тэсвэрлэлтийн зэрэг өндөртэй байдаг. Хананы дулаалга хийхэд гол анхаарах зүйл бол суурийн дулаалгатай нягт холбогдсон байх шаардлагатай. Ингэснээр хүлэмж маань дулаалгын хувьд битүүмж сайтай байх болно.

5.



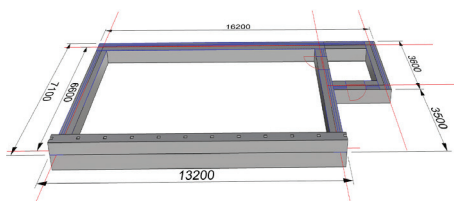
Хамгаалалтын давхарга: Эхлээд хананы дулаалганы гадна талыг тортой фасадны замаск татаж чийг тусгаарлагч түрхэх шаардлагатай эсвэл хананы дулаалгын гадна талд давхар хана өрж, хамгаалалтай давхарга хийж ашиглана. (3-р бүлгээс үзнэ үү)

6.



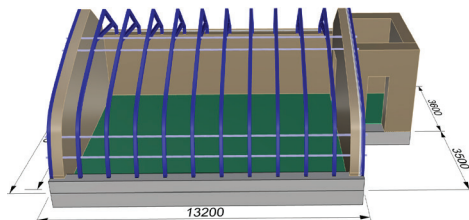
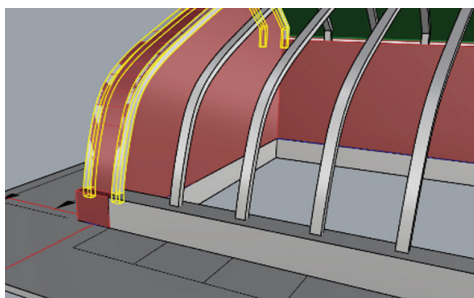
Төмөр карказ: Төмөр карказ нь хүлэмжинд зориулан бэлтгэсэн цайрдсан ган төмөр байна. Төмөр карказны хэмжээ нь хүлэмжийн төлөвлөсөн өргөнтэй уялдсан байна. Өвлийн нарлаг хүлэмжийн өргөн нь 6м, 8м, 10, 12 м -ийн тус тус өргөнтэй байдаг бөгөөд үүнтэй уялдан төмөр карказын уртын хэмжээ өөр өөр байна. (3-р бүлгээс үзнэ үү)

7.



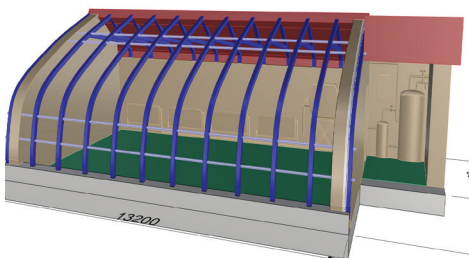
Төмөр карказыг бэхлэх: Төмөр карказыг урд суурь болон хойд хананд бэхлэнэ. Урд сууринд бэхлэхдээ хоорондын зайг сайтар хэмжин төмөр карказ бэхлэх газар болгон төмөр гадсыг урд сууринд урьдчилан цутгаж өгсөн байна. (3-р бүлгээс үзнэ үү) Мөн хойд хананд төмөр гадас бэхэлж төмөр карказын бэхэлгээг бэлдсэн байна. Урд суурь болон хойд хананд төмөр карказыг бэхэлсний дараа бүс бетон цутгаж бэхжүүлнэ.

8.



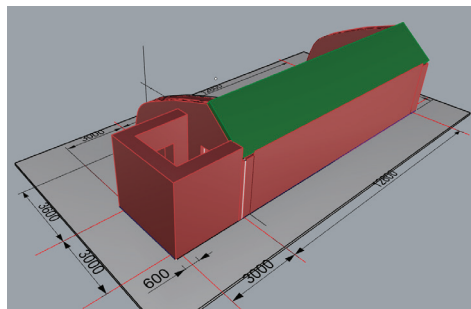
Төмөр карказыг байршуулах: Төмөр карказ хоорондын зай доод тал нь 1 м байна. Төмөр карказыг баруун, зүүн хананы аль нэг захаас нь гадна талын хананаас байршуулж эхэлнэ. Аль эхэлсэн талаас эхлэн карказ хооронд 1м зайтай бэхэлгээг хийнэ. (3.6 бүлгийг үзнэ үү)

9.



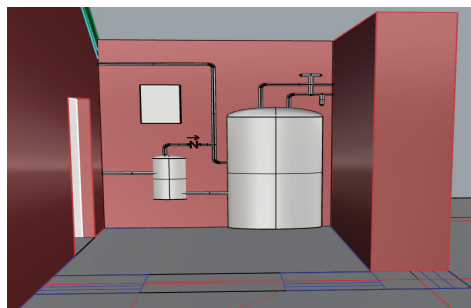
Төмөр карказны хөндлөн бэхэлгээ: Карказ хоорондын бэхэлгээг хүлэмжийн уртын дагуу дотор талд 3-4 бэхэлгээ хийж өгнө. Бэхэлгээг төмөр турбогоор хийж болох бөгөөд зориулалтын бэхлэгч хавчаар болон гагнуурын аргаар бэхэлж өгнө. Ингэснээр карказ нь савлах гэх мэт сул хөдөлгөөнгүй болно. (3.6 бүлгийг үзнэ үү)

10.

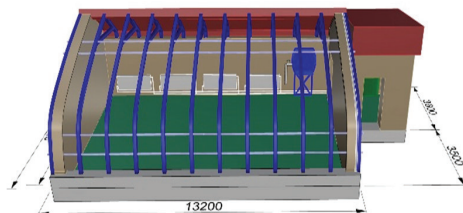


Сэндвичэн дээвэр: Сэндвичэн хавтант дээврийг хойд хана, төмөр каркасны хойд шувуун нуруунд бэхэлнэ. Сэндвичэн хавтан нь доод тал нь 10 см зузаантай, хавтангийн полистрол дулаалга нь 15 кг/м³ дээш нягттай байвал тохиромжтой. Мөн хавтангийн дотор материал нь гидрохлорфтор нүүрстөрөгч агуулаагүй хатуу полиуретан хөөс байна. Дээврийн хавтангийн дотор талын дулаалгын хэсэг хойд, баруун, зүүн хананы дулаалгын хөөстэй нягт нийлж уулзсан байна. Ингэснээр хөрсний дулаалга, хананы дулаалга, дээврийн дулаалга хоорондоо нягт нийлж холбогддог. (3.5 бүлгийг үзнэ үү)

11.



Техникийн өрөө: Хүлэмжийн барилгатай зэрэгцэн техникийн өрөөний барилгын ажил явагдвал зохистой байдаг. Техникийн өрөөнд халаалтын систем, цахилгааны эх үүсвэрийн шит, усны эх үүсврийн холболтуудыг хийнэ. (4.2.3 бүлгийг үзнэ үү)



12. **Хүлэмжийн дулаан, цахилгаан, усны системийн угсралт:** Эдгээрийг эх үүсвэрээс нь хамаарч дотор, гадна угсралтын ажлууд тус бүрээр тус тусдаа хийнэ. Энэхүү үе шатанд хүлэмжийн доторх халаалтын системийн регистр, гэрэлтүүлгийн монтаж, агааржуулалтын сэнс, хэрэглээний цахилгааны холболт, усалгааны нөөц сав байршуулах, дотор хананы будаг, хөрс боловсруулалт, сойлтын уяаны олс бэхлэх зэрэг ажлууд хийгдэнэ. Мөн барилгын бүхий л хийцийн битүүмжийг шалгаж шаардлагатай бол шахдаг хөөсөөр нүх, зай завсарыг бөглөсөн байна. Хүлэмжийн бүхий л цахилгаан угсралтыг цахилгааны гэмтэл үүсэх, ачаалал хэтрэх үед автоматаар таслах үйлдэлтэй хийнэ. Бүх цахилгаан, гэрэлтүүлгийн утсыг PVC цахилгааны хамгаалалтын хоолойг ашиглаж суурилуулах ба цахилгаан хэрэгсэл, залгуур, гэрэл унтраалга зэргийг ус чийгнээс хамгаалсан байна. Цахилгаан үзүүлэлт нь 220 V\380V, 50HZ байх ба газардуулга зураг төслийн дагуу хийнэ. (4.2 бүлгийг үзнэ үү)



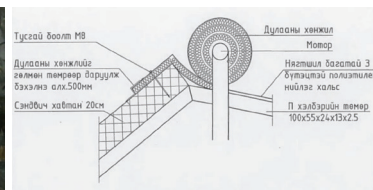
13. **Нийлэг хальс суулгах:** Нийлэг хальсыг нартай өдөр буюу үд дундын цагт суулгавал илүү тохиромжтой байдаг. Үд дунд нар голлох цагт (Жишээ нь: Улаанбаатар хотод 12:40 минут) тухайн өдрийнхөө хамгийн дулаан, салхи тогтвортой байх хугацаа байдаг. Нийлэг хальсыг суулгахдаа төмөр карказанд зам төмөр бэхэлж, зам төмрийн ховилд хамгаалалтын туузаар даруулж зиг заг түгжигчээр бэхэлж өгнө. Нийлэг хальсны гадна талаар хар даруулга уяагаар бэхэлж дэрвэлтээс сэргийлнэ. (3.10 бүлгийг үзнэ үү)

14.



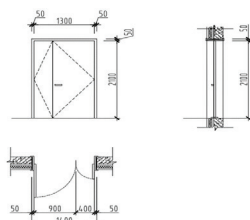
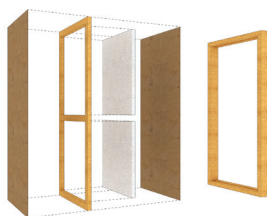
Дээврийн болон урд нүүрний агааржуулалтын нээлхий суурилуулах: Нээлхий хоорондын зайг энэхүү гарын авлагын 6-р бүлгийн зөвлөмжийн дагуу хэмжээг тогтооно. Нээлхий тус бүр тусдаа өргөгч механизмтай байна. Бага хэмжээний хүлэмжийн барилгад урд нүүрний нээлхийд гар ажиллагаатай маниул угсардаг.

15.



Дулаан хучлага суурилуулах: Дулаан хучлаганы хэмжээ, байршуулах онцлог, өргөгч механизмын ачааллыг таны хүлэмжийн хэмжээнээс хамаарч тооцоолно (3.8 бүлгийг үзнэ үү). Өргөгч механизм дулаан хучлагын даац болон хүлэмжийн уртын хэмжээнээсээ хамаарч 220Вт, 380Вт -ийн цахилгаанаар ажилладаг редуктор байна. Редуктор нь цахилгаан мотортой ремен дамжуургын эргэлтийн хүчээр ажиллах бөгөөд зориулалтын зам дагуу дулаан хучлагыг нээх, буулгах ажлыг гүйцэтгэнэ. Редукторын эргэлтийн гаралтын диаметрээс хамаарч дулаан хучлагын хуйлах турбоны хэмжээг тодорхойлно. Редукторын ажиллах хүчин чадлыг хангахуйц цахилгаан хүчдэл тухайн хүлэмж барьж буй газар ирж байгаа эсэхэд анхаарч хүчдэлийг шалгаж байх шаардлагатай. Ирж байгаа цахилгааны хүчин чадал 210Вт эсвэл 370Вт ирж байгаа тохиолдолд редуктор хүчин чадлаараа ажиллаж чадахгүй, хүч дамжуулагч моторууд нь шатах тохиолдол байдаг. Энэ эрсдлээс гарахын тулд хүчдэл тогтворжуулагч ашиглана.

16.



Хаалга, цонх суурилуулалт: Хүлэмжийн дотор, гадна хаалга, болон хойд хананд агааржуулалтын зориулалтын цонх суулгах ажил энэ үе шатанд хийнэ. Хаалга, цонх нь дулаалгатай хаалга болон цонх байна. Хаалга, цонхыг суурилуулахдаа хананы дулаалгыг дарж суулгана. (3.4 бүлгийг үзнэ үү)

12.3 Өвлийн нарлаг хүлэмжийн барилгын ажлын явцад гардаг нийтлэг алдаа

№	Зураг	Тайлбар
1.		<p>Өвлийн нарлаг хүлэмжинд зориулалтын бус поликарбонат бүрхүүл хийцийг сонгодог. Гол алдаа нь поликарбонат бүрхүүлийн гадна талаар дулаан хучлага ашиглах явдал байдаг. Ингэснээр давхар поликарбонатын тусгаарлагч хамар хана хугарах эрсдэл гардаг.</p> <p>Зориулалтын бус поликарбонат нь нарны хэт цонолтонд хайлж цоорох эрсдэл гардаг. Поликарбонат бүрхүүлийг дангаар нь дулаан хучлагагүй хэрэглэдэг бөгөөд зориулалтын поликарбонат бүрхүүлийг сонгох шаардлагатай. (3.10 бүлгийг үзнэ үү)</p>
2.		<p>Төмөр карказын суурилуулах баруун, зүүн ханыг суулгахаас өмнө бүрэн өрлөгийг гүйцээдэггүй. Төмөр карказын хэмжээг баримжаагаар ханыг өрснөөр буцаан буулгах, эвдэх тохиолдол гардаг.</p> <p>Энэ нь нэгэнт өрсөн ханыг нэлэнхүйд нь доргиож ан цав гаргах улмаар дулааны битүүмж алдагдах эрсдэл дагуулдаг. (12.2 бүлгийг үзнэ үү)</p>
3.		<p>Салхи ихтэй улиралд урд нүүрний нээлхийг онгойлгож эзэнгүй хаяснаас гэнэтийн салхинд дотор талаасаа цохиулан нийлэг хальсыг гэмтээх улмаар дулаан хучлагыг нэвт цоолох эрсдэл гардаг.</p> <p>Энэ эрсдлээс сэргийлэхийн тулд байнгын хараа хяналттай байлгах, хүлэмжийн нийлэг хальсны хар даруулга бэхэлгээг чанартай хийх, нийлэг хальсыг залгах шаардлагатай бол зориулалтын тууз ашиглах, төмөр карказ хоорондын бэхэлгээг салхи ихтэй бүс нутагт нэмэгдүүлэх арга хэмжээ авна. (3.5-р бүлгийг үзнэ үү)</p>

4.		<p>Хойд дээвэр хэсэгт сэндвич хавтан ашиглах тохиолдолд хавтанг шууд гадагш гаргаж ашигладаг. Ингэснээр 2 талдаа төмөр бүрхүүлтэй сэндвич хавтан нь дулааны гүүр үүсгэж дулаан алдагдлыг нэмэгдүүлдэг.</p> <p>Хойд, зүүн, баруун хананы дулаалгыг дээвэртэй уулзах хэсэгт зүсэлт хийж (сэндвич хавтангийн дотор бүрхүүлийг тухайн уулзвар хэсэгт тайрах) дээврийн дулаала хананы дулаалгыг хооронд нь нягт холбож өгөх. Энэхүү уулзвар хэсэгт шахдаг хөөс ашиглан зай завсрыг битүүмжилнэ. (3.5 бүлгийг үзнэ үү)</p>
5.		<p>Зураг төслийн дагуу барилгын ажил гүйцэтгэхгүй тохиолдол байдаг. Зургийн төлөвлөгөөний дагуу баригдаагүйгээс урд нүүрний дулаан хучлагыг өнцөгтэй бүтэцтэй хүлэмжинд суурилуулсан.</p> <p>Мөн жижиг хүлэмжинд хүчин чадал өндөртэй редуктор суурилуулах алдаа гардаг. (3.7-р бүлгийг үзнэ үү)</p>
6.		<p>Хүлэмж байгуулах талбайгаа сонгохдоо өөрсдийн газрын боломжит зайнд тааруулж барьдаг. Тухайн талбай нь сүүдэрлэх шаардлага хангасан эсэхийг тооцоолоогүйгээс хүйтний улиралд хангалттай гэрэл нэвтрэх боломжийг хаадаг.</p> <p>Энэхүү гарын авлагын 2-р бүлгээс хүлэмжийн талбайгаа хэрхэн сонгохыг анхааралтай судална.</p>
7.		<p>Халаалтын системийн зориулалт, хүчин чадлыг буруу тооцоолсноор эдийн засгийн алдагдал гаргадаг. Жишээ нь: халуун агаараар халаах халаалтын шийдэл нь манай орны нөхцөлд дангаараа хүчин чадал нь хүрэлцэхгүй.</p> <p>Халуун агаараар халаах системийг бусад халаалтын системтэй хослуулан ашигладаг. (4-р бүлгийг үзнэ үү)</p>

8.		<p>Гэрэлтүүлэг хангалтгүй нөхцөлд тариалалт хийх тохиолдол гардаг. Өвлийн нарлаг хүлэмж хүйтний улиралд ялангуяа бүрхэг өдөр гэрлийн дутагдалд орж сунах, стресст орох, хайрагдах, болц удаашрах зэрэг олон эрсдэл дагуулдаг. MNS:2016 стандартад заагдсанаар: Хүлэмжийн нарны гэрэл орлуулагч нэмэлт гэрэлтүүлгийг тариалсан ургамал тус бүрд жигд хүрэлцэхүйц байхаар тооцоолж хийх. Нарны гэрэл орлуулагч гэрэлтүүлэг нь 2-оос доошгүй эгнээтэй, 3м тутамд 80-100 ваттын гэрэлтэй байна. Нэмэлт гэрэлтүүлэгч нь 600W, натрийн гэрэл (HPS-high pressure sodium) байна. (8 бүлгээс дэлгэрэнгүй үзнэ үү)</p>
9.		<p>Дээврийн агааржуулалтын систем дутуу хийх. Дээврийн агааржуулалтын системийг хийгээгүйгээс зуны хэт халууныг бууруулж чадахгүй тариалж буй ургамал маань түлэгдэх, хэт их ууршилт явагдснаас өвчлөх эрсдэл гардаг. (6-р бүлгээс дэлгэрэнгүй үзнэ үү)</p>
10.		<p>Хөрсний дулаалгыг суурийн дулаалга гэж андуурдаг. Ингэснээр суурийн түвшинд өнгөц хийх эсвэл суурийг хөлдөлтийн гүн хүртэл хийдэг. Суурийн гүн нь хана болон бусад хийцийн даац болон, тухайн газар нутгийн хөрсний геологийн онцлогтой уялдан хийгдэнэ. Харин хөрсний дулаалга нь хөлдөлтийн гүнээс хамаарч хийгдэнэ. Хөрсний дулаалгыг хөлдөлтийн гүнээс суурийн түвшин хүртэл хийх, улмаар хананы дулаалгатай холбогдсон байх шаардлагатай. (3.3 бүлгээс дэлгэрэнгүй үзнэ үү)</p>

АРВАНГУРАВДУГААР БҮЛЭГ ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1: Өвлийн хүлэмжийн зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэх мэргэжилтний нэрсийн жагсаалт

Хүснэгт 19: Зөвлөх мэргэжилтнүүд, сургагч багш нарын жагсаалт

№	Зөвлөхийн нэрс	Байр зүй	Холбогдох утас	Мэргэшсэн чиглэл
Улаанбаатар болон Монгол улсын-ын хэмжээнд зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэх мэргэжилтэн				
1	Я.Оюунчимэг	УБ	99131692	Өвлийн хүлэмжийн ногооны тариалалтын зөвлөх
2	Г.Мэргэнчимэг	УБ	99182754	Мандалын цэцэг үржүүлэг зөвлөх
3	Х.Доржсүрэн	УБ	99070813	Хүнсний ногооны борлуулах дундын хоршоо
4	Ч.Авирмэд	УБ	99915349	Хүнсний ногооны үрслэг бойжуулах зөвлөх
5	С.Далайсайхан	УБ	99926622	Хүнсний ногооны тариалалтын менежмент зөвлөх
6	Л.Уранбилэг	УБ	99143732	Хүнсний ногоо тариалалт, бойжуулалт, мод үржүүлгийн зөвлөх
7	Т.Баярхүү	Төв аймаг	9111 0663	Өвлийн хүлэмжийн ашиглалт, тариалалтын зөвлөх
8	Ц.Баяр	УБ	9191 4026	Өвлийн хүлэмж байгуулах, тариалалтын менежментийн зөвлөх
9	Х.Алтанцацралт	УБ	95066763	Өвлийн хүлэмж байгуулах, ашиглалт, борлуулалтын зөвлөх
10	М.Уранбилэг	УБ	99809843	Хүнсний ногооны үр сонголт, тариалалтын зөвлөх

11	Д.Ганцэцэг	УБ	94063948	Хүлэмжийн тариалалт, боловсруулалтын зөвлөх
12	Д.Мөнхцэцэг	УБ	90108448	Хүлэмжийн ногооны бордоо, бордооны тун норм тохируулах
13	Л.Баяртулга	УБ	99116589	Дэвшилтэт технологийн хүлэмж
14	С.Тунгалаг	Өмнөговь	94949200	"Хонгор говь" ТББ
15	Х.Хишигт	Орхон аймаг	95552998	Өвлийн хүлэмжийн жимс, жимсгэнэ тариалах зөвлөх

Ховд аймгийн Өвлийн нарлаг хүлэмжийн технологийн сургагч багш нар

	Зөвлөхийн нэрс	Байр зүй	Холбогдох утас	Цахим хаяг
1	Н.Баатарсүрэн	Ховд	99435266	baatarsuren538@gmail.com
2	М.Мөнхжаргал	Ховд	99439248	munkjargal3@gmail.com
3	Д.Энхгэрэл	Ховд	94111408	gerelee086@gmail.com
4	С.Отгонжаргал	Ховд	99479808	otgoo690322@gmail.com
5	М.Бадамтөгс	Ховд	99438570	munkhochirbadamtugs@gmail.com
6	Ш. Цэнгэл	Ховд	99437888	tsengelshovkoo@gmail.com
7	Д.Дуламсүрэн	Ховд	99791989	ddulamsuren09@gmail.com
8	М.Бадамсүрэн	Ховд	99906812	badamsuren0306@gmail.com
9	Х.Авирмэд	Ховд	95439933	Kh.avirmed@gmail.com
10	Ш.Оюунжаргал	Ховд	85554266	Oyunjargal.shoyun601@gmail.com
11	А.Чимэгмаа	Ховд	99970864	a.chimegmaa@gmail.com
12	Б.Сувдмаа	Ховд	95132204	buabatsuvdmaa@gmail.com
13	М.Даваадорж	Ховд	99214819	myagmar.davaadorj@yahoo.com
14	Б.Батцэцэг	Ховд	99999437	altangerelmyagmarsuren6@gmail.com

15	Ц.Баянжаргал	Ховд	94113260	baynaa0829@gmail.com
16	Р.Тогтохбаяр	Ховд	80011817	toogii80011817@gmail.com
17	Т.Золзаяа	Ховд	99045314	tzoogii0623@gmail.com
18	Л.Махмед	Ховд	99437596	amedmakhmed47@gmail.com

Орхон аймгийн Өвлийн нарлаг хүлэмжийн технологийн сургагч багш нар

	Зөвлөхийн нэрс	Байр зүй	Холбогдох утас	Цахим хаяг
1	Ч.Цэвэгмэд	Орхон аймаг	99357392	bazt.tsevegmed@gmail.com
2	Э.Төрмөнх	Эрдэнэт хот	95343282	tturuu971@gmail.com
3	Б.Ринчиндаш	Эрдэнэт хот	99724437	rrezka0908@gmail.com
4	Б.Элбэгжаргал	Эрдэнэт хот	99690232	Batjargal.elbegjargal@gmail.com
5	Г.Оюундагва	Эрдэнэт хот	99550786	oyundagva0808@gmail.com
6	Б.Оюунцэгмид	Эрдэнэт хот	88052146	oyuntsegmid.0907@gmail.com
7	Н.Болормаа	Эрдэнэт хот	94379221	bolorooss92@gmail.com
8	Б.Дамба	Эрдэнэт хот	95344471	b.damba5670@gmail.com
9	Г.Батбуян	Эрдэнэт хот	80009336	llcvinci@yahoo.com
10	Р.Энхболд	Эрдэнэт хот	99350029	enkhboldradnaa29@gmail.com
11	Г.Энхбилгүүн	Эрдэнэт хот	99162937	nkhbilguun@gmail.com
12	Б.Оюунтунгалаг	Эрдэнэт хот	99350968	Tungaa74_68@yahoo.com
13	Б.Баасанжаргал	Эрдэнэт хот	99930110	baasanjargal139@gmail.com

14	Ц.Лхагважав	Эрдэнэт хот	95889940	Lkhagvajav9940@gmail.com
15	Ц.Чулуунбаатар	Эрдэнэт хот	86887879	chukamtto@gmail.com
15	Х.Хишигт	Эрдэнэт хот	95552998	hishigt_78@yahoo.com

Булган аймгийн Өвлийн нарлаг хүлэмжийн технологийн сургагч багш нар

	Зөвлөхийн нэрс	Байр зүй	Холбогдох утас	Цахим хаяг
1	Н.Пүрэвсайхан	Булган	99349122	npuujee0212@gmail.com
2	Ө.Баттуяа	Булган	99344767	battuya1775@gmail.com
3	Б.Золзаяа	Булган	99030742	zolzaya123@gmail.com
4	Н.Дарьсүрэн	Булган	99353134	darisuren.n40114@gmail.com
5	Б.Наранбаатар	Булган	99876504	naranbaatarb5@gmail.com
6	Г.Эрдэнэбаяр	Булган	88051600	erdenebayar.033@gmail.com
7	Д.Баярмаа	Булган	99286246	bayarmaagaad@gmail.com
8	Э.Уянга	Булган	99693330	e.uyanga@bulgan.gov.mn
9	Б.Амаржаргал	Булган	99943629	b.amaraa999@gmail.com
10	Б.Долгоржав	Булган	99241562	B.Dolgorjaw0307@yahoo.com
11	Н.Очирхуяг	Булган	99275561	ochiroonyamsuren@gmail.com
12	Г.Батцагаан	Булган	99903937	Battsagaan830@gmail.com
13	А.Оюун	Булган	99349983	a.oyun183@gmail.com
14	Б.Юмжирмаа	Булган	88092306	yumjirmaa.mos@gmail.com
15	О.Хулан	Булган	99171838	Hulan.olzbayar@gmail.com

Хавсралт 2: Өвлийн хүлэмжийн барилгын захиалга гүйцэтгэдэг ААН байгууллага:

Хүснэгт 20: Өвлийн хүлэмж байгуулдаг байгууллага

№	Аж ахуйн нэгжийн нэр	Харилцах мэргэжилтэн	Холбогдох утас
1.	Бат Хүлэмж ХХК	Ч.Баттулга	96609674
2.	Тайван Бадрах нөхөрлөл	Ц.Энхтайван	96666178
3.	Каритас Монгол ТББ	Ч.Одонхүү	99052713
4.	Шувуут цахир ХХК	С.Булгансайхан	88932929
5.	Мандал Өргөө Голомт	М.Эрдэнэ-Очир	95959827
6.	Оточ буян ХХК	Г.Бямбасүрэн	99133900
7.	Ногоон Харш ХХК	Ц.Баяр	9191 4026
8.	Асрал ХХК, “Мөнх ногоон амьдрал” ТББ	Х.Алтанцацралт	99116763, 95066763
9.	Веритас глобал ХХК	Хүлээн авах	9908 7992
10.	Монгол Хөрс Дөрвөн Улирлын Хүлэмж ХХК	Алтангэрэл (Налайх дүүрэг)	88001106, 89187555
11.	Мөнх Ногоон Тал ХХК	Д.Давааням	99070006
12.	Өрнөлт Проект ХХК	Ш.Оюундарь	99113562

Хавсралт 3: Өвлийн хүлэмжийн барилгын материалыг нийлүүлэх боломжит худалдааны төв, аж ахуйн нэгж:

Хүснэгт 21: Хүлэмжийн барилгын материал нийлүүлэгч байгууллага

№	Тоног төхөөрөмж, материалын нэр	Хаяг, байршил	Холбогдох утас	Тайлбар
1.	Хүлэмжийн дуслын усалгааны систем, нийлэг хальс	Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг 10-р хороолол, Энхтайваны өргөн чөлөө, Өргөө-68 байрны 1, 2 давхар	7018-7878, 9907-0006	Мөнх Ногоон Тал ХХК
2.	Growool сайт	growoolmongolia@gmail.com	88054572	/гидропоник тариалалт болон үрсэлгээний шилэн хөвөн дэвсгэр/
3.	Eco-ondol /Ухаалаг халаалтын систем/	УБ, БЗД, 2-р хороо, Ундрам плаза, 302 тоот	99997104, 99135724	Халаалтын системдээ эко зээл 3-иар олгодог.
4.	Хүлэмжийн чийгэнд тэсвэртэй цахилгаан кабель	Гермэс центр, Б-5 павилон.	72006282	Асиа Электрик Кабель ХХК
5.	Агааржуулалтын тоног төхөөрөмж, тооцоолол, салхивчний зураг төсөл	БЗД, 24-р хороо, Цахлай-3, Т-6 үйлдвэр	86016071	Винтеч Инженеринг ХХК
6.	Галд тэсвэртэй дулаалгын хөөс	УБ, БГД, Энхтайваны өргөн чөлөө-92	99173169	Монгол Хөөсөнцөр
7.	Сантехник угсралт,	УБ, СБД, 1-р хороо, Юнион бьюдинг, С блок 406 тоот	77715577, 83075577, 93085577	Монхутагт ХХК

8.	Халаалтын сантехникийн тоног төхөөрөмж, халаалтын шугам хоолой, цахилгаан зуух	УБ, БГД, 24-р хороо, тээвэрчдийн гудамж 48Л	70118505, 99118505, 99018505	Акватерм Төв
9.	Ус өргөх насос, халаалт халуун усны эргэлтийн насос	УБ, БЗД, 13-р хороо, Энхтайваны өргөн чөлөө 92Б/101	75559090, 86629090, 99105707	“СИ ЭН ПИ Монголиа” ХХК
10.	Сэндвич хавтан	СХД, 4-р хороо, Алтан тариагийн гудамж 3-42 тоот	86555558, 99067420, 91916833	Билгүүн Хийц ХХК
11.	Барилга, байгууламжийн халаалт, дулааны узель,	СБД, 7-р хороо, 11-р хороолол, АНУ -ын ЭСЯ-ны баруун талд	11-353484 75558055	Одкон Холдинг ХХК
12.	Цахилгаан халаалтын тогоо	БГД, Гермэс центр, С-17 павильон.	90003377, 90013377,	Нартын Голомт ХХК

Хавсралт 4: Өвлийн хүлэмжийн тоног төхөөрөмжийн худалдааны мэдээлэл**Хүснэгт 22:** Тоног төхөөрөмж худалдаа

№	Тоног төхөөрөмж, материалын нэр	Хаяг, байршил, линк
1.	Хүнсний зориулалтын материалаар хийгдсэн. Цэвэр ус нөөцлөх сав	Саппорагаас урагшаа Гурвалжингийн гүүр даваад шинэ гэрлэн дохиогоор зүүн эргээд 100 метрт NOTS ХХК байр. info@nots.mn , Утас: 77440000
2.	Шөнийн хучлага, карказ төмөр, хүлэмжийн бусад дагалдах хэрэгсэл	УБ, Налайх дүүрэг: Монгол Хөрс Дөрвөн Улирлын Хүлэмж ХХК, mhurshulemj@gmail.com , Утас: 8610 7555
3.	Eco-ondol /Ухаалаг халаалтын систем/	УБ, БЗД, 2-р хороо, Ундрам плаза, 302 тоот, fairweyllc@gmail.com , https://fairwey.barilga.mn/n/12800/ , Утас: 99997104
4.	Хүлэмжийн чийгэнд тэсвэртэй цахилгаан кабель	Сибкабель-Энержи ХХК, Монгол улс, Улаанбаатар хот, Сонгинохайрхан дүүрэг, 17-р хороо, 1-р хороолол, Москвагийн гудамж 43Б байр, info@sibkabel.mn , Утас: 9918-2438
5.	Агааржуулалтын тоног төхөөрөмж, тооцоолол, салхивчний зураг төсөл	БЗД, 24-р хороо, Цахлай-3, Т-6 үйлдвэр. http://seruunagaar.mn/page?xc=78&bpid=10&main_menu=2 , Утасны дугаар: 8827-8888
6.	Галд тэсвэртэй дулаалгын хөөс, бетон суурь болон хананы цууралтын хүчитгэл, байгалийн будаг	Хан-Уул дүүрэг, 2-хороо, АШҮ-хашаа Пирамид Индастри ХХК, Утас: 94112121, 99082121, https://pyramidindustry.mn/
7.	Уурын зуух, дулааны станц, барилгын дотор сантехник угсралт	УБ -45, Чингэлтэй дүүрэг, 4-р хороо Их тойруу -46, Хүрд цамхаг, Утас:72720606 https://khurd.mn/
8.	Өвлийн нарлаг хүлэмжийн ком, холбох хэрэгсэл,	УБ, СХДүүрэг. Тайван Бадрах Нөхөрлөл , Утас: 96666178
9.	Усалгааны тоног төхөөрөмж, хүлэмжийн нийлэг хальс, багаж хэрэгсэл	Мөнх Ногоон Тал ХХК, https://evergreenland.mn/

Хавсралт 5: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн төсөвт өртөгийн нэгдсэн товчоо 500/800м.кв

Хүснэгт 23: Өвлийн нарлаг хүлэмжийн тооцоо (төгрөгөөр), 2021 оны байдлаар

д/д	Зардлын төрөл	Бүгд өртөг ₮/ 500м.кв	Бүгд өртөг/ 800 м.кв
1.	Ажиллах хүчний зардал	40,549,782.00	64,879,651.20
2.	Материал	145,149,279.60	232,238,847.36
3.	Тээвэр	23,247,300.00	37,195,680.00
4.	Машин ашиглалт	15,994,639.20	25,591,422.72
5.	Шууд зардлын дүн	215,642,080.80	345,027,329.28
6.	Нэмэгдэл зардал	14,978,232.00	14,978,232.00
7.	Ашиг 15%	34,593,046.80	55,348,874.88
8.	Барилга угсралтын ажлын дүн	265,213,360.80	424,341,377.28
9.	НӨАТ 10%	-	-
10.	Нормчлолын сан 0.18%	477,384.00	763,814.40
11.	Захиалагчийн албаны зардал 1%	2,656,907.45	4,251,051.92
12.	Инженер хайгуул, зураг төслийн ажлын дүн	7,200,000.00	11,520,000.00
13.	Зураг төсөл зохиогчийн хяналтын зардал	2,652,133.20	4,243,413.12
14.	Дүн (1-13)	278,199,785.45	445,119,656.72
15.	Магадлашгүй ажил 2%	5,563,995.71	8,902,393.13
16.	Бусад нэмэлт зардал 8%	22,255,982.84	35,609,572.54
17.	Нийт дүн	306,019,763.99	489,631,622.39
18.	1м ² -ийн үнэ	612,039.53	612,039.53

Хавсралт 6: Өвлийн хүлэмжийн барилгын холбогдох стандарт, баримтлах дүрэм**Хүснэгт 24:** Барилгын стандарт, барилгын норм ба дүрэм

№	Өвлийн хүлэмж байгуулахад шаардагдах МУ-ын барилгын стандарт болон барилгын норм ба дүрэм	Товч тайлбар
1.	MNS 6637:2016	MNS 6470:2014, MNS EN 13162:2011, MNS 5045:2001, MNS 5568:2005 зэрэг стандартуудыг үндэслэн боловсруулсан Өвлийн нийлэг хальсан хүлэмжийн стандарт.
2.	MNS 6636:2016	Зуны нийлэг хальсан хүлэмж. Техникийн ерөнхий шаардлага
3.	MNS ASTM D1004:2011	“Нийлэг хальс ба хуудас материалын урагдалтын (цуурах урагдалт) эсэргүүцлийг тодорхойлох стандарт туршилтын арга”
4.	MNS OHSAS 18001:2012	“Барилгын үйлдвэрлэлийн хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм. II хэсэг. Техникийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм”
5.	MNS ISO 12543:2006	Хүлэмжийн шилийг (“Барилгын шил олон үет аюулгүй шил.” MNS ISO 12543:2006) ижилтгэсэн хэмжээтэй, 4 мм-ээс багагүй зузаантайг сонгоно.
6.	MNS ISO 8930:2001	Хүлэмж ба шилэн даралгын байгууламжийн бүтээц, ул хөрсний найдваржилт нь барилга угсралтын бат бэх чанараар “Бүтээцийн найдваршлыг хангах ерөнхий зарчим. Эквивалент нэр томъёоны жагсаалт
7.	MNS 5045: 2001	Хатуу Түлшээр ажилладаг ус халаах зуух
8.	MNS 4990:2015	Ажилчдын үйлчилгээний хэсэг нь Ажлын байрны орчин, Эрүүл ахуйн шаардлага нь Монгол улсын стандарт MNS 4990:2015 баримталсан байна.
9.	/БНбД 12-04-06/	Техникийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм” / БНбД 12-04-06/ барилгын норм ба дүрмийн шаардлагуудыг баримталж ажиллах

10.	БНбД 20-02-11	Барилгын бүтээцийг зэврэлтээс хамгаалах
11.	БНбД 20-04-17	Ачаалал ба үйлчлэл
12.	БНбД 23-02-08	Байгалийн ба зохиомол гэрэлтүүлэг
13.	БНбД 31 – 21 - 18	Монгол Улсын Барилгын норм ба дүрэм, Хүлэмж ба Шилэн дарлага байгуулах. Энэхүү барилгын норм ба дүрмийг ногоо тарих, үрсэлгээ суулгах зориулалтын орчин бүхий хүлэмж болон шилэн даралгын байгууламжийг жилийн турш тасралтгүй ашиглахаар шинээр барих, шинэчлэх зураг төсөл боловсруулахад мөрдөнө.
14.	БНбД 50-01-16	Барилга байгууламжийн суурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм
15.	БНбД 52-01-10	“Бетон ба төмөр бетон бүтээц. Ерөнхий журам”
16.	БНбД 53-03-07	Ган бүтээц (Зураг төсөл боловсруулах норм ба дүрэм)

Ашигласан материал:

1. A computational model to determine the optimal orientation for solar 2 greenhouses located at different latitudes in China Chao Chena* , Yin Lia , Na Lia , College of Architecture and Civil Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100124, 6 P R China. [https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10045533/7/Wei_Manuscript%20%20\(Clean\).pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10045533/7/Wei_Manuscript%20%20(Clean).pdf)
2. A Manual of Solar Greenhouse Construction In Ladakh Himalayan Range, <https://www.geres.eu/wp-content/uploads/2019/10/manuel-construction-solar-greenhouse-2003.pdf>
3. "A fast and practical one-dimensional transient model for greenhouse temperature and humidity" R. Liu a, M. Li b, c, J.L. Guzmán a, *, F. Rodríguez a a Department of Informatics, ceiA3, CIESOL, Ctra. Sacramento s/n, University of Almería, Almería, Spain b Beijing Research Center for Information Technology in Agriculture, National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture. https://www.researchgate.net/publication/351564209_A_fast_and_practical_one-dimensional_transient_model_for_greenhouse_temperature_and_humidity
4. "CO2 and air circulation effects on photosynthesis and transpiration of tomato seedlings" <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423810003316>
5. "Determination of the Optimal Orientation of Chinese Solar Greenhouses Using 3D Light Environment Simulations" https://www.researchgate.net/publication/358613154_Determination_of_the_Optimal_Orientation_of_Chinese_Solar_Greenhouses_Using_3D_Light_Environment_Simulations
6. Development and test verification of air temperature model for Chinese solar and Spanish Almeria-type greenhouses Jorge Antonio Sanchez-Molina¹, Li Ming^{2*} , Francisco Rodriguez¹ , Jose Luis Guzman¹, Wang Hui^{1,2}, Yang Xinting². <https://ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/2398>
7. Effects of Different Cooling Methods on Microclimate and Plant Growth in Greenhouses in the Tropics Forschungberichte zur Biosystem-und Gartenbautechnik Heft 66, 2007, <https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/6985/553815814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Effect of greenhouse design parameters on conservation of energy for greenhouse environmental control Mathala J. Gupta *, Pitam Chandra Division of Agricultural Engineering, I.A.R.I., New Delhi, India Received 4 April 2001, <https://ideas.repec.org/a/eee/energy/v27y2002i8p777-794.html>

9. "Effect of the ridge position ratio on the thermal environment of the Chinese solar greenhouse" Xiaoyang Wu^{1,3}, Xingan Liu^{1,3}, Xiang Yue^{2,3}, Hui Xu^{1,3}, Tianlai Li^{1,3} and Yiming Li², <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34040785/>
10. Fischbach, P.E. (editor) 1988. Irrigation Scheduling Management Handbook. Cooperative Extension Service, University of Nebraska. <https://extension.umn.edu/irrigation/basics-irrigation-scheduling>
11. "Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries" FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2017 (www.fao.org/publications)
12. Greenhouse Natural Ventilation Models: How Do We Develop with Chinese Greenhouses? Jingfu Zhang 1, Shumei Zhao 1, Anguo Dai 2, Pingzhi Wang 1, Zhiwei Liu 3, https://www.researchgate.net/publication/362916476_Greenhouse_Natural_Ventilation_Models_How_Do_We_Develop_with_Chinese_Greenhouses
13. Modeling of Heating Requirement in Chinese Solar Greenhouse Md. Shamim Ahamed¹, Huiqing Guo², Karen K. Tanino³ <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/5972437>
14. Effect of North Wall Materials on the Thermal Environment in Chinese Solar Greenhouse (Part A: Experimental Researches) Xingan Liu, Yiming Li, Anhua Liu, Xiang Yue, and Tianlai Li*, <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/20190Phy...17...79L/abstract>
15. Gobi agriculture: an innovative farming system that increases energy and water use efficiencies. A review Jianming Xie^{1,2} & Jihua Yu^{1,2} & Baihong Chen¹, <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900084312>
16. "Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops, 2013, www.fao.org/contact-us/licencerequest
17. Greenhouse Horticulture in China: situation and prospects report on a study tour 11 October - 2 November 2003 Editors-in- Chief: J. Miguel Costa and Ep Heuvelink Co-Editor Niek Botde, <https://edepot.wur.nl/331170>
18. Greenhouse Standards A.J. Both Dept. of Environmental Sciences Rutgers University both@sebs.rutgers.edu
19. "Light distribution in Chinese solar greenhouse and its effect on plant growth" Li Tao, Zhang Yu-Qi, Zhang Yi, Cheng Rui-Feng and Yang Qi-Chang* (Accepted: 29 February 2017) https://journals.ut.ac.ir/article_61273_9d2e4476b9202c994fddc544648f92bf.pdf

20. Long-term vegetable production significantly reduces the selenium adsorption in two typical plastic shed soils Guoming Liu a,b , Biao Huang a,* , Wenyou Hu a, https://www.researchgate.net/publication/358694236_Long-term_vegetable_production_significantly_reduces_the_selenium_adsorption_in_two_typical_plastic_shed_soils
21. “Model Greenhouse Construction” https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_housing_lesson03_activity2
22. Principles of Greenhouse Control Engineering, Part 1: January 2007, https://www.researchgate.net/publication/324536783_Principles_of_Greenhouse_Control_Engineering_Part_1_Fundamental_Concepts
23. Winter Greenhouse Combined Heating System M.V. Pavlov, D.F. Karpov, A.A. Sinitsyn, A.G. Gudkov Vologda State University, Vologda, Russia E-mail: pavlov_kaftgv@mail.ru,
24. “Барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийн ерөнхий тогтолцоо батлах тухай”, <https://legalinfo.mn/mn/detail/14310>
25. Дулаан алдагдлыг тооцоолох, <https://eurodomik.ru/mn/materialy/teploteri-doma-raschet-teploter-raschet-teploter-i-poter-deneg.html>
26. “Нарны эрчимээр ажилладаг гурван улиралын хүлэмж” С.Тэгшбаяр, Анн Рэндал 2012, <https://www.geres.eu/wp-content/uploads/2019/10/solar-greenhouse-construction-manual-mongolia-2012.pdf>
27. Монгол Улсын ХАА-н суурь судалгаа “Эцсийн тайлан” 2017 <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12292116.pdf>
28. Хүлэмжийн эзэлхүүнийг олох, <https://www.vcalc.com/wiki/vcalc/greenhouse-volume-and-surface-area>
29. Хүлэмжийн агаарын урсгалын тооцоолуур, <https://www.vcalc.com/wiki/vcalc/greenhouse-air-flow>

Монгол хэл дээрх холбогдох линк:

1. <http://barilga.gov.mn/#/content/contentLast/38>
2. <https://e-mongolia.mn/service/shine-barigdakh-barilgad-tsever-bokhir-usny-tyekhnikiin-nukhtsul-olgokh>
3. <https://met.gov.mn/tables/b-rd-leh-bichig-barimt/mn>
4. <https://opendata.gov.mn/dataset/Зyпар-тоcjinnh-tycran-Зobwoopojiten-ax-axynh-herx-6anryyjjiaryydbih-xarcaajit>
5. <https://www.1212.mn/mn>

