

ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖИЙН ДҮРЭМ

Бүлэг 1

ЕРӨНХИЙ ДҮРЭМ

1.9 дүгээр зүйл

ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖИЙН ТУСГААРЛАГА (1.9-р зүйл байхгүй, нэмэлтээр)

Хэрэглэх хүрээ. Тодорхойлолт

1.9.1 Энэхүү бүлэг нь 6-750 кВ-ын хэвийн хүчдэлтэй хувьсах гүйдлийн цахилгаан байгууламжийн тусгаарлагчийг сонгож авахад хамаарна.

1.9.2 Нэвчилтийн замын урт – Тусгаарлагч (хөндийрүүлэгч) буюу тусгаарлах хийцийн бүрэлдэхүүн хэсгийн нэвчилтийн замын урт гэдэг нь ялгаатай потенциалтай металл хэсгүүдийн хоорондох хамгийн бага зайг тусгаарлагч эд ангийн гадаргуугаар хэмжээнийг нэрлэнэ.

1.9.3 Нэвчилтийн замын эффектив урт – Бохирдолттой ба чийгтэй үед тусгаарлагч (хөндийрүүлэгч) буюу тусгаарлах хийцийн бүрэлдэхүүн хэсгийн цахилгаан бат бөхийг тодорхойлогч, нэвчилтийн замын уртын хэсэг.

Нэвчилтийн замын хувийн эффектив урт (λ_3) – Нэвчилтийн замын эффектив уртыг, цахилгаан төхөөрөмж ажиллаж буй сүлжээний фаз хоорондын хамгийн их ажлын хүчдэлд харьцуулсан харьцаа.

1.9.4 Нэвчилтийн замын уртын ашиглалтын коэффициент (k) – Хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлах хийцийн нэвчилтийн замын уртын хэрэглээний эффективыг тооцсон засварлах коэффициент.

1.9.5 Бохирдолын зэрэг (БЗ) – Цахилгаан байгууламжийн тусгаарлагын цахилгаан бат бөхийг бууруулах атмосферийн бохирдолын нөлөөллийг тооцсон илтгэгч үзүүлэлт.

1.9.6 Бохирдолын зэргийн карт (БЗК) – Бохирдолын зэргээр нь райончилж хуваасан газарзүйн карт.

Ерөнхий шаардлага

1.9.7 Шил ба шаазан хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлах хийцийг цахилгаан байгууламж орших газрын бохирдолын зэрэг ба түүний хэвийн хүчдэлээс хамааран нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртаар сонгож авна. Шил ба шаазан хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлах хийцийг бохирдсон ба чийгтэй нөхцөл дахь цахилгалтын (разряд) үзүүлэлтээр мөн сонгож авч болно.

Полимер хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлах хийцийг БЗ ба цахилгаан байгууламжийн хэвийн хүчдэлээс хамааран бохирдсон ба чийгтэй нөхцөл дахь цахилгалтын үзүүлэлтээр сонгож авна.

1.9.8 БЗ-г бохирдолт үүсгэгчийн үзүүлэлт ба цахилгаан байгууламж хүртэлх зайн хэмжээнээс (1.9.3-1.9.18-р хүснэгт) хамааран тодорхойлсон байх ёстой. Ямар нэг шалтгаанаар 1.9.3-1.9.18-р хүснэгтийг ашиглах боломжгүй бол БЗ-г бохирдолын зэргийн картаар тодорхойлно.

Үйлдвэрлэлийн комплексн ойролцоо мөн түүнчлэн том үйлдвэр заводын хаягдал хог гаргаж буй район, ТЭЦ ба цахилгаан дамжууламж өндөртэй, чийгшилт үүсгэж буй эх үүсвэрийн ойролцоо БЗ-г дүрмийн дагуу БЗК-аар тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.9 Шил ба шаазангаар хийсэн хөндийрүүлэгч ба тусгаарлах хийцийн нэвчилтийн замын уртыг L (см) дараахь томъёогоор тодорхойлно

$$L = \lambda_3 \cdot U \cdot k$$

λ_3 – Нэвчилтийн замын хувийн эффектив урт, 1.9.1-р хүснэгтийн дагуу [см/кВ];

U – Фаз хоорондын хамгийн их ажлын хүчдэл, кВ;

k – Нэвчилтийн замын уртын ашиглалтын коэффициент (1.9.44-1.9.53);

Агаарын шугамын тусгаарлага

1.9.10 Баригч гирлянд хөндийрүүлэгч ба металл, төмөрбетон тулгуур дээрх шөрөг хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртыг, БЗ ба хэвийн хүчдэлээс (далайн түвшнээс 1000 м-ийн дотор) хамааран 1.9.1-р хүснэгтээс сонгож авсан байх ёстой.

1.9.1-р хүснэгт

Баригч гирлянд хөндийрүүлэгч ба металл, төмөрбетон тулгуур дээрх шөргөн хөндийрүүлэгч, ИХБ-ын хөндийрүүлэгч ба цахилгаан тоноглолын гадна тусгаарлагчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив урт

Бохирдолын зэрэг	λ_3 , см/кВ (багагүй), хэвийн хүчдэлээс хамааран, кВ	
	35 кВ хүртэл (оролцуулан)	110-750
1	1,90	1,60
2	2,35	2,00
3	3,00	2,50
4	3,50	3,10

Далайн түвшнээс 1000 м-ээс дээш байрлах АШ-ын баригч гирлянд ба шөрөг хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртыг 1.9.1-р хүснэгтэд нормчилсон утгыг доор дурьдсан хувиар ихэсгэж тооцсон байх ёстой:

1000-аас 2000 м – 5%-аар;

2000-аас 3000 м – 10%-аар;

3000-аас 4000 м – 15%-аар.

1.9.11 Гүйдэл дамжуулах хэсгээс тулгуурын газардуулсан хэсэг хүртэл агаараар тооцсон зай нь 2.5-р бүлгийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

1.9.12 Баригч гирлянд ба тусгай хийцийн (∇ -хэлбэрийн, $\wedge$ -хэлбэрийн, λ -хэлбэрийн, γ -хэлбэрийн г.м нэг төрлийн хөндийрүүлэгчээс бүрдсэн) гирляндын хэлхмэл хэлхээн дэх тавган дүүжин хөндийрүүлэгчийн тоог металл ба төмөрбетон тулгууртай АШ-д дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$m = \frac{L}{L_*}$$

L_* – Холбогдох стандарт буюу техникийн нөхцлөөр тухайн хөндийрүүлэгчид тогтоосон нэг ширхэг хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын урт, см. Хэрэв m -ийн тооцсон утга бүхэл биш байвал их тал руу тэгшитгэж авна.

1.9.13 Металл ба төмөр бетон тулгууртай, 6-20 кВ-ын агаарын шугамын баригч болон татагч гирлянд дахь дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн тоог 1.9.12-ын дагуу тодорхойлох ба тулгуурын материалаас үл хамааран хоёроос доошгүй байх ёстой.

Металл, төмөрбетон ба гирляндын бэхлэгээг нь газардуулсан модон тулгууртай 35-110 кВ-ын агаарын шугамын бүх төрлийн таталтын гирлянд дахь тавган хөндийрүүлэгчийн тоог 1-2-р зэрэглэлийн бохирдолттой районд 1.9.12-ын дагуу тогтоосон тоог гирляндын хэлхээ бүрт нэг хөндийрүүлэгчээр нэмэгдүүлж авах хэрэгтэй.

150-750 кВ-ын хүчдэлтэй агаарын шугамын металл ба төмөрбетон тулгуур дээрх таталтын гирляндын тавган хөндийрүүлэгчийн тоог 1.9.12-ын дагуу тогтоосон байх ёстой.

1.9.14 Модон тулгууртай 1-2-р зэрэглэлийн бохирдолттой районд орших 35-220 кВ-ын хүчдэлтэй агаарын шугамын шил ба шаазангаар хийсэн дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн тоог ижил хүчдэлтэй металл, төмөрбетон тулгууртай АШ-ын дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн тооноос нэгээр бууруулан авч болно.

1-2-р зэрэглэлийн бохирдолттой районд орших 6-20 кВ-ын модон тулгууртай буюу модон траверстай төмөрбетон, металл тулгууртай агаарын шугамын хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив урт 1,5 см/кВ-оос багагүй байх ёстой.

1.9.15 Их шилжилтийн тулгуурын гирлянд дахь шил буюу шаазангаар хийсэн тавган хөндийрүүлэгчийн тоог тулгуурын өндөр 50 м-ээс хэтэрсэн 10 м тутамд, хэвийн хийцтэй (6-35 кВ-ын АШ-д $\lambda_3 = 1,9$ см/кВ, 110-750 кВ-ын АШ-д $\lambda_3 = 1,4$ см/кВ байх үед нэг хэлхээтэй гирлянд хөндийрүүлэгчээр тодорхойлсон) хөндийрүүлэгчийн тоотой харьцангуй нэгээр нэмэгдүүлж авах талаар авч үзэх хэрэгтэй. Гэхдээ уг тулгуурын гирлянд дахь хөндийрүүлэгчийн тоо нь шилжилтийн районы бохирдолын нөхцлөөр тодорхойлсон тооноос бага байж болохгүй.

1.9.16 100 м-ээс дээш өндөрт өлгөгдсөн гирляндын хэлхээн дахь шил ба шаазан тавган хөндийрүүлэгчийн тоо нь 1.9.12 ба 1.9.15-аар тодорхойлсон тооноос хоёроор илүү байх ёстой.

1.9.17 Тусгаарлагч бүрээстэй угастай АШ-ын хөндийрүүлгийг 1.9.10-1.9.16-ын дагуу сонгосон байх ёстой.

ИХБ ба цахилгаан тоног төхөөрөмжийн гадна шил, шаазан тусгаарлага

1.9.18 6-750 кВ хүчдэлтэй ИХБ ба цахилгаан тоног төхөөрөмж мөн түүнчлэн ХХБ-ын оруулгын гадаад хэсгийн шил шаазан хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртыг БЗ ба хэвийн хүчдэлээс (далайн түвшнээс 1000 м хүртэл) хамааран 1.9.1-р хүснэгтийн дагуу сонгож авсан байх ёстой.

Далайн түвшнээс 1000 м-ээс дээш өндөрт орших 6-220 кВ хүчдэлтэй ИХБ-ын хөндийрүүлэгч ба цахилгаан тоноглолын гадна тусгаарлагчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртыг дараахь байдлаар тооцож авна: 2000 м хүртэл өндөрт – 1.9.1-р хүснэгтийн дагуу, 2000-3000 м-ийн өндөрт – нормчилсон утгатай харьцангуй нэг бохирдолын зэргээр илүү хэмээн тооцно.

1.9.19 ИХБ-ын тусгаарлагыг сонгох явцад, ИХБ-ын гүйдэл дамжуулах хэсгээс газардуулсан хийц хүртэлх тусгаарлах зай агаараар 4.2-р бүлэгт заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

1.9.20 ИХБ-ын татагч ба баригч гирлянд дахь тавган хөндийрүүлэгчийн тоог 1.9.12-1.9.13-ын дагуу тодорхойлох ба гэхдээ 110-150 кВ хүчдэлтэй бол нэг, 220-330 кВ хүчдэлтэй бол хоёр, 500 кВ бол гурав, 750 кВ бол дөрвөн хөндийрүүлэгчийг гирляндын хэлхээ бүрт нэмж өгнө.

1.9.21 3-4-р зэрэглэлийн бохирдолттой районд 1.9.1-р хүснэгтийн шаардлагыг хангасан цахилгаан тоноглол байхгүй бол 1.9.1-р хүснэгтийн шаардлага хангасан илүү өндөр хэвийн хүчдэлд зориулагдсан хөндийрүүлэгч бүхий цахилгаан тоноглол хэрэглэх шаардлагатай.

1.9.22 Бохирдолын нөхцлөөр 4-р зэрэглэлээс дээш районд дүрмийн дагуу хаалттай хуваарилах байгууламж барих асуудлыг авч үзэх хэрэгтэй.

1.9.23 500-750 кВ хүчдэлтэй ИХБ ба дүрмийн дагуу олон оруулга гаргалгаатай 110-330 кВ-ын ИХБ нь 3-4-р зэрэглэлийн БЗ-тэй бүс нутагт байрлах ёсгүй.

1.9.24 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй ХХБ-ын гадна хөндийрүүлэгч ба цахилгаан тоноглолын гадна тусгаарлагчийн нэвчилтийн замын хувийн эффектив урт нь 1-р зэрэглэлийн БЗ-тэй районд 1,2 см/кВ, 2-4-р зэрэглэлийн БЗ-тэй районд 1,5 см/кВ-аас багагүй байх ёстой.

1.9.25 1-3-р зэрэглэлийн БЗ-тэй районд 1.9.1-р хүснэгтэд заасан тусгаарлагатай КТП ба КРУН хэрэглэх ёстой. 4-р бохирдолын зэрэгтэй районд зөвхөн тусгай хийцийн хөндийрүүлэгчтэй КТП ба КРУН хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

1.9.26 Гадаа байрлах уян ба хатуу ил гүйдэл дамжуулагчийн хөндийрүүлэгчийг 1.9.1-р хүснэгтэд заасны дагуу нэвчилтийн замын хувийн эффектив уртаар тодорхойлно: 20 кВ-ын хэвийн хүчдэлтэй ба 1-3-р бохирдолын зэрэгтэй районд орших 10 кВ-ын хүчдэлтэй гүйдэл дамжуулагчид $\lambda_3 = 1,9$ см/кВ; 20 кВ-ын хэвийн хүчдэлтэй ба 4-р бохирдолын зэрэгтэй районд орших 10 кВ-ын хүчдэлтэй гүйдэл дамжуулагчид $\lambda_3 = 3,0$ см/кВ; 35 кВ-ын хэвийн хүчдэлтэй ба 1-4-р бохирдолын зэрэгтэй районд орших 13,8-24 кВ-ын хүчдэлтэй гүйдэл дамжуулагчид $\lambda_3 = 2,0$ см/кВ байна.

Цахилалтын үзүүлэлтээр тусгаарлагыг сонгох

1.9.27 6-750 кВ хүчдэлтэй АШ-ын гирлянд, 6-750 кВ-ын хүчдэлтэй ИХБ-ын хөндийрүүлэгч ба цахилгаан тоноглолын гадна тусгаарлагчийн үйлдвэрлэлийн давтамжтай цахилах хүчдэлийн 50%-ийн утга нь бохирдсон ба чийгтэй нөхцөлд 1.9.2-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

Бохирдсон давхаргын хувийн гадаргуун дамжууламжыг дараахаас багагүй байхаар тооцож авна:

- 1-р БЗ – 5 мкСм,
- 2-р БЗ – 10 мкСм
- 3-р БЗ – 20 мкСм
- 4-р БЗ – 30 мкСм.

1.9.2-р хүснэгт
Бохирдсон ба чийгтэй нөхцөлд 6-750 кВ хүчдэлтэй АШ-ын гирлянд, 6-750 кВ-ын хүчдэлтэй ИХБ-ын хөндийрүүлэгч, цахилгаан тоноглолын гадна тусгаарлагчийн, үйлдвэрлэлийн давтамжтай 50%-ийн цахилах хүчдэлийн утга

Цахилгаан байгууламжийн хэвийн хүчдэл, кВ	50%-ын цахилах хүчдэл, кВ (үйлчлэгч утга)
6	8
10	13
35	42
110	110
150	150
220	220
330	315
500	460
750	685

Бохирдлын зэргийг тодорхойлох

1.9.28 Үйлдвэрлэлийн гаралтай бохирдолын нөлөөллийн бүсд хамаарахгүй районд (ой, тайга, нуга) 1.9.1-р хүснэгтийн 1-р БЗ-д заасан нормчилсон утгаас бага, нэвчилтийн замын хувийн эффектив урттай тусгаарлагч (хөндийрүүлэгч) хэрэглэж болно.

1.9.29 1-р бохирдолын зэрэгтэй районд, үйлдвэрлэлийн ба байгалийн (намаг, өндөр уулархаг район, сул давсархаг хөрстэй район, хөдөө аж ахуйн район) гаралтай бохирдуулагчийн нөлөөллийн бүсд хамрахгүй газар нутгийг тооцно.

1.9.30 Үйлдвэрлэлийн районд тодорхой үндэслэлтэй мэдээ судалгаа байгаа бол 1.9.1-р хүснэгтийн 4-р БЗ-д заасан нормчилсон утгаас илүү нэвчилтийн замын хувийн эффектив урттай тусгаарлагч хэрэглэж болно.

1.9.31 Үйлдвэр заводын ойролцоох газрын бохирдолын зэргийг 1.9.3-1.9.12-р хүснэгтийн дагуу гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, төрөл ба бохирдол үүсгэгч хүрэх зайн хэмжээнээс хамааран тодорхойлсон байх ёстой.

Үйлдвэр заводуос гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээг бүх төрлийн бүтээгдэхүүний нийлбэр маягаар тодорхойлно. Ажиллаж байгаа ба эсвэл баригдаж буй үйлдвэрийн бохирдуулж болзошгүй бүс нутгийн БЗ-г тухайн үйлдвэрийн хэтийн хөгжилтийн төлөвийг харгалзан (10-аас дээшгүй жилийн төлөвлөгөөг харгалзан) үйлдвэрлэх бүтээгдэхүүний хэмжээгээр тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.32 Дулааны цахилгаан станц ба үйлдвэрийн зуухны ойролцоох газрын бохирдолын зэргийг 1.9.13-р хүснэгтийн дагуу түлшний төрөл, станцын чадал, утааны яндангын өндөр зэргээс хамааран тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.33 1.9.3-1.9.13-р хүснэгтийн дагуу зайн хэмжээг тодорхойлохдоо бохирдолт үүсгэгчийн хязгаарыг тухайн үйлдвэрийн (ДЦС) агаар мандалд утаа хаягдал үүсгэж буй бүх үүсгэгч хэсгийг тойруулан татсан мурий шугамаар тогтооно.

1.9.34 Дулааны цахилгаан станцийн чадал ба гаргаж буй бүтээгдэхүүний хэмжээ нь 1.9.3-1.9.13-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтэрсэн тохиолдолд бохирдолын зэргийг нэгээс багагүй шатаар ахиулж тооцох хэрэгтэй.

1.9.35 Хэрэв нэг үйлдвэрт хэд хэдэн бохирдуулагч эх үүсвэр (цех) байгаа бол гаргаж буй бүтээгдэхүүний хэмжээг хэсэг тус бүрийн гаргаж буй бүтээгдэхүүний нийлбэр маягаар тооцож авна. Хэрэв үйлдвэрийн бохир хаягдал гаргагч эх үүсвэр нь (цех) бусад бохир хаягдал гаргагч эх үүсвэрээс даруй 1000 м-ээс алс байрлаж байгаа бол бүтээгдэхүүний жилийн хэмжээг энэхүү хэсэг ба үйлдвэрийн бусад хэсгүүд дээр тус тусд нь тооцно. Энэ тохиолдолд тооцооны БЗ-г 1.9.43-ын дагуу тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.36 Хэрэв нэг үйлдвэрийн газар 1.9.3-1.9.12-р хүснэгтэд заасан хэд хэдэн салбар үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж гаргадаг бол БЗ-г 1.9.43-ын дагуу тодорхойлно.

1.9.37 Тухайн бохирдолын зэрэг үйлчлэх газрын хязгаарыг салхины чиглэлийг (роза ветра) харгалзан засварлаж дараахь томъёогоор тодорхойлно

$$S = S_0 \cdot \frac{W}{W_0}$$

S - Бохирдол үүсгэгчийн хязгаараас тухайн БЗ-тэй районы хязгаар хүртэлх зай салхины чиглэлийг тооцож оруулснаар, м;

S_0 - Салхины чиглэлийн карт (роза ветра) дугуй хэлбэртэй үед бохирдол үүсгэгчийн хязгаараас тухайн БЗ-тэй районы хязгаар хүртэлх нормчилсон зай хэмжээ, м;

W - Тухайн авч байгаа чиглэл (румба) дэх салхины жилийн дундаж давтагдалт, %-аар;

W_0 - Салхины чиглэлийн карт дугуй хэлбэртэй үед, нэг чиглэл (румба) дэх салхины давтагдалт, %-аар;

S/S_0 -ын утга $0,5 \leq S/S_0 \leq 2$ -ийн дотор хязгаарлагдсан байх ёстой.

1.9.38 Тоосондор материалын овоолго, агуулахын барилга байгууламж, ус суваг-цэвэрлэх байгууламжийн ойролцоох газрын БЗ-г 1.9.14-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлно.

1.9.39 Өвлийн улиралд мөсжилтийн эсрэг химийн бодис цацдаг байнгын ашиглалтад байдаг авто замын ойролцоо газрын БЗ-г 1.9.15-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлно.

1.9.40 Давстай нуур цөөрөм, усан сангийн эрэг хавийн газрын бохирдолын зэргийг 1.9.16-р хүснэгтийн дагуу усны давсжилтын байдал эргийн шугамаас алслагдсан байдал зэргийг харгалзан тогтооно. Усны давсжилтыг тооцоогоор тодорхойлохдоо гидрологын картын дагуу эргээс усан сангын төв рүү 10 км хүртэл чиглэсэн бүс дэх гадаргуун усан давхаргын давсжилтыг хамгийн ихээр тооцож авна. Давстай нуур цөөрөм, усан сангийн гадаргуун БЗ-г 1.9.16-р хүснэгтийн дагуу 0,1 км-ийн бүсд тогтоосон БЗ-ын утгаас нэг шатаар ахиулан авна.

1.9.41 Усан сан буюу түүнтэй адилтгах газар, задгай талаасаа 30 м/с-ээс дээш хурдтай салхи үлээдэг (10 жил дэх давтагдалт нэгээс багагүй) бол 1.9.16-р хүснэгтэд заасан эргийн шугамаас тооцсон зайг 3 дахин ихэсгэх шаардлагатай.

1000-10000 м² талбай бүхий усан сангийн БЗ-г 1.9.16-р хүснэгтэд зааснаас нэг шатаар багасгаж авахыг зөвшөөрнө.

1.9.42 Градирн ба цацаргалттай бассейны ойролцоох газрын бохирдолын зэргийг, циркуляцын усны хувийн дамжууламж 1000 мкСм/см-ээс бага бол 1.9.17-р хүснэгтийн дагуу хувийн дамжууламж 1000-3000 мкСм/см бол 1.9.18-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.43 Тооцоогоор авч үзэж буй газар нь хоёр үл хамаарах эх үүсвэрээс бохирдож байгаа (1.9.37-ын дагуу салхины чиглэлийг тооцно) бол тооцооны БЗ-г 1.9.19-р хүснэгтийн дагуу үйлдвэрлэлийн болон байгалийн бохирдолын төрлөөс үл хамааран тодорхойлох хэрэгтэй.

Химийн үйлдвэр, заводын ойролцоо газрын БЗ

1.9.3-р хүснэгт

Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян. т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м						
	500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 2000	2000-аас 2500	2500-аас 3000	3000-аас 5000
10	1	1	1	1	1	1	1
10-аас 500	2	1	1	1	1	1	1
500-аас 1500	3	2	1	1	1	1	1
1500-аас 2500	3	3	2	1	1	1	1
2500-аас 3500	4	3	3	2	1	1	1
3500-аас 5000	4	4	3	3	3	2	1

Нефть боловсруулах ба нефть химийн үйлдвэр заводын ойролцоо газрын БЗ

1.9.4-р хүснэгт

Салбарууд	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян. т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м					
		500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 2000	2000-аас 3500	3500-аас дээш
Нефть боловсруулах үйлдвэр	1000 хүртэл	1	1	1	1	1	1
	1000-аас 5000	2	1	1	1	1	1
	5000-аас 9000	3	2	1	1	1	1
	9000-аас 18000	3	3	2	1	1	1
Нефть-химийн үйлдвэр комбинат	5000 хүртэл	3	2	1	1	1	1
	5000-аас 10000	3	3	2	1	1	1
	10000-аас 15000	4	3	3	2	1	1
	15000-аас 20000	4	4	3	2	1	1
Синтетик каучукийн үйлдвэр	50 хүртэл	1	1	1	3	2	1
	50-аас 150	2	1	1	1	1	1
	150-аас 500	3	2	1	1	1	1
	500-аас 1000	3	3	2	1	1	1
Резинэн бүтээгдэхүүний үйлдвэр	100 хүртэл	1	1	1	1	1	1
	100-аас 300	2	1	1	1	1	1

Хий үйлдвэрлэх ба нефтийн хий боловсруулах үйлдвэрийн ойролцоо газрын БЗ

1.9.5-р хүснэгт

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м		
		500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас дээш
Хийн үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1
Нефтийн хий боловсруулах	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	1

Целлюлоз ба цаасны үйлдвэрийн ойролцоо газрын БЗ

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян.т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м			
		500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас дээш
Целлюлоз ба хагас целлюлозын үйлдвэр	75 хүртэл	1	1	1	1
	75-аас 150	2	1	1	1
	150-аас 500	3	2	1	1
	500-аас 1000	4	3	2	1
Цаасны үйлдвэр	Хэмжээнээс үл хамааран	1	1	1	1

1.9.7-р хүснэгт

Хар төмөрлөгийн үйлдвэрлэл, заводын ойролцоо газрын БЗ

Салбарууд	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян.т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м					
		500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 2000	2000-аас 3500	3500-аас дээш
Ширэм ган хайлуулах	1500 хүртэл	2	1	1	1	1	1
	1500-аас 7500	2	2	2	1	1	1
	7500-аас 12000	3	2	2	2	1	1
	2000 хүртэл	1	1	1	1	1	1
Уулын баяжуулах комбинат	2000-аас 5500	2	1	1	1	1	1
	5500-аас 10000	3	2	1	1	1	1
	10000-аас 13000	3	3	2	1	1	1
	5000 хүртэл	2	2	2	2	2	1
Кокс химийн үйлдвэрлэл	5000-аас 12000	3	2	2	1	1	1
	500 хүртэл	1	1	1	1	1	1
Ферро хайлш	500-аас 700	2	2	1	1	1	1
	700-аас 1000	3	3	2	1	1	1
Магнезийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	2	2	1	1
Ширэм ба ган боловсруулах ба цувих	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1	1	1	1

1.9.8-р хүснэгт

Өнгөт металлургийн үйлдвэрлэл, заводын ойролцоо газрын БЗ

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян.т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м					
		500 хүртэл	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 2000	2000-аас 2500	2500-аас 3500
Хөнгөнцагааны үйлдвэрлэл	100 хүртэл	1	1	1	1	1	1
	100-аас 500	2	2	1	1	1	1
	500-аас 1000	3	3	2	2	1	1
	1000-аас 2000	3	3	3	2	1	1
Никелийн үйлдвэрлэл	1-ээс 5	1	1	1	1	1	1
	5-аас 25	2	2	1	1	1	1
	25-аас 1000	3	2	2	1	1	1
Ховор металлын үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	4	4	3	3	2	1
Цайрын үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	1	1	1	1
Өнгөт металлын боловсруулалт ба	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1	1	1	1

үйлдвэрлэл

1.9.9-р хүснэгт

Барилгын материалын үйлдвэрлэл, заводын ойролцоо газрын БЗ

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ, мян.т/жил	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м						
		250 хүртэл	250-аас 500	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 2000	2000-аас 3000	3000-аас дээш
Цементийн үйлдвэрлэл	100 хүртэл	1	1	1	1	1	1	1
	100-аас 500	2	2	1	1	1	1	1
	500-аас 1500	3	3	2	1	1	1	1
	1500-аас 2500	3	3	3	2	1	1	1
	2500-аас 3500	4	4	3	3	2	1	1
	3500-аас дээш	4	4	4	3	3	2	1
Асбестын үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	1	1	1	1	1
Бетонон бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1	1	1	1	1

1.9.10-р хүснэгт

Машин механизмын үйлдвэрлэл, заводын ойролцоо газрын БЗ

Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м	
	500 хүртэл	500-аас дээш
Хэмжээнээс үл хамааран	2	1

1.9.11-р хүснэгт

Хөнгөн үйлдвэрлэл, заводын ойролцоо газрын БЗ

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м		
		250 хүртэл	250-аас 500	500-аас дээш
Даавууны үйлдвэр	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	1
Хиймэл арьс ба хальсан материал үйлдвэрлэх	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1

1.9.12-р хүснэгт

Хүдэр ба хүдэрлэг биш малтмал олборлох үйлдвэрлэлийн ойролцоо газрын БЗ

Салбар	Гаргаж буй бүтээгдэхүүний тооцооны хэмжээ	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м		
		250 хүртэл	250-аас 500	500-аас дээш
Төмрийн ба бусад хүдэр	Хэмжээнээс үл хамааран	2	1	1
Нүүрс*	Хэмжээнээс үл хамааран	3	2	1

*Нүүрсний овоолгын орчин тойрны газар нутагт мөн хамаарна

1.9.13-р хүснэгт

Үйлдвэрийн зуух болон ДЦС-ын ойролцоо газрын БЗ

Түлшний төрөл	Чадал, МВт	Утааны яндангын өндөр	БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м					
			250 хүртэл	250-аас 500	500-аас 1000	1000-аас 1500	1500-аас 3000	3000-аас дээш

30%-аас ихгүй үнстэй нүүрс, мазут, хийгээр ажилладаг ДЦС, ба зуух	Чадлаас үл хамааран	Дурын	1	1	1	1	1	1
30%-аас их үнстэй нүүрс түлдэг ДЦС, зуух	1000	Дурын	1	1	1	1	1	1
	1000-аас 4000	180 хүртэл	2	2	2	1	1	1
		180-аас дээш	2	2	1	1	1	1
Сланц түлдэг ДЦС ба зуух	500 хүртэл	Дурын	3	2	2	2	2	1
	500-аас 2000	180 хүртэл	4	3	2	2	2	1
		180-аас дээш	3	3	2	2	2	1

1.9.14-р хүснэгт

Тоосонцор материалын овоолго, складын барилга байгууламж, ус суваг-цэвэрлэх байгууламжийн ойролцоо газрын БЗ

(үнсний овоолго, давсны овоолго, хог шаарын овоолго, том үйлдвэрийн хог хаягдал, хог шатаах үйлдвэр, тоосонцор материалын элеватор ба агуулах, эрдэс бордоо ба хортой химийн бүтээгдэхүүн хадгалах агуулах, гидрошахт ба баяжуулах фабрик, азрацийн станц ба бусад ус суваг-цэвэрлэх байгууламжууд)

БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м		
200 хүртэл	200-аас 600	600-аас дээш
3	2	1

1.9.15-р хүснэгт

Өвлийн улиралд мөсжилтийн эсрэг химийн бодис цацдаг байнгын ашиглалтад байдаг авто замын ойролцоо газрын БЗ

БЗ, бохирдол үүсгэгчээс алслагдсан зайнаас хамааран, м		
25 хүртэл	25-аас 100	100-аас дээш
3	2	1

1.9.16-р хүснэгт

10000 м²-аас дээш талбайтай нуур цөөрөм усан сангийн ойролцоо газрын БЗ

Усан сангийн төрөл	Тооцооны усны давсжилт, г/л	Эргийн шугамаас алслагдсан зай, км	БЗ
Давсгүй (цэнгэг)	2 хүртэл	0,1 хүртэл	1
		0,1 хүртэл	2
Сул давстай	2-оос 10	0,1-ээс 1,0 хүртэл	1
		0,1 хүртэл	3
Дундаж давстай	10-аас 20	0,1-ээс 1,0 хүртэл	2
		1,0-ээс 5,0 хүртэл	1
		1,0 хүртэл	3
Их давстай	20-оос 40	1,0-ээс 5,0 хүртэл	2
		5,0-ээс 10,0 хүртэл	1

1.9.17-р хүснэгт

Градири ба циркуляцын усны хувийн дамжууламж нь 1000 мксм/см-аас бага, цацаргалттай бассейны ойролцоо газрын БЗ

Тухайн районы БЗ	Градири (цацралттай бассейн) алслагдсан зай, м	
	150 хүртэл	150-аас дээш
1	2	1
2	3	2

3	4	3
4	4	4

1.9.18-р хүснэгт

Градири ба циркуляцын усны хувийн дамжууламж нь 1000-3000 мксм/см, цацаргалттай бассейны ойролцоо газрын БЗ

Тухайн районы БЗ	Градири (цацралттай бассейн) алслагдсан зай, м		
	150 хүртэл	150-аас 600	600-аас дээш
1	3	2	1
2	4	3	2
3	4	4	3
4	4	4	4

1.9.19-р хүснэгт

Хоёр үл хамаарах эх үүсвэрээс бохирдож байгаа газрын тооцооны БЗ

Нэг дэх үүсгүүрийн БЗ	Хоёр дахь үүсгэгчээс хамаарсан тооцооны БЗ		
	2	3	4
2	2	3	4
3	3	4	4
4	4	4	4

Хөндийрүүлэгч ба тусгаарлах хийцийн ашиглалтын коэффициент (шил ба шаазан)

1.9.44 Нэг маягын хөндийрүүлэгчүүдээс бүтсэн тусгаарлах хийцийн ашиглалтын коэффициент k -г дараахь маягаар тодорхойлох хэрэгтэй

$$k = k_n \cdot k_k$$

k_n - Хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент;

k_k - Зэрэгцээ буюу цувраа-зэрэгцээ бүрэлдэхүүн хийцийн ашиглалтын коэффициент.

1.9.45 Доод гадаргууг нь сул боловсруулсан тусгаарлах хийц бүхий дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_n -г 1.9.20-р хүснэгтийн дагуу хөндийрүүлэгчийн нэвчилтийн замын урт L_n -г, тавгийн диаметр D -д харьцуулсан харьцаанаас хамааран тодорхойлно.

1.9.46 Тусгай хийцийн гадаргууг нь сайн боловсруулсан дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_n -г 1.9.21-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлох хэрэгтэй.

1.9.47 Гадаргууг нь сул боловсруулсан шөрөг хөндийрүүлэгчийн (шугаман, тулгуур) ашиглалтын коэффициент k_n -г 1,0-тэнцүү, сайн боловсруулсан гадаргуутай бол -1,1-тэй тэнцүүгээр тооцож авсан байх ёстой.

1.9.48 Гадаа суурилуулах цахилгаан тоноглолын ганцаарчилсан тусгаарлах хийц маягаар хийсэн гадна тусгаарлагч мөн 110 кВ хүртэл хэвийн хүчдэлтэй гадаад цахилгаан тоноглолын тулах хөндийрүүлэгч мөн түүнчлэн 110 кВ-ын хэвийн хүчдэлтэй шилбэ маягын дүүжин хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_n -г 1.9.22-р хүснэгтийн дагуу хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлах хийцийн нэвчилтийн замын урт L_n -г, тусгаарлах хэсгийн урт h -д харьцуулсан харьцаагаар тодорхойлсон байх ёстой.

1.9.49 Нэг хэлхээтэй гирлянд ба нэг төрлийн хөндийрүүлэгчээс бүтсэн ганцаарчилсан тулах багана маягын хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_k -г 1,0-тэй тэнцүүгээр авна.

1.9.50 Нэг төрлийн хөндийрүүлэгчээс тогтсон зэрэгцээ хэлхээтэй (перемычка байхгүй) тусгаарлагчийн (хоёр хэлхээтэй ба олон хэлхээтэй баригч болон татагч гирлянд,

хоёр ба олон баганатай тулагч хөндийрүүлэгч) ашиглалтын коэффициент k_x -г 1.9.23-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлох хэрэгтэй.

1.9.51 Нэг хэлхээтэй салаа хийцтэй V-хэлбэрийн, ^-хэлбэрийн гирляндын ашиглалтын коэффициент k_x -г 1,0-тай тэнцүүгээр авч тооцно.

1.9.52 Нэг төрлийн хөндийрүүлэгчээс тогтох цуваа-зэрэгцээ хэлхээтэй (перемычка байхгүй) тусгаарлагчийн (Λ буюу Υ-маягын гирлянд, өндрийн дагуу янз бүрийн тоотой зэрэгцээ хэлхээтэй тулагч хөндийрүүлэгч мөн түүнчлэн татуургатай дэд станцын аппарат) ашиглалтын коэффициент k_x -г 1,1-тай тэнцүүгээр авч тооцно.

1.9.53 k_{n1} ба k_{n2} ашиглалтын коэффициентуудтай төрөл бүрийн хөндийрүүлэгчээс бүрдсэн нэг хэлхээтэй гирлянд ба ганцаарчилсан тулгуур хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_x -г дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$k = \frac{L_1 + L_2}{\frac{L_1}{k_{n1}} + \frac{L_2}{k_{n2}}}$$

L_1, L_2 - Харгалзах тусгаарлагч хийцийн нэвчилтийн замын уртууд. Үүнтэй ижил байдлаар хоёроос дээш төрлийн хөндийрүүлэгчээс бүтсэн тусгаарлах хийцийн k_x -г тодорхойлно.

1.9.20-р хүснэгт

Доод гадаргууг нь сул боловсруулсан тусгаарлах хийц бүхий дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_x

L_n / D	k_x
0,90-ээс 1,05 хүртэл (оролцуулан)	1,00
1,05-ээс 1,10 хүртэл (оролцуулан)	1,05
1,10-ээс 1,20 хүртэл (оролцуулан)	1,10
1,20-ээс 1,30 хүртэл (оролцуулан)	1,15
1,30-ээс 1,40 хүртэл (оролцуулан)	1,20

1.9.21-р хүснэгт

Тусгай хийцийн дүүжин тавган хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент k_x

Хөндийрүүлэгчийн хийц маяг	k_x
Хоёр далавчтай	1,20
Доод гадаргуу дээрээ товойж гарсан ирмэгтэй	1,25
Аэродинамик хэлбэртэй (конус, хагас бөмбөлөг)	1,00
Хонх маягын гөлгөр дотоод гадаргуутай, гадаад гадаргуу нь товгор	1,15

1.9.22-р хүснэгт

Ганцаарчилсан тусгаарлах багана, тулгуур ба дүүжин шилбэн хөндийрүүлэгчийн ашиглалтын коэффициент

L_n / h	2,5-аас бага	2,5-3,00	3,01-3,30	3,31-3,50	3,51-3,71	3,71-4,00
k_x	1,0	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30

1.9.23-р хүснэгт

Зэрэгцээ хэлхээнээс (перемычка байхгүй) тогтох тусгаарлах хийцийн ашиглалтын коэффициент k_x

Зэрэгцээ хэлхээний тоо	1	2	3-5
------------------------	---	---	-----

k_x	1,00	1,05	1,10
-------	------	------	------

1.9.54 Төрөл бүрийн бохирдолттой районд хэрэглэх дүүжин хөндийрүүлэгчийн хийц, төрлийг 1.9.24-р хүснэгтийн дагуу сонгож авсан байх ёстой.

1.9.24-р хүснэгт

Төрөл бүрийн хийцтэй дүүжин хөндийрүүлэгчийг ашиглахад тохиромжтой бүс газар

Хөндийрүүлэгчийн хийц маяг	Бохирдолттой районы үзүүлэлт
Доод гадаргуу дээрээ товгор ирмэгтэй тавган хөндийрүүлэгч ($L_n / D \leq 1,4$)	Дурын төрлийн бохирдолттой, 1-2-р зэрэглэлийн БЗ-тэй районууд
Гөлгөр хагас бөмбөлөг хэлбэрийн тавган, конус хэлбэрийн гөлгөр тавган хөндийрүүлэгч	Дурын төрлийн бохирдолттой, 1-2-р зэрэглэлийн БЗ-тэй район, давслаг хөрстэй ба үйлдвэрийн бохирдолттой 3-аас дээшгүй БЗ-тэй район
Шаазан тавган хөндийрүүлэгч	4-р зэрэглэлийн БЗ-тэй, цементын болон сланц дахин боловсруулах үйлдвэр, хар төмөрлөгийн үйлдвэр, калийн бордоо үйлдвэрлэдэг завод, фосфат гаргадаг химийн үйлдвэрлэл, электродын цехтэй хөнгөнцагааны үйлдвэр байрласан район
Хэвийн хийцтэй шаазан шилбэн хөндийрүүлэгч ($L_n / h \leq 2,5$)	1-3-р зэрэглэлийн БЗ-тэй район, мөн үүнд хүрэхэд хэцүү газар трасс нь байрласан АШ хамаарна
Хоёр далавчтай тавган хөндийрүүлэгч	Давслаг хөрстэй ба үйлдвэрийн бохирдолттой район (2-4-р зэрэглэлийн БЗ)
Доод гадаргуу дээрээ ихээр товойж гарсан ирмэгтэй тавган хөндийрүүлэгч ($L_n / D > 1,4$)	Давстай нуур цөөрөм, усан сангийн эрэг хавийн газар (2-4-р зэрэглэлийн БЗ)
Тусгай хийцийн шаазан шилбэн хөндийрүүлэгч ($L_n / h > 2,5$)	Дурын төрлийн бохирдолттой, 2-4-р зэрэглэлийн БЗ-тэй район; хүрэхэд хэцүү газар трасс нь байрласан АШ-тай район (2-3-р зэрэглэлийн БЗ)
Хэвийн хийцтэй полимер шилбэн хөндийрүүлэгч	Дурын төрлийн бохирдолттой, 1-2-р зэрэглэлийн БЗ-тэй район, мөн үүнд хүрэхэд хэцүү газар трасс нь байрласан АШ хамаарна
Тусгай хийцийн полимер шилбэн хөндийрүүлэгч	Дурын төрлийн бохирдолттой, 2-3-р зэрэглэлийн БЗ-тэй район, мөн үүнд хүрэхэд хэцүү газар трасс нь байрласан АШ хамаарна

Тайлбар. D - тавган хөндийрүүлэгчийн диаметр, см; h - шилбэн хөндийрүүлэгчийн тусгаарлах хэсгийн өндөр, см; L_n - нэвчилтийн замын урт, см;

ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖИЙН ДҮРЭМ

Бүлэг 2

ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ДАМЖУУЛАЛТ

2.4 дүгээр зүйл

1 КВ ХҮРТЭЛХ ХҮЧДЭЛТЭЙ ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ АГААРЫН ШУГАМ (Одоо мөрдөгдөж буй 2.4-р зүйлийн оронд)

Хэрэглэх хүрээ. Тодорхойлолтууд

2.4.1 Дүрмийн энэхүү бүлэг нь тусгаарлах бүрээстэй ба бүрээсгүй (нүцгэн) утас хэрэглэн татсан 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй хувьсах гүйдлийн цахилгаан дамжуулах агаарын шугамд (АШ) хамаарна.

1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д тавих нэмэлт шаардлагыг 2.5, 6.1-р бүлэгт мөн авч үзсэн.

Агаарын шугамын оруулга, гаргалгын кабель залгаас ба салбарлагыг 2.3-р бүлэгт заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

2.4.2 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй цахилгаан дамжуулах агаарын шугам – гэдэг нь тулгуур, тулаас эсвэл барилгын хана, инженерийн байгууламжид хөндийрүүлэгч буюу кронштейн мөн шугаман арматурын тусламжтай бэхлэгдсэн задгай агаарт байрлах тусгаарлагчтай болон нүцгэн утсаар цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах ба түгээх зориулалттай байгууламж юм.

Өөрийгөө даах тусгаарлагчтай утас (цаашид СИП утас гэх) хэрэглэн татсан 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй цахилгаан дамжуулах АШ-ыг АШТ гэж тэмдэглэнэ.

Өөрийгөө даах тусгаарлагчтай утас гэдэг нь нэг багцад мушгин эрчилсэн тусгаарлагдсан утаснууд (судалнууд) бөгөөд механик ачаалал авч буй даацын утас нь тусгаарлагчтай мөн тусгаарлагчгүй байж болно. Утасны механик ачааллыг даацын утас буюу эсвэл бүх багц дамжуулагч утас өөр дээрээ авна.

2.4.3 Гол АШ – Энэ нь тэжээгч трансформатороос төгсгөлийн тулгуур хүртэлх 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугамын хэсэг.

Гол АШ-руу шугаман салаалга буюу эсвэл оруулга руу гарсан салаалга холбогдож болно.

АШ-аас гарсан шугаман салаалга – Гол агаарын шугам руу холбогдсон хоёроос доошгүй алслагдтай шугамын хэсэг.

АШ-аас салбарласан оруулга – Гол агаарын шугамын тулгуур буюу эсвэл шугаман салаалгаас оруулгын хавчаар (оруюлгын изоляторын хавчаар) хүртэлх хэсэг.

2.4.4 Механик хэсгийн тооцоон дахь АШ –ийн төлөв байдал.

Хэвийн горим – Утас тасраагүй ердийн төлөв байдал.

Аваарийн горим – Аль нэг утас тасарсан төлөв байдал

Угсралтын горим – Тулгуур болон утсыг угсрах мөн тэдгээрт засвар үйлчилгээ хийх үеийн төлөв байдал

Механик тооцоог 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ –ын аваарийн горимд хийхгүй.

Ерөнхий шаардлага

2.4.5 АШ-ийн элементийн механик тооцоог 2.5-р бүлэгт заасан аргачиллын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

2.4.6 Агаарын шугам нь барилга байгууламжийн хаалга гарцыг хаахгүйгээр тээврийн хэрэгсэл, явган хүний хөдөлгөөнд саад учруулахгүй байрласан байх ёстой. Тээврийн

хэрэгсэл дайрч болзошгүй газар (уулзвар, гарц, замын огтлол г.м) тулгуурыг хамгаалбал зохино (тойруулсан хашлага ба тойруулан тайрдас шон газарт суулгах маягаар).

2.4.7 Шугамын тулгуурт газраас дээш 2 м-ээс багагүй өндөрт гол АШ-ийн 250 м бүрт нэг удаа тулгуурын дэс дугаар, плакат (шугамын тулгуураас холбооны кабелийн шугам хүртэлх зай, хэрвээ 4 м-ээс ойр зайд байгаа бол), хамгаалалтын зурвасын өргөн, АШ эзэмшигч буюу хариуцагчийн телефон утасны дугаарыг хадах буюу тэмдэглэж өгнө.

2.4.8 Ойн зурвас, ногоон суулгацтай газраар өнгөрч буй АШТ-д зурвас гарган цэвэрлэх шаардлагагүй. Гэхдээ дамжуулагч утаснаас мод бут хүртэлх зай СИП утасны хамгийн их унжилтын буюу хамгийн их хазайлтын үед 0,3 м –ээс багагүй байх ёстой.

Ойн зурвас, ногоон суулгацтай газраар өнгөрч буй нүцгэн утастай агаарын шугамд дараахь зүйлийг баримталбал зурвас гарган цэвэрлэх шаардлагагүй. Хамгийн их унжилтын буюу хазайлтын үед дамжуулах утаснаас мод бут хүртэлх зай 1 м-ээс багагүй байх ёстой.

Бүрээстэй утаснаас (СИП-ээс бусад) ногоон суулгац хүртэлх зай 0,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.9 Агаарын шугамын тулгуурын хийцийг 2.5.25, 2.5.26 ба холбогдох барилгын норм ба дүрмийн шаардлагын дагуу зэврэлтээс хамгаалсан байх ёстой.

2.4.10 Агаарын шугамыг цахилгааны хэт ачааллаас хамгаалах хамгаалалтыг 3.1-р бүлэгт заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

Тооцооны цаг уурын нөхцөл

2.4.11 1 кВ-ын агаарын шугамын тооцооны цаг уурын нөхцлийг хэвийн горимд 2.5.38 – 2.5.74 –ын дагуу, 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын тооцооны нөхцөлтэй ижил авч үзнэ. Гэхдээ 1 кВ-ын агаарын шугамд дорхи нөхцлийг нэмж тооцно.

а) 2.5.52 –ын дагуу тооцоход: чөлөөтэй ба мөсөөр бүрхэгдсэн СИП утсанд $C_X=1,1$

б) 2.5.54 болон 2.5.55 –ын дагуу тооцоход:

- $\gamma_{nw}=\gamma_{ng}=0,8$ – нэг хэлхээтэй агаарын шугамд;
- $\gamma_{nw}=\gamma_{ng}=0,9$ – утсан нэвтрүүлгийн шугамтай хамт өлгөсөн нэг хэлхээтэй агаарын шугамд;
- $\gamma_{nw}=1,0$ $\gamma_{ng}=1,2$ – хоёр хэлхээтэй ба олон хэлхээтэй агаарын шугамд мөн түүнчлэн агаарын шугамын тулгуур дээр даацын металл биш шилэн кабель өлгөсөн тохиолдолд;
- $\gamma_{nw}=1,0$ $\gamma_{ng}=1,0$ – бүх тохиолдолд;

2.4.12 Агаарын шугамаас оруулга руу гарсан салаалгын, алслагдлын уртын тооцоог 2.4.20-ын дагуу мөсжилтийн горимд дараахь хоёр тохиолдолд хийж гүйцэтгэнэ:

1) Салхины чиглэл агаарын шугамын тэнхлэгт 90° -ын дагуу, АШ-ын дамжуулагч утас b_3 зузаантай мөсжилттэй, салаалгын утасны мөсжилтийн ханын зузаан $b_0=0,5*b_3$;

2) Салхины чиглэл агаарын шугамын дагуу (өнцөг 0°), мөсжилтийн ханын зузаан дамжуулагч утас ба салаалгын утас хоёр дээр адилхан $b_0=b_3$;

Гэхдээ дээрхи хоёр тохиолдолд тулгуурын оройн хазайлтаас үүсэх утасны таталтын өөрчлөлтийг бас тооцох хэрэгтэй.

Цахилгааны утас ба шугаман арматур

2.4.13 Агаарын шугамд гол төлөв өөрийгөө даадаг тусгаарлагчтай утас – СИП утас хэрэглэх хэрэгтэй.

СИП утас нь хамгаалалттай утасны төрөлд багтах ба шаталт муутай, гэрлийн үйлчлэлд тогтвортой, хэт ягаан туяа болон озоны үйлчлэлд тэсвэртэй нийлэг (синтетик) материалаар хийгдсэн тусгаарлах бүрээстэй байна.

2.4.14 Гол агаарын шугамын механик бөх батын нөхцлөөс хамааран шугаман салаалга ба оруулга руу гарсан салаалга дээр 2.4.1 ба 2.4.2-р хүснэгтэд заасан хамгийн бага хөндлөн огтлолтой утас хэрэглэнэ.

2.4.1-р хүснэгт
СИП утасны хамгийн бага зөвшөөрөгдөх хөндлөн огтлолын хэмжээ

Мөсжилтын ханын норматив зузаан b_3 , мм	Даацын утасны хөндлөн огтлол mm^2 , гол АШТ-д, АШТ-аас гарсан шугаман салаалгад	АШТ болон АШ-аас оруулга руу гарсан салаалгын, дамжуулах утасны хөндлөн огтлол mm^2
10	35(25)*	16
15 ба түүнээс их	50(25)*	16

Хашилгад даацын утасгүй СИП утасны судлын хөндлөн огтлолын хэмжээг зааж өгсөн болно.

2.4.2-р хүснэгт
Бүрээстэй ба нүцгэн утасны хамгийн бага зөвшөөрөгдөх хөндлөн огтлолын хэмжээ

Мөсжилтын ханын норматив зузаан b_3 , мм	Дамжуулагчийн материал	Гол шугам дээр болон шугаман салаалган дээрх дамжуулагчийн хөндлөн огтлол, mm^2
10	Хөнгөн цагаан (А), Дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш (АН);	25
	Гантай хөнгөн цагаан утас (АС), Дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш (АЖ); Зэс (М);	25 16
15 ба түүнээс их	А, АН	35
	АС, АЖ	25
	М	16

2.4.15 Ашиглалтын явцад дамжуулах утас зэврэлтээс болж тасардаг нь тогтоогдсон мөн судалгаа хайгуулын дүнгээр дээрхи шинж тэмдэгтэй байж болзошгүй газар (давслаг нуур, үйлдвэрлэлийн район болон давслаг элстэй газар) агаарын шугамыг барихдаа тусгаарласан даацын утастай СИП утас хэрэглэх шаардлагатай.

2.4.16 Гол АШ-ыг дүрмийн дагуу нэг жигд хөндлөн огтлолтой утсаар хийж гүйцэтгэнэ.

Гол АШ-ын фазын утасны хөндлөн огтлолыг 50 mm^2 -ээс багагүй байхаар сонгож авахыг зөвлөж байна.

2.4.17 Агаарын шугамын утасны механик тооцоог зөвшөөрөгдөх хүчдэлийн аргаар 2.5.38-2.5.74-д заасан нөхцөлийн дагуу хийж гүйцэтгэнэ. Энэ үед утсан дахь ачаалал 2.4.3-р хүснэгтэд заасан зөвшөөрөгдөх хүчдэлээс хэтрэхгүй ба газрын гадаргуу ба огтлолцож буй байгууламжаас утас хүртэлх зай мөн газардууны элементүүд нь энэ бүлэгт заасан шаардлагуудыг хангасан байх ёстой.

2.4.3-р хүснэгт
1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй АШ-ын утасны зөвшөөрөгдөх механик хүчдэл

Цахилгааны утас	Зөвшөөрөгдөх хүчдэл, сунгалтын үе дэхь бат бөхийн хязгаар %-аар	
	Хамгийн их ачаалалтай болон бага температурын үед $t_f = t$	Жилийн дундаж температурын үед t_{cr}
СИП утас 25 – 120 mm^2 огтлолтой:	40	30
Хөнгөн цагаан, огтлол mm^2 -аар: 25 – 95	35	30
120	40	30
Дулаанаар боловсруулсан ба боловсруулаагүй		

хөнгөн цагааны хайлш, огтлол mm^2 -аар: 25 – 95 120	40 45	30 30
Гантай хөнгөн цагаан утас, огтлол mm^2 -аар: 25 35 – 95	35 40	30 30

Тооцооны явцад утасны техник үзүүлэлтийг 2.5.8-р хүснэгтээс авна.

2.4.18 Бүх төрлийн механик ачаалал, үйлчлэлийг даацын утастай СИП зөвхөн даацын утсаараа харин даацын утасгүй СИП эрчилсэн багц утсаараа дамжуулан авах ёстой.

2.4.19 Агаарын шугамаас оруулга руу гарч буй салаалгын алслагтын уртыг: салаалга авч буй тулгуурын бат бөх, салаалгын утсыг тулгуур ба оруулга дээр өлгөсөн өндөр, салаалгын утасны судлын хөндлөн огтлол тоо зэргээс хамааран тооцоогоор тодорхойлох ёстой.

Гол АШ-аас барилга байгууламж хүртэлх зай тооцоогоор тодорхойлогдсон салаалгын алслагтын уртын хэмжээнээс их байвал дунд нь шаардлагатай тоогоор нэмэлт тулгуур суурилуулах хэрэгтэй.

2.4.20 Гүйдэл дамжуулах утасны хөндлөн огтлолыг зөвшөөрөгдөх байнгын гүйдлээр сонгож авах ба ингэхдээ 1.3-р бүлэгт заасан шаардлагуудыг тооцох нь зүйтэй.

Мөн гүйдэл дамжуулах утсыг богино залгааны гүйдлийн халалтын нөхцөл ба дулаан тэсвэрлэх чадвараар тус тус шалгасан байх ёстой.

2.4.21 СИП утаснуудыг хооронд нь холбох болон СИП утас руу холбох бэхлэгээг дараахь байдлаар гүйцэтгэнэ:

- 1) Гол АШТ-ын дамжуулагчийг завсрын болон завсрын-өнцгийн тулгуур дээр баригч хавчаарын (поддерживающий зажим) тусламжтай өлгөж бэхэлнэ.
- 2) Гол АШТ-ын дамжуулагчийг анкер төрлийн тулгуурт мөн салаалгын утасны төгсгөлийн бэхлэгээг АШТ-ын тулгуур ба оруулга дээр татагч хавчаарын (натяжной зажим) тусламжтай бэхэлнэ.
- 3) АШТ-ын анкер тулгуурын гогцооноос тусгаарлагчгүй нүцгэн даацын утсыг зуудаг хавчаар (плащечный зажим) хэрэглэн холбохыг зөвшөөрнө. Даацын утсыг алслагт дунд холбох зориулалттай холболтын хавчаар нь (соединительный зажим) тухайн утасны тасрах ачааллын 90%-аас багагүй механик бат бөхийн нөөцтэй байх ёстой.
- 4) Фазын утсыг гол АШТ-руу холбохдоо тусгаарлагч бүрхүүл хайрцагтай буюу хамгаалалтын тусгаарлагч бүрхүүлтэй холбогч хавчаар хэрэглэн холбоно.
- 5) Оруулга руу гарсан салаалгын алслагтаас утас холбохыг хориглоно.
- 6) Газардуулгын утсыг зуудаг хавчаар хэрэглэн холбоно.
- 7) Салаалгын хавчаарыг дараахь тохиолдолд хэрэглэнэ:

- Фазын судлаас салаалж байгаа бол (Даацын утасгүй СИП-ын фазаас авч байгаагаас бусад тохиолдолд);
- Даацын судлаас салаалж байгаа тохиолдолд;

2.4.22 Баригч ба татагч хавчаарыг АШТ-ын тулгуур болон барилга байгууламжийн хананд бэхлэхдээ дэгээ ба гогцоо хэрэглэнэ.

2.4.23 Хэвийн горимд баригч ба татагч хавчаарын тооцооны ачаалал нь бэхлэгээний цэг дээрх кронштейний механик эвдлэх ачааллын 40%-аас хэтэрч болохгүй.

2.4.24 Агаарын шугамын алслагт дунд утаснуудыг тухайн утасны тасрах ачааллын 90%-аас багагүй механик бат бөхийн нөөцтэй холболтын хавчаар хэрэглэн хооронд нь холбоно.

АШ-ын нэг алслагтад утас бүрт нэгээс илүүгүй холболт байж болно.

Инженерийн барилга байгууламжтай огтлолцож буй АШ-ын алслагтад АШ-ын утсанд холболт байж болохгүй.

Анкер тулгуурын гогцоонд (петля) утас холбохдоо хавчаар хэрэглэх буюу эсвэл гагнаж холбоно.

Өөр марктай эсвэл өөр хөндлөн огтлолтой утаснуудыг зөвхөн анкерын тулгуурын гогцоон дээр уулзуулан холбоно.

2.4.25 Бүрээсгүй нүцгэн утсыг агаарын шугамын хөндийрүүлэгч ба хөндийрүүлэх траверс дээр дан бэхлэгээгээр (огтлолцолын тулгуураас бусад тохиолдолд) хийж гүйцэтгэхийг зөвлөж байна.

Завсрын тулгуур дээр бүрээсгүй утсыг шөргөн (штырь) хөндийрүүлэгчид бэхлэхдээ, хөндийрүүлэгчийн хүзүүний дотор талд (тулгууртай харьцангуйгаар) бэхэлж тогтооно.

2.4.26 Дэгээ ба шөрөг (крюки и штырь) элементийг агаарын шугамын хэвийн горимд эвдлэх ачааллын аргаар тооцсон байх ёстой. Гэхдээ уг ачаалал нь 2.5.101-д заасан утгаас хэтэрч болохгүй.

Тулгуур дээрх утасны байрлал

2.4.27 Байгаль цаг уурын нөхцлөөс үл хамааран агаарын шугамын тулгуур тусгаарлагчтай ба бүрээсгүй утсыг дурын байрлалаар татаж болно. Нойлын бүрээсгүй утсыг дүрмийн дагуу фазын утасны дор байрлуулна. АШП-ын тулгуур дээр хамтруулан татсан тусгаарлах бүрээстэй гадна гэрэлтүүлгийн утсыг СИП утасны дээр эсвэл доор байрлуулж болох ба мөн түүнчлэн СИП утастай хамтад нь нэг багцад эрчилсэн байж болно. Агаарын шугамын тулгуур дээр өлгөсөн гадна гэрэлтүүлгийн тусгаарлах бүрээстэй ба бүрээсгүй утас нь агаарын шугамын PEN (PE) утасны дээд талд байрлах ёстой.

2.4.28 Тулгуур дээр суурилуулсан цахилгаан хэрэглэгч залгах зориулалттай тоноглол, шүүгээг газрын гадаргуугаас 1,6 м-ээс багагүй өндөрт байрлуулах хэрэгтэй.

Тулгуур дээр тавьсан хамгаалалтын болон секцлэх тоноглолыг агаарын шугамын утаснаас доош нь байрлуулах хэрэгтэй.

2.4.29 Алслалт дунд утаснууд хоорондоо ойртох нөхцлөөр утасны хамгийн их унжилт 1,2 м хүртэл байх үед бүрээсгүй утаснуудын хоорондын зай тулгуур дээр ба алслалт дунд доорх хэмжээнээс багагүй байх ёстой. Үүнд:

а) Утасны байрлал босоо ба утасны хэвтээ шилжилт нь 20 см-аас ихгүй байгаа тохиолдолд: мөсжилтийн I, II, III-р бүст 40 см, мөсжилтийн онцгой район IV-д 60 см-аас багагүй;

б) Утасны бусад бүх байрлал ба мөсжилтийн бүх районд салхины хурд: 18 м/с хүртэл – 40 см, 18 м/с –аас их бол – 60 см.

Хэрэв утасны хамгийн их унжилт 1,2 м-ээс их бол дээрх утас хоорондын зайг, бодит унжилтыг 1,2 метрт харьцуулсан харьцаагаар тус тус нэмэгдүүлж өгсөн байх ёстой.

2.4.30 Нэг ерөнхий тулгуур дээр бүрээстэй ба бүрээсгүй фазын утас хоорондын зай тулгуур дээр босоогоор: шугамаас салаалга гарч байгаа ба шугамууд огтлолцсон үед 10 см-аас багагүй байвал зохино.

Дамжуулах утаснаас агаарын шугамын тулгуурын дурын элемент хүртэлх зай 5см-аас багагүй байх ёстой.

2.4.31 Ерөнхий нэг тулгуур дээр ердийн нүцгэн утастай агаарын шугам СИП утастай агаарын шугамыг зэрэг өлгөсөн бол орчны агаарын температур +15 °C салхигүй байх үед хоёр шугамын хоорондох босоо зайн хэмжээ 0,4 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.32 Ерөнхий нэг тулгуур дээр хоёр буюу түүнээс дээш СИП утастай шугам өлгөсөн тохиолдолд багц СИП утаснууд хоорондын зай 0,3 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.33 Ерөнхий нэг тулгуур дээр 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ, 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ыг зэрэг өлгөсөн бол өөр хүчдэлтэй шугамуудын хамгийн ойр байгаа утас хоорондох босоо зай тулгуур дээр ба орчны агаарын температур +15 °C салхигүй үед алслалтын дунд доор дурьдсанаас багагүй байх ёстой. Үүнд:

1,00 м – Даацын утас нь тусгаарлагчтай СИП ба даацын утасгүй СИП өлгөсөн тохиолдолд;

1,75 м – Даацын утас нь тусгаарлагчгүй СИП өлгөсөн тохиолдолд;

2,00 м – Бүрээстэй (СИП-ээс бусад) ба бүрээсгүй утастай 1 кВ-ын АШ өлгөсөн тохиолдолд.

2.4.34 Ерөнхий нэг тулгуур дээр 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ, 6–20 кВ-ын хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй (өндөр хүчдлийн нэг фазын ба гурван фазын СИП утас) утас бүхий АШ-ыг зэрэг өлгөсөн тохиолдолд утас хоорондох хамгийн ойр босоо зай тулгуур дээр ба алслалт дунд орчны агаарын температур +15 °C, салхигүй үед: 1 кВ-ын АШ нь СИП утастай бол 0,3 м, бүрээстэй (СИП биш) ба бүрээсгүй утастай бол 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

Тусгаарлагч

2.4.35 СИП утсыг тулгуурт хөндийрүүлэгч хэрэглэхгүй бэхэлнэ.

2.4.36 Бүрээстэй ба бүрээсгүй утастай агаарын шугамын дамжуулагч утсыг тулгуурын материал, атмосферын бохирдолын зэрэг, аянгын идэвхжиллийн байдал зэргээс үл хамааран хөндийрүүлэгч буюу тусгаарлагч материалаар хийсэн траверс хэрэглэн тулгуурт бэхэлнэ. Арматур ба хөндийрүүлэгчийн тооцоо сонголтыг 2.5.100-ийн дагуу явуулна.

2.4.37 Бүрээстэй ба бүрээсгүй утастай агаарын шугамын салаалгын тулгуур дээр дүрмийн дагуу олон хүзүүтэй буюу нэмэлт хөндийрүүлэгч хэрэглэх шаардлагатай.

Хэт хүчдлийн хамгаалалт ба газардуулга

2.4.38 Давтан газардуулах, аянгын хэт хүчдлээс хамгаалах, тулгуур дээр суурилуулсан цахилгаан тоноглолыг газардуулахад зориулсан газардуулах төхөөрөмжийг агаарын шугамын тулгуур дээр заавал хийх ёстой. Газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл 30 Ом-оос хэтрэхгүй байх ёстой.

2.4.39 Төмөр тулгуур, төмөр хийц мөн төмөр бетон тулгуурын арматурыг PEN утастай холбосон байх шаардлагатай.

2.4.40 Төмөр бетон тулгуурт PEN дамжуулагчыг төмөр бетон шон ба тулгуурын тулаасын арматур руу холбож өгөх хэрэгтэй.

2.4.41 Модон тулгуурын дэгээ, шөрөг мөн түүнчлэн төмөр ба төмөр бетон тулгуур дээр өлгөсөн даацын утас нь тусгаарлагчтай эсвэл даацын утасгүй СИП утсыг газардуулах шаардлаггүй. Давтан газардуулга ба атмосферын хэт хүчдлээс хамгаалсан газардуулгатай тулгуурын дэгээ ба шөрөг үүнд үл хамаарна.

2.4.42 Огтлолцолын алслалтыг хязгаарласан 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугамын тулгуур мөн түүнчлэн АШ-ыг хамтруулан өлгөсөн тулгуурын дэгээ, шөрөг, тулгуурын арматурыг газардуулсан байх ёстой.

2.4.43 Агаарын шугам нь модон тулгуур дээр кабель шугам руу шилжиж байгаа тохиолдолд газардуулгын утсыг агаарын шугамын PEN утас ба кабель шугамын металл бүрхүүл рүү холбож өгөх хэрэгтэй.

2.4.44 Агаарын шугамын тулгуур дээр суурилуулсан аянгын хэт хүчдлээс хамгаалах зориулалттай хамгаалах төхөөрөмж нь газардуулга руу тусдаа утсаар холбогдох ёстой.

2.4.45 Газардуулгын утаснууд өөр хоорондоо ба төмөр бетон тулгуурын газардуулгын дээд хэсэг рүү, дэгээ шөрөг мөн түүнчлэн газардуулж буй металл хийц рүү ба тулгуур дээр суурилуулсан цахилгаан тоноглолын газардлага зэргийг гагнаас буюу боолтон холбоосоор хооронд нь холбох ёстой.

Газардуулгын утсыг газардлагатай мөн гагнах буюу боолтон холбоосоор холбож өгнө.

2.4.46 Үйлдвэрийн утааны яндан бусад төрлийн өндөр барилга байгууламжаар халхалдаагүй нэгээс хоёр давхар байшинтай суурин газрын агаарын шугам нь агаар мандлын хэт хүчдлээс хамгаалах зориулалттай газардуулах төхөөрөмжтэй байх ёстой. Энэ газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл 30 Ом-оос ихгүй байх ба хоорондын зай нь:

жилийн аянгын цаг нь 40 ц/жил бол 200 м –ээс ихгүй, жилийн аянгын цаг нь 40 ц/жил-ээс их районд 100 м-ээс ихгүй байх шаардлагатай.

Үүнээс гадна дараахь тохиолдолд тавих хэрэгтэй:

1) Хүн ам олонтой газар (цэцэрлэг, сургууль, ясли г.м) мөн эд материалын өртөг өндөртэй (амьтан үржүүлдэг байр, шувуун фабрик, агуулах г.м) барилга байгууламжийн оруулга руу орж буй салаалгын тулгуур дээр;

2) Оруулга руу орж буй салаалгын шугамын төгсгөлийн тулгуур дээр гэхдээ зэргэлдээ газардуулгаас төгсгөлийн газардуулга хүртэлх хамгийн хол зай: жилийн аянгын цаг 40 ц/жил районд 100 м, түүнээс их районд 50 м –ээс ихгүй байна.

2.4.47 СИП утастай гол агаарын шугамын эхлэл ба төгсгөл дээр зөөврийн газардуулга болон хүчдэл хянах төхөөрөмж холбох хавчаар нэмэлтээр холбохыг зөвлөж байна.

Аянгын хэт хүчдэлээс хамгаалах газардуулах төхөөрөмжийг PEN дамжуулагчын давтан газардуулгатай хавсруулан хийхийг зөвлөж байна.

2.4.48 Давтан газардуулгын газардуулах төхөөрөмж, хамгаалах утсанд тавигдах шаардлагыг 1.6-р бүлэгт заасан болно. Агаарын шугамын тулгуурын газардуулах утсанд дугуй хөндлөн огтлолтой зэврэлтээс хамгаалсан бүрхүүлтэй 6 мм-ээс багагүй диаметртэй ган утас хэрэглэж болно.

2.4.49 АПП-ын тулгуурын татуургыг газардуулах утсанд холбосон байх ёстой.

Тулгуур ба шон

2.4.50 Агаарын шугамд төрөл бүрийн материалаар хийсэн тулгуур хэрэглэж болно.

Агаарын шугамд дараахь төрлийн тулгуурыг хэрэглэнэ. Үүнд:

1) Агаарын шугамын шулуун хэсэгт тавих *завсрын тулгуур*. Энэ тулгуурт хэвийн горимын үед шугамын дагуу чиглэлтэй хүч (таталтын хүч) үйлчилэхгүй байх ёстой.

2) Анкерийн алслалтыг хязгаарлах, мөн түүнчлэн утасны марк, тоо, хөндлөн огтлол өөрчлөгдөх хэсэгт тавих бэхлэгээний *анкер тулгуур*. Энэ тулгуурт хэвийн горимын үед шугамын дагуу чиглэлтэй утасны таталтын зөрүүтээс үүсэх хүч үйлчилнэ.

3) Агаарын шугамын трасс өөрчлөгдөх үед тавих *эргэлтийн тулгуур*. Энэ тулгуур хэвийн горимын үед хоёр талын зэргэлдээ алслалтын утасны жингийн таталтыг өөртөө хүлээнэ.

4) Агаарын шугамын эхлэл болон төгсгөлд мөн кабель залгаасаар хязгаарлах хэсэгт тавих *төгсгөлийн тулгуур*. Уг тулгуур нь анкер тулгуурын төрөлд багтах ба хэвийн горимын үед агаарын шугамын нэг талын бүх утасны таталтыг өөртөө хүлээнэ.

Агаарын шугамаас салаалга гарч буй тулгуурыг салаалгын тулгуур гэх ба янз бүрийн агаарын шугамууд өөр чигт огтлолцож байгаа буюу агаарын шугам инженерийн барилга байгууламжтай огтлолцож байгаа алслалтыг хязгаарласан тулгуурыг огтлолцолын тулгуур гэнэ. Энэ тулгуурууд нь дээр дурьдсан төрлийн байж болно.

2.4.51 Тулгуурын хийц нь дараахь зүйлсийг суурилуулах боломжтой байх ёстой:

- Бүх төрлийн гудамжны гэрэлтүүлэгч хэрэгсэл;
- Кабелийн төгсгөлийн муфт;
- Хамгаалах тоноглолууд;
- Секцлэх ба залгах салгах тоноглол;
- Цахилгаан хэрэглэгч холбох самбар шүүгээ;

2.4.52 Тулгуур өөрийн хэлбэр маягаас үл хамааран тулаастай, татуургатай, чөлөөтэй зогсдог байж болно. Татуургыг газар суулгасан бэхлэгээнээс эсвэл барилга байгууламжийн чулуу, тоосго, төмөр бетон ба төмөр хийцнээс бэхэлж болно. Татуургыг тооцоогоор сонгож авах ба олон утастай ба дугуй огтлолтой дан ган утас байж болно. Дан утастай ган татуургын хөндлөн огтлол нь 25 мм^2 –аас бага байж болохгүй.

2.4.53 Агаарын шугамын тулгуурыг нэг ба хоёрдугаар хязгаарын нөхцөлөөр агаарын шугамын ажлын хэвийн горимд 2.4.11 ба 2.4.12-д заасан цаг агаарын нөхцөлд тооцсон байх ёстой.

Завсрын тулгуурыг дараахь ачааллын хослолд тооцсон байх ёстой. Үүнд:

а) Мөсөөр бүрхэгдсэн буюу бүрхэгдээгүй дамжуулагч ба тулгуурын хийцэд нэг зэрэг, хөндлөн үлээх салхины хүч үйлчилж байгаа мөн түүнчлэн оруулга руу орсон мөсөөр бүрхэгдсэн эсвэл хэсэгчлэн мөсөөр бүрхэгдсэн салаалгын утасны татах хүч үйлчилж байгаа үед (2.4.12-ийн дагуу);

б) Оруулга руу орсон мөсөөр бүрхэгдсэн салаалгын утасны таталтаас үүсэх ачаалалд, гэхдээ ачааллаас болж үүсэх тулгуурын хазайлтыг тооцоонд оруулна;

в) Тулгуурын оройн цэгт агаарын шугамын тэнхлэгийн дагуу 1,5 кН тооцооны нөхцөлт хүч үйлчилж байгаа ачаалалд;

г) Эргэлтийн тулгуурыг (завсрын, анкерын) тулгуурын хийц дамжуулагчид үйлчлэх салхины хүч мөн утасны хүндийн хүчээс үүсэх таталтын хүч зэргийн нийлбэр хүчид тооцсон байх ёстой;

д) Анкер тулгуурыг зэргэлдээ алслалтын дамжуулагч утаснуудын хүндийн хүчээс үүсэх таталтын хүчний зөрүү, тулгуурын хийц ба мөсжилттэй, мөсжилтгүй утсанд хөндлөн үйлчлэх салхины түрэлтийн хүч зэрэг ачаалаллын хослолд тооцсон байх ёстой. Таталтын зөрүүгийн хамгийн бага утгыг нэг талын бүх утасны таталтын хамгийн их утгын 50%-аас багагүй байхаар авч тооцно;

е) Төгсгөлийн тулгуурыг нэг талын бүх утасны таталтад тооцсон байх ёстой;

ж) Салаалгын тулгуурыг бүх утасны жингийн ачааллын нийлбэрт тооцсон байх ёстой;

2.4.54 Үерт их өртдөг хөрсний утаагдал гулсалттай мөс гулсаж дайрч болзошгүй газар тулгуурыг бэхэлж суурилуулна (чигжих, шороо асгах, мөс зайлуулагч тавих г.м).

Овор (габарит). Огтлолцоол ба ойртолт

2.4.55 СИП утастай агаарын шугамын дамжуулах утаснаас суурин ба суурьшилгүй газар газрын гадаргуу мөн гудамжны хүмүүс зорчих хэсэг хүртэлх босоо зай 5 м-ээс багагүй байх ёстой. Энэ зайг хүн хүрэхэд бэрхшээлтэй газар 2,5 м, хүн хүрэх боломжгүй газар (уулын эгц хэвгий, цавчим хад, халил г.м) 1 м хүртэл багасгаж болно.

АПП-аас салбарласан салаалга гудамжны хүн зорчдоггүй хэсгийг огтолж гарч байгаа бол СИП утаснаас явган зам хүртэлх зайг 3,5 м хүртэл багасгаж болно.

Оруулга дээр СИП утас ба бүрээстэй утаснаас газрын гадаргуу хүртэлх зай 2,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

Оруулга дээр бүрээсгүй утаснаас газрын гадаргуу хүртэлх зай 3,5 м-ээс бага байж болохгүй. Энэ заалт биелэхгүй тохиолдолд нэмэлт тулгуур буюу барилга дээр нэмэлт хийц бүтээц хийж өгөх хэрэгтэй.

2.4.56 Агаарын шугамын (СИП-ээс бусад) утасны унжилт хамгийн их үедээ хүн суурьшсан эсэхээс үл хамааран түүнээс газар хүртэлх зай гудамжны хүн зорчих хэсэгт 6 м-ээс багагүй байна. Энэ зайг хүн хүрэхэд бэрхшээлтэй газар 3,5 м хүрэх боломжгүй зэлүүд газар 1 м хүртэл багасгахыг зөвшөөрнө.

2.4.57 Хамгийн их хазайлттай үедээ СИП утаснаас барилга байгууламжийн хийц элемент хүртэлх зай хэвтээгээр дор дурьдсанаас багагүй байна. Үүнд:

1,0 м – Тагт тавцан, цонх хүртэл

0,2 м – Барилга байгууламжийн цул хана хүртэл

СИП утастай ба бүрээстэй утастай агаарын шугам нь барилга байгууламжийн дээвэр дээгүүр (7.1, 7.2-р бүлэгт тусгайлан зааснаас бусад тохиолдолд) гарч болох ба гэхдээ дээврээс утас хүртэлх зай босоогоор 2,5 м-ээс бага байж болохгүй.

2.4.58 Хамгийн их хазайлттай үед агаарын шугамын бүрээсгүй утаснаас барилга байгууламжийн хийц элемент хүртэлх зай хэвтээгээр дор дурьдсан зайнаас багагүй байх ёстой. Үүнд:

1,5 м – Тагт тавцан, цонх хүртэл

1,0 м – Барилга байгууламжийн цул хана хүртэл

Нүцгэн утастай агаарын шугам нь барилга байгууламжийн дээвэр дээгүүр гарахыг хориглоно.

2.4.59 СИП утас ба агаарын шугамын утаснаас газрын гадаргуу, усны мандал мөн түүнчлэн барилга байгууламж хүртэлх хамгийн бага зайг агаарын температур хамгийн их байх үед (цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халалтыг тооцохгүй) тодорхойлно.

2.4.60 Барилга байгууламжийн хананд СИП утсыг сунгах үед түүнээс янз бүрийн хийц элемент хүртэлх хамгийн бага зай дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой. Үүнд:

Хэвтээгээр сунгаж буй үед:

Хаалга цонхны дээгүүр – 0,3 м;

Тагт цонх, хөвөөний доогуур – 0,5 м;

Газар хүртэл – 2,5 м;

Босоогоор сунгаж буй үед:

Цонхны ирмэг хүртэл – 0,5 м;

Тагт хаалга хүртэл – 1,0 м;

Мөн СИП утаснаас барилга байгууламжийн хана хүртэлх зай 0,06 м-ээс бага байж болохгүй.

2.4.61 Тулгуурын газар доорх хэсгээс буюу тулгуурын газардуулгаас газар доорх кабель сүлжээ, дамжуулах хоолой, янз бүрийн зориулалттай босоо байгууламж (багана) хүртэлх хэвтээ зай 2.4.4-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

2.4.4-р хүснэгт

Тулгуурын газар доорх хэсгээс буюу тулгуурын газардуулгаас газар доорх кабель, дамжуулах хоолой, газар дээрхи босоо байгууламж хүртэлх хамгийн бага зөвшөөрөгдөх зай, хэвтээгээр

Ойртох байгууламжууд	Зай, м –ээр
- Ус, Хий, Дулаан дамжуулах, түгээх шугам хийн хоолой, бохирын шугамууд	1
- Галын даралттай усны цэг (гидрант), худаг, сувгийн таглаа, ус түгээх цэг	2
- Кабель шугам (холбоо, дохиолол, радио телевизийн нэвтрүүлгийн кабелиас бусад)	1
- Дээрхтэй адил гэхдээ тусгаарлагч хоолойнд сунгасан	0,5

2.4.62 Агаарын шугам нь төрөл бүрийн байгууламж, хот суурин газрын гудамж талбайг ямар ч өнцгөөр огтолж гарч болно.

2.4.63 Гол горхи, сувгыг агаарын шугамаар аль болохоор огтлохгүй байх хэрэгтэй. Хэрэв огтлох зайлшгүй шаардлагатай бол агаарын шугамын огтлолцох хэсгийг 2.5.268-2.5.272-т заасны дагуу барих хэрэгтэй. Завь онгоц явдаггүй гол, сувгыг агаарын шугам огтолж байгаа бол дамжуулах утаснаас усны мандалын хамгийн их түвшин хүртэл 2 м-ээс багагүй, мөнний гадаргуу хүртэл 6 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.64 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугам ба АШТ, 1 кВ-оос дээш хүчдэлтэй агаарын шугамтай огтлолцох ба ойртохдоо мөн түүнчлэн нэг тулгуур дээр зэрэг татагдсан бол 2.5.220 - 2.5.230-д заасан шаардлагыг хангасан байх хэрэгтэй.

2.4.65 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам (АШТ) өөр хоорондоо огтлолцож байгаа бол огтлолцохыг огтлолцолын тулгуур дээр хийхийг зөвлөж байна. Мөн алслалт дунд ч огтлолцож болно. Огтлолцож байгаа шугамуудын утаснууд хоорондох босоо зай тулгуур дээр 0,1 м, алслалт дунд 1 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.66 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй шугамууд өөр хоорондоо завсрын ба анкер тулгуур дээр огтлолцож болно.

Алслалт дунд 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамууд огтлолцож байгаа үед огтлолцох газарыг аль болох дээд талаар нь гарч байгаа шугамын тулгуур талд ойрхон байрлуулахыг хичээх ба доогуур гарч байгаа утаснаас (хамгийн их хазайлтын үедээ) тулгуур хүртэлх зай 2 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.67 АШ-ууд зэрэгцэн (паралель) явж байгаа ба ойртож байгаа үед 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам мөн түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугамын хоорондох зай хэвтээгээр 2.5.30-д зааснаас багагүй байх ёстой.

2.4.68 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам ба бүрээсгүй нүцгэн утастай 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамыг дараах нөхцөлийг биелүүлсэний үндсэн дээр нэг тулгуур дээр хамтруулан өлгөж болно. Үүнд:

1) 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугамыг 20 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугамын цаг уурын тооцооны нөхцөлөөр тооцсон байх ёстой.

2) 20 кВ-ын агаарын шугамын утсыг 1кВ-ын агаарын шугамын утасны дээгүүр өлгөсөн байх ёстой.

3) 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын утсыг шөрөг хөндийрүүлэгч дээр давхарласан бэхлэгээгээр бэхэлсэн байх ёстой.

2.4.69 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам ба 6–20 кВ-ын хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй (өндөр хүчдэлийн нэг фазын болон гурван фазын СИП утас) утсыг нэг тулгуур дээр дараах нөхцөлийг хангасны үндсэн дээр хамтруулан өлгөж болно. Үүнд:

1) 1 кВ хүртэлх агаарын шугамыг 20 кВ хүртэлх хүчдэлтэй агаарын шугамын цаг уурын тооцооны нөхцөлөөр тооцсон байх ёстой.

2) 6–20 кВ-ын хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй утсыг 1 кВ-ын агаарын шугамын утасны дээгүүр өлгөсөн байх ёстой.

3) 6–20 кВ-ын утсыг шөрөг хөндийрүүлэгч дээр хүчилсэн бэхлэгээгээр бэхэлсэн байх ёстой.

2.4.70 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам (АШТ) түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугамтай огтлолцох үед огтлолцож буй утас хоорондын зай 2.5.221 ба 2.5.227-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Огтлолцож байгаа агаарын шугамын утасны хөндлөн огтлолыг 2.5.223-д заасны дагуу сонгож авах хэрэгтэй.

Холбооны шугам ба радио нэвтрүүлгийн шугамыг (кабелийн телевизийн шугам) агаарын шугамтай хамтруулан өлгөх ба тэдгээрийн огтлолцоол ба ойртолт,

2.4.71 Холбоо дохиоллын шугам* (цаашид ХДШ гэх) ба радио нэвтрүүлгийн шугамыг (цаашид РНШ гэх) агаарын шугамтай аль болохоор хөндлөн (90°-т ойрхон) огтлолцуулах хэрэгтэй. Давчуу газар огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

Холбоо дохиоллын шугамд төрөл бүрийн холбооны шугам мөн түүнчлэн төмөр замын дохиоллын шугамууд багтана.

Радио нэвтрүүлгийн шугамд төрөл бүрийн радио нэвтрүүлэг, телевиз, кабелийн телевизийн болон утсан дамжуулагчаар дамжиж буй видео сигналын шугамууд багтана.

Холбооны агаарын шугам нь өөрийн зориулалтаар хот хоорондын телефон холбоо (ХТХ гэх), хөдөө газрын телефон холбоо (ХГТХ гэх), хот доторх телефон холбоо (ХДТХ гэх), радио нэвтрүүлгийн шугам (РНШ гэх) гэж хуваагдана.

2.4.72 Агаарын шугамын утаснаас ХДШ ба РНШ-ын утас (холбооны кабель) хүртэлх зай босоогоор алслалт дунд огтлолцож байх үед (агаарын шугамын утасны унжилт хамгийн их үед) дор дурьдсан хэмжээтэй байна. Үүнд:

СИП утас ба бүрээстэй утаснаас – 1 м-ээс багагүй;

Бүрээсгүй утаснаас – 1,25 м-ээс багагүй;

хөндлөн огтлол нь: хөнгөн цагаан бол – 35 мм², ган хөнгөн цагаан бол – 25 мм²-аас багагүй байх ёстой.

2.4.80 Агаарын шугамд холбосон газар дорхи кабель шугам, бүрээстэй ба бүрээсгүй утастай ХДШ, РНШ-тай огтлолцох үед дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой. Үүнд:

1) Агаарын шугамд холбосон газар дорхи кабель шугамаас ХДШ, РНШ-ын тулгуур буюу түүний газардуулга хүртэлх зай 1 м-ээс багагүй байх ёстой. Хэрэв кабелийг тусгаарлах яндан хоолойд сүвэлсэн бол энэ зай 0,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2) Кабель шугам залгасан агаарын шугамын тулгуурын сууриас хамгийн ойр байгаа ХДШ, РНШ-ын утасны хэвтээ хамтайд бүхэл проекц хүртэлх зай хэвтээгээр огтлолцсон ХДШ, РНШ-ын тулгуурын өндрөөс багагүй байна.

2.4.81 Зэрэгцэх буюу ойртох үед АШТ-ын утаснаас ХДШ, РНШ-ын утас хүртэлх зай хэвтээгээр 1 м-ээс багагүй байна.

АШ, агаарын ХДШ, РНШ-тай ойртож байгаа үед бүрээстэй болон бүрээсгүй утастай агаарын шугамын утаснаас ХДШ, РНШ-ын утас хүртэлх зай хэвтээгээр 2 м-ээс багагүй байх ёстой. Давчуу газар энэ зайг 1,5 м хүртэл багасгахыг зөвшөөрнө. Бусад бүх тохиолдолд энэ зай нь АШ, ХДШ, РНШ-ын хамгийн өндөр тулгуурын уртаас багагүй байх ёстой.

ХДШ, РНШ-ийн ил өлгөсөн эсвэл газар дорхи кабель шугамтай агаарын шугам ойртож байгаа тохиолдолд 2.4.77-ын 1 ба 5-р пунктэд заасан шаардлагын дагуу хоорондох зайг авна.

2.4.82 Дамжуулах радио станцын антенны байгууламж, хүлээн авах төв, утсан нэвтрүүлгийн хүлээн авах пункт, орон нутгийн радио уэльс руу ойртож байгаа агаарын шугам хүртэлх зайг нормчлохгүй.

2.4.83 Агаарын шугамын тулгуураас байшингийн оруулга руу орж буй утас нь ХДШ, РНШ-аас гарсан салбарлагатай огтлолцох ёсгүй бөгөөд тэднийг нэг түвшинд зэрэгцүүлэх буюу эсвэл агаарын шугамын утаснаас доор байрлуулж өгнө. Оруулга дээр АШ-ын утаснаас ХДШ, РНШ-ын утас хүртэлх зай хэвтээгээр: СИП утастай бол 0,5 м-ээс багагүй, бүрээсгүй нүцгэн утастай бол 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.84 АШТ-ын тулгуур дээр орон нутгийн чанартай телефон шугамын кабелийг дараахь шаардлагыг хангасны үндсэн дээр хамтруулан өлгөж болно. Үүнд:

1) СИП утасны нойлын утас нь тусгаарлах бүрхүүлтэй байх ёстой.

2) АШТ-ын тулгуур дээр болон алслалтад, СИП утаснаас холбооны кабель шугам хүртэлх зай 0,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

3) АШТ-ын тулгуур бүрийг газардуулсан байх ёстой бөгөөд газардуулгын эсэргүүцэл 10 Ом-оос хэтрэхгүй байх ёстой.

4) АШТ-ын тулгуур бүрт PEN утсыг давтан газардуулсан байх ёстой.

5) Холбооны кабелийн даацын канаатан утсыг металл торон бүрхүүлтэй хамтаар нь тулгуур болгонд газардуулга руу тусдаа утсаар холбож өгсөн байх хэрэгтэй.

2.4.85 Бүрээсгүй нүцгэн утастай агаарын шугамтай бүрээсгүй нүцгэн утастай ХДШ, РНШ-ын шугамыг хамтруулан өлгөхийг хориглоно.

Нэг ерөнхий тулгуур дээр бүрээсгүй утастай агаарын шугам тусгаарласан утастай РНШ-ыг дараахь шаардлагыг биелүүлсэний үндсэн дээр татаж болно. Үүнд:

1) АШ-ын хэвийн хүчдэл 380 В-оос их байж болохгүй.

2) РНШ-ын хэвийн хүчдэл 360 В-оос их байж болохгүй.

3) РНШ-ын доод утаснаас газар хүртэлх зай РНШ-ын утас хоорондын зай зэрэг нь холбогдох дүрэм журмын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

4) Агаарын шугамын бүрээсгүй утас нь РНШ-ын утасны дээгүүр байрлах ба гэхдээ: АШ-ын доод утаснаас РНШ-ын дээд утас хүртэлх зай тулгуур дээр босоогоор 1,5 м-ээс багагүй, алслалт дунд 1,25 м-ээс багагүй байх ёстой ба хэрвээ РНШ-ын утсыг кронштейн дээр байрлуулсан бол РНШ-ын утас байрлаж байгаа талын АШ-ын хамгийн доод талын утас хүртэлх зайг авна.

2.4.86 Нэг ерөнхий тулгуур дээр АШТ ба бүрээстэй, бүрээсгүй утастай ХДШ, РНШ-ыг хамтруулан өлгөж болох ба дараахь шаардлагыг биелүүлсэн байх хэрэгтэй. Үүнд:

1) АШТ-ын хэвийн хүчдэл 380 В-оос ихгүй байх ёстой.

2) РНШ-ын хэвийн хүчдэл 360 В-оос их байж болохгүй.

3) Холбооны шугамын хэвийн хүчдэл, ХДШ-ын утасны механик хүчдэлийн тооцоо, ХДШ, РНШ-ын доод утаснаас газар хүртэлх зай утас хоорондын зай зэрэг нь холбогдох дүрэм журмын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

4) 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй АШТ-ын утсыг ХДШ, РНШ-ын утасны дээгүүр байрлуулах ёстой ба гэхдээ: СИП утаснаас ХДШ, РНШ-ын дээд утас хүртэлх зай тэдний харилцан байрлалаас үл хамааран тулгуур болон алслалт дунд 0,5 м-ээс багагүй байх ёстой. АШТ-ын утас болон ХДШ, РНШ-ын утасыг тулгуурын 2 өөр талд байрлуулахыг зөвлөж байна.

2.4.87 Нэг ерөнхий тулгуур дээр бүрээсгүй утастай агаарын шугам, холбооны кабель шугам хоёрыг хамтад нь өлгөхийг хориглоно. 380 В хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугам, РНШ-ын кабель шугам хоёрыг 2.4.85-д заасан нөхцөлийг биелүүлсэн тохиолдолд нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтад нь өлгөж болно.

2.4.88 Нэг ерөнхий тулгуур дээр 380 В-оос хэтрэхгүй хүчдэлтэй АШ-ын утас, телемеханикийн утсыг 2.4.85 болон 2.4.86-д заасан шаардлагыг биелүүлсэний үндсэн дээр мөн түүнчлэн телемеханикийн хэлхээг телефон утасны шугам маягаар ашигладаггүй бол хамтруулан өлгөж болно.

2.4.89 АШ ба АШТ-ын тулгуур дээр дараах холбооны шилэн кабелийн шугамыг хамтруулан өлгөж болно. Үүнд:

Металл биш даацын шилэн кабель;

Металл биш фазын утсанд ороосон эсвэл СИП-ын эрчлээст хамтад нь ороосон шилэн кабель;

Шилэн кабель өлгөсөн агаарын шугамын тулгуурын тооцоог 2.4.11 болон 2.4.12-д заасан анхдагч нөхцөлийн дагуу гүйцэтгэнэ.

Шилэн кабель өлгөсөн АШ-ын тулгуур болон түүний хөрсөнд суулгах бэхлэлтэй шилэн кабелиас үүсэх нэмэлт ачааллыг тооцон гүйцэтгэнэ.

Шилэн кабелиас газрын гадаргуу хүртэл хүн ам суурьшсан (суурьшаагүй) газар 5 м-ээс багагүй байх ёстой.

1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын утаснаас шилэн кабелийн утас хүртэлх зай тулгуур дээр болон алслалт дунд 0,4 м-ээс багагүй байна.

Инженерийн байгууламжтай агаарын шугам огтлолцох, ойртох

2.4.90 Төмөр зам ба автомашины замтай агаарын шугам огтлолцох ба зэрэгцэн явахдаа 2.5-р бүлэгт заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Огтлолцолыг АШ-д кабелийн залгаас хийх маягаар гүйцэтгэж болно.

2.4.91 АШ автомашины замтай ойртох үед АШ-ын утаснаас автозамын тэмдэг ба түүнийг өлгөсөн тросс хүртэлх зай 1 м-ээс багагүй байх ёстой. Замын тэмдэг өлгөсөн троссыг газардуулах хэрэгтэй ба газардуулгын эсэргүүцэл 10 Ом-оос их байж болохгүй.

2.4.92 Агаарын шугам троллейбус, трамвайны контактын утас ба даацын тросстой огтлолцох болон ойртож байгаа бол дараахь шаардлагыг биелүүлэх хэрэгтэй. Үүнд:

1) АШ нь дүрмийн дагуу контактын сүлжээ, тулгуурын байгууламжийн хамрах хүрээний гадна талд байрлана.

Энэ хүрээн доторх АШ-ын тулгуур нь анкер төрлийн байх ба бүрээсгүй утас нь давхар бэхлэлтэй байх ёстой.

2) Агаарын шугамын утас нь контактын утасны даацын троссын дээгүүр байрлах ёстой. АШ-ын утас нь одон судалтай байх ёстой ба хөндлөн огтлол нь: хөнгөн цагаан бол – 35 мм², ган хөнгөн цагаан – 25 мм², СИП-ын даацын судал нь – 35 мм², даацын судалгүй

СИП-ын утас нь – 25 мм²-ээс багагүй байх ёстой. Огтлолцолын алслалт дээр АШ-ын утсанд залгаас холболт хийхийг хориглоно.

3) Хамгийн их унжилттай үед АШ-ын утаснаас трамвайны рельс хүртэл 8 м, троллейбусны шугамын бүс газарт хамаарах гудамжны хүн зорчих хэсэг хүртэл 10,5 м – ээс багагүй байх ёстой.

Гэхдээ бүх тохиолдолд АШ-ын утаснаас контактын утас ба даацын тросс хүртэлх зай 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

4) Контактын утаснууд хөндлөн огтлолцсон газар агаарын шугам контактын утастай огтлолцохыг хориглоно.

5) Троллейбусны шугамын контактын утас ба 380 В-оос ихгүй хүчдэлтэй АШ-ын утсыг нэг ерөнхий шонд дараахь шаардлагыг биелүүлсэний үндсэн дээр өлгөхийг зөвшөөрнө. Үүнд: Троллейбусны шугамын тулгуур нь агаарын шугамын утсыг зүүхэд хүрэлцэхүйц механик бат бөхтэй байх, агаарын шугамын утаснаас контактын утас өлгөх даацын троссын бэхлэгээ буюу кронштейн хүртэлх зай 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.4.93 Агаарын шугам нь канатан зам, газар дээрхи металл хоолойн дамжуулагчтай огтлолцох буюу ойртох бол дараахь шаардлагыг мөрдөх хэрэгтэй.

1) Агаарын шугамыг канатан замын доогуур тавих ба дээгүүр нь тавихыг хориглоно.

2) Канатан зам нь доороо АШ-ын утасыг хаах үүрэнцэр болон сараалжин хаалттай байх ёстой.

3) АШ нь канатан зам болон дамжуулах хоолой доогуур гарахдаа АШ-ын утаснаас эдгээр объект хүртэлх зай: АШ-ын утас хамгийн бага унжсан үед утаснаас гүүрэнцэр болон хаалтын сараалж хүртэлх зай 1 м-ээс багагүй, хамгийн их унжилтын болон хамгийн их хазайсан үед дамжуулах утаснаас канатан замын элемент ба дамжуулах хоолой хүртэл 1 м-ээс багагүй байх ёстой.

4) Агаарын шугам дамжуулах хоолойтой огтлолцож байгаа үед АШ-ын утаснаас хамгийн их унжсан үедээ дамжуулах хоолойн элемент хүртэлх зай 1 м-ээс багагүй байна. Дамжуулах хоолойтой огтлолцож буй алслалтыг хязгаарласан тулгуур нь анкер төрлийн байх ёстой. Энэ тулгуурыг газардуулах ба эсэргүүцэл нь 10 Омоос ихгүй байх ёстой.

5) Канатан зам ба дамжуулах хоолойтой агаарын шугам зэрэгцэн явж байгаа бол АШ-ын утаснаас эдгээр объект хүртэлх зай тулгуурын өндрөөс багагүй байх ёстой ба трассын давчуу хэсэгт утасны хазайлт хамгийн их үед энэ зайг 1 м хүртэл багасгаж болно.

2.4.94 Агаарын шугам нь тэсрэх аюултай болон галын аюултай тоноглолд ойртох мөн нисэх буудлын аэродромтой ойртож байгаа тохиолдолд 2.5.278, 2.5.291, 2.5.292-д заасан шаардлагыг мөрдөх хэрэгтэй.

2.4.95 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй бүрээстэй болон бүрээсгүй утастай агаарын шугамыг спортын цогцолбор, сургууль, цэцэрлэг, хүүхдийн талбай, стадион, зуслангын иж бүрдэл мөн үүнтэй адилтгах газар байршуулахыг хориглоно.

Бүх дээр заагдсан газарт (спортын болон хүүхдийн тоглоомын газраас бусад) СИП утастай агаарын шугам байрлуулж болох ба СИП утасны нойлын судал нь тусгаарлагчтай байх ёстой ба түүний бүрэн дамжууламж нь СИП-ын фазын судлын дамжууламжаас багагүй байх ёстой.

ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖИЙН ДҮРЭМ

Бүлэг 2

ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ДАМЖУУЛАЛТ

2.5 дүгээр зүйл

1 кВ-ООС ДЭЭШ ХҮЧДЭЛТЭЙ ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ АГААРЫН ШУГАМ (Одоо мөрдөгдөж буй 2.5-р зүйлийн оронд)

Хэрэглэх хүрээ. Тодорхойлолтууд

2.5.1 Дүрмийн энэхүү бүлэг нь 1 кВ-оос 750 кВ хүртэл хүчдэлтэй бүрээсгүй нүцгэн утастай цахилгаан дамжуулах агаарын шугам (цаашид ЦДАШ гэх) болон 1 кВ-оос 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй утас бүхий цахилгаан дамжуулах агаарын шугамд (өндөр хүчдлийн нэг фазын болон гурван фазын СИП утас) хамаарна.

Бүрээсгүй утастай ЦДАШ-д тавигдах шаардлагууд нь ижил хүчдэлтэй тусгаарлагч бүрээстэй утас бүхий цахилгаан дамжуулах агаарын шугамд (энэхүү дүрмээр тусгайлан заасан заалтаас бусад бүх шаардлагууд) мөн адил хамаарна.

Энэхүү дүрэм нь тусгай дүрэм, норм, зааврын дагуу баригдах тусгай зориулалтын (цахилгаанжуулсан төмөр зам, трамвай, троллейбусын контактын хэлхээ; дохиолол хамгаалалтын цахилгаан хангамж, тулгуур дээр суурилуулсан 1-35 кВ хүчдэлтэй контактын хэлхээний агаарын шугам г.м) агаарын цахилгаан дамжуулах шугам, байгууламжид хамаарахгүй.

Агаарын шугамын кабелийн залгаасыг 2.5.124 ба 2.3-р бүлэгт заасан шаардлагын дагуу хийнэ.

2.5.2 1 кВ-оос дээш хүчдэлтэй агаарын шугам – гэдэг нь тусгаарлах хийц, арматурын тусламжтай тулгуур, тулах хийц мөн инженерийн барилга байгууламж (гүүр, гарц г.м) дахь тулаас, кронштейнд бэхэлсэн задгай агаарт байрлах дамжуулах утсаар цахилгаан эрчим хүч дамжуулах зориулалттай байгууламж юм.

Агаарын шугамын эхлэл төгсгөлийг дараахь байдлаар тооцно:

- Хаалттай хуваарилах байгууламжид (цаашид ХХБ гэх) – Тоноглолын хавчаараас дамжин өнгөрүүлэх (проходной) хөндийрүүлэгч рүү утас гарч буй хэсгийг;
- Шугаман порталтай ил хуваарилах байгууламжид (цаашид ИХБ гэх) – Агаарын шугамын талд орших шугаман порталын татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн хавчаараас дамжуулах утас гарч (орж) буй хэсгийг;
- Иж бүрдэл трансформаторын дэд станцад – Дэд станцийн хөндийрүүлэгч рүү утас бэхэлж байгаа хэсэг буюу тоноглолын хавчаараас утас гарч буй хэсгийг;
- Зөөврийн разьединителтэй трансформаторын дэд станцад – Разьединителтэй холбосон тоноглолын хавчаараас дамжуулах утас гарч буй хэсгийг.

2.5.3 ЦДАШ-ын алслалт гэдэг нь хоёр тулгуур буюу эсвэл тулгуурыг орлож буй хийц хоорондын агаарын шугамын хэсэг.

Алслалтын урт – энэхүү хэсгийн хэвтээ проекцын урт;

Оврын алслалт (l_o) – Шугамын тулгуур тэгш төгс гадаргуу дээр байрласан нөхцөлд утаснаас газар хүртэлх номчлогдсон босоо зайгаар тодорхойлогдох алслалтыг хэлнэ;

Салхины алслалт (l_c) – Утас болон аянгаас хамгаалах троссонд* салхины учруулж буй даралтыг тулгуур өөр дээрээ хүлээж авч буй агаарын шугамын хэсгийн урт;

*Цаашид тросс гэнэ

Жингийн алслалт ($l_{ж}$) – Утас болон троссны жинг тулгуур өөр дээрээ хүлээж авч буй агаарын шугамын алслалтыг хэлнэ;

Утасны унжилтын сум (f) – Утас бэхэлсэн цэгийг дайруулан татсан шулуун шугамаас утас хүртэлх босоо зай;

Утасны оворын унжилтын сум ($f_{ав}$) – Оворын алслалт дахь хамгийн их утасны унжилт; Анкерын алслалт – Зэргэлдээ орших хоёр анкер тулгуурын хоорондох агаарын шугамын хэсэг;

Дүүжин хөндийрүүлэгч (подвесной изолятор) – Гүйдэл дамжуулагч хэсгийг тулгуур ба түүнтэй адилтгах тулагч хийц болон инженерийн байгууламжийн янз бүрийн элементээс хөдөлгөөнтэйгээр бэхлэхэд зориулагдсан хөндийрүүлэх хийц;

Гирлянд хөндийрүүлэгч – Шугаман арматурын тусламжтай хөдөлгөөнтэйгээр хоорондоо холбогдсон хэд хэдэн дүүжин хөндийрүүлэгчээс тогтох хэлхмэл хөндийрүүлэх хийц;

Троссын бэхлэгээ – Аянгаас хамгаалах троссыг тулгуур дээр бэхлэх тоноглол, хэрэв троссын бэхлэгэнд нэг буюу хэд хэдэн хөндийрүүлэгч орвол уг бэхлэгээг хөндийрүүлсэн бэхлэгэнд тооцно;

Шөргөн хөндийрүүлэгч – Тулгуурын дэгээ буюу шөрөг элемент дээр бэхлэх тусгаарлах эд ангиас тогтох хөндийрүүлэгч;

Хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй утасны хүчилсэн бэхлэгээ – Бүрээстэй утсыг шөрөг хөндийрүүлэгч буюу эсвэл гирлянд хөндийрүүлэгч дээр бэхэлсэн бэхлэгээ ба аваарийн болон хэвийн горимд, хөрш алслалтуудад үүссэн таталтын зөрүүд утсыг гулгалт мултралтгүйгээр хөдөлгөөнгүй барих үүрэгтэй;

Утасны (троссны) долгиолт (савлалт) – Алслалт дунд утсанд тогтсон тэгш бус хэмтэй, утасны нэг талд үүссэн мөсжилтөд (нойтон цас, цан хярууны хольц) 3-25 м/с-ын хурдтай салхины үйлчлэлээр үүсэх утас ба троссны тогтвортой нам давтамжтай (0,2-2 Гц) хэлбэлзэл (зогсмол долгион /хаяа гүйдэг долгионтой хосолсон байж болно/ ба түүний хагас долгионы тоо нь 1-20, далайц нь 0,3-5 м байна);

Утасны (троссны) чичиргээ – Алслалт дунд салхины үйлчлэлээр үүсэх 3 – 150 Гц-ын давтамжтай утасны үелсэн хэлбэлзэл (босоо хавтгайд үүсэх зогсмол долгионы хэлбэртэй байх ба далайц нь утасны ба троссны диаметраас их байж болзошгүй);

2.5.4 Механик хэсгийн тооцоон дахь агаарын шугамын төлөв:

Хэвийн горим – Утас, тросс, гирлянд хөндийрүүлэгч болон троссын бэхлэгээ тасарч гэмтээгүй байх үеийн горим;

Аваарийн горим – Нэг буюу хэд хэдэн утас эсвэл тросс, гирлянд хөндийрүүлэгч ба троссын бэхлэгээ тасарч гэмтсэн үеийн горим;

Утсралтын горим – Тулгуур ба утас троссыг угсрах үеийн горим;

2.5.5 Сууриц газар – Хот, аймгийн төвийн дэвсгэр нутаг ба түүний ойрын 10 жилдээ тэлж өргөжих хүрээ, амралтын болон дагуул хотын эдэлбэр газар, хотын ойролцоох ногоон бус, амралт сувиллын газрууд болон бусад хот маягын хүн ам суурьшсан газрууд (дэвсгэр нутгийнхаа хязгаар дотор) мөн түүнчлэн цэцэрлэг ногооны талбай үүнд хамаарна.

Хүрэхэд хэцүү газар – Тээврийн хэрэгсэл ба хөдөө аж ахуйн машин техник хэрэгсэл зорчих боломжгүй газар;

Эзгүй (суурьшилгүй) газар – Суурин ба хүрэхэд хэцүү газарт хамрагдахгүй газар;

Барилгажсан газар – Хот, тосгон, хөдөө аж ахуйн суурин газрын барилгын бодит талбайн хязгаарт орж буй газар;

Давчуу нөхцөл дахь АШ-ын трасс – Газар дээрх ба/буюу газар доорх коммуникац, барилга байгууламжийн нягтрал өндөртэй газраар дайрч өнгөрч буй агаарын шугамын хэсэг;

2.5.6 Агаарын шугамд үйлчилж буй салхины үйлчлэлийн хэв шинжээс хамааран газрыг 3 хувааж ангилна:

А – Нуурийн эрэг, усан сан, тал хээр, говь цөл, ойг хээрийн задгай газар;

В – Ой шугуй, хотын эдэлбэр газар мөн тулгуурын 2/3-ээс багагүй өндөртэй хаалт хашилт жигд тархсан газар;

С – 25 м-ээс илүү өндөртэй барилга байгууламж бүхий хотын дүүрэг ба тулгуурын өндрөөс илүү өндөр модтой ой, мод бутыг тайрч АШ-ын зурвас гаргасан газар, газарзүйн онцлог байдлаар хамгаалагдсан гуу, жалга уулын хавцал хөндий, хавцал г.м газар.

Хэрэв агаарын шугам салхин талаасаа: 60 м хүртэл өндөр тулгууртай бол тулгуурын өндрийг 30 дахин авсан газар; хэрэв тулгуурын өндөр 60 м-ээс их ба 2 км газар орчны хэв шинж нэг хэвийн өөрчлөлтгүй байвал агаарын шугамыг тухайн хэв шинжтэй газар (дээрх нөхцөлүүд) байрлаж байна гэж үзнэ.

2.5.7 Томхон гол мөрөн, усан суваг, нуур цөөрөм, усан сан зэргийг огтлолцуулахдаа 50 м ба түүнээс дээш өндөртэй тулгуур тавьсан ба мөн түүнчлэн ангал, хавцал, гуу ганга жалга, усан зай болон бусад саадыг огтлохдоо тулгуурын өндрөөс хамаарахгүй 700 м-ээс дээш алслагдтай татагдаж буй АШ-ын шилжилтийг их шилжилт гэнэ.

Ерөнхий шаардлага

2.5.8 Агаарын шугамын бүх эд ангиуд нь улсын стандарт, холбогдох барилгын норм дүрэм мөн энэхүү дүрмийн энэ бүлгийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Агаарын шугамын төсөл тооцоо, угсралт ашиглалт, засварын явцад “Цахилгаан байгууламжийн ашиглалтын үед мөрдөх аюулгүй ажиллагааны дүрэм”, “Эрчим хүчний тоног төхөөрөмж, байгууламжийн техник ашиглалтын дүрэм” ба бусад хүчин төгөлдөр үйлчилж буй эрүүл ахуйн норм дүрмийн шаардлагыг мөрдөж байх ёстой.

2.5.9 АШ-ын утас ба троссын механик тооцоог зөвшөөрөгдөх хүчдлийн аргаар, харин хөндийрүүлэгч, арматурын тооцоог эвдлэх ачааллын аргаар хийнэ. Тооцооны хоёр аргад хоёуланг тооцооны ачааллыг хэрэглэнэ.

АШ-ын барилгын хийцийн тооцоог (тулгуур, суурь) холбогдох улсын стандарт, барилгын норм дүрмийн дагуу тооцооны ачаалал дахь хязгаарын төлөвийн аргаар тооцох ба хязгаарын төлөвийн хоёр бүлгээр тооцно (хязгаарын төлөвийн бүлгийн тухай 2.5.137-оос үзнэ үү).

Тооцооны бусад аргыг хэрэглэхдээ тохиолдол бүрт тухайн аргыг зураг төсөл дээр үндэслэлийг нь сайн гаргаж өгөх хэрэгтэй.

2.5.10 АШ-ын хийц эд ангиуд нь хэвийн, аваарын, угсралтын горимын үед үйлчлэх ачааллын хослолд тооцогдоно.

Цаг уурын ба бусад хүчин зүйлсийн хослолыг АШ-ын төрөл бүрийн ажлын горимд (салхилалт, мөсжилт, температурын утга, тасарсан утас ба троссны тоо г.м) 2.5.71-2.5.74, 2.5.141, 2.5.144-2.5.147 –д заасан шаардлагын дагуу тодорхойлно.

2.5.11 Ачааллын үндсэн үзүүлэлт нь энэхүү дүрэмд заасан тэдгээрийн нормчилсон утга мөн бөгөөд уг дүрмээр заагаагүй ачааллыг холбогдох барилгын норм дүрмийн дагуу тодорхойлно.

Ачааллын тооцооны утгыг, холбогдох нормчогдсон утгыг ачааллын найдваржилтын коэффициент γ_b зэрэглэлийн найдваржилтын коэффициент γ_n ажиллах нөхцөл γ_d бүс нутгийн коэффициент γ_r -аар үржүүлж гаргасан утгаар тодорхойлно.

АШ-ын эд ангийн тооцоонд тооцооны ачаалал нь нийлэмжийн коэффициентгаар нэмэлтээр үржигдсэн байж болно.

Коэффициентуудыг хэрэглэх шаардлага ба тэдгээрийн утгыг энэхүү дүрмээр тогтооно.

Коэффициентын утгыг тусгайлан заагаагүй бол нэгтэй тэнцүү гэж тооцно.

2.5.12 Тоног төхөөрөмж ба материалын жингийн ачаалал, утас ба аянгаас хамгаалах троссын таталтаас үүсэх ачааллын норматив утгыг улсын стандарт буюу энэ дүрмийн заалтын дагуу тогтоосон байх ёстой.

2.5.13 АШ-ын эд ангийн материалын эсэргүүцлийн үндсэн үзүүлэлт нь:

Стандартаар заасан буюу тухайн эд ангийн техникийн нөхцөлд тусгасан таслах хүч (утас ба троссонд), механик (цахилгаан механик) эвдлэх ачаалал (хөндийрүүлэгчид), механик эвдлэгч ачаалал (шугаман арматуранд);

Барилгын хийцийн төсөл тооцооны нормоор тогтоосон суурь ба тулгуурын материалын нормчилсон ба тооцооны эсэргүүцэл;

2.5.14 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй 100 км-ээс илүү урттай агаарын шугамд хүчдэл ба гүйдлийн тэгш бус ачааллыг багасгах зорилгоор нэг бүтэн (цикл) сэлгэлт хийж өгөх хэрэгтэй.

Хоёр хэлхээтэй 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д нэг хэлхээний фазыг эсрэг орших фазтай нь сэлгэх маягаар сэлгэлтийг гүйцэтгэхийг зөвлөж байна (хоёр хэлхээний хөрш фазууд нь өөр нэртэй /разноимённый/ байх ёстой). Хоёр хэлхээнд сэлгэлтийн схемийг нжил хийхийг зөвлөж байна.

Сэлгэлт хийгээгүй АШ-ын уртыг ихэсгэх, сэлгэлтийн бүтэн биш цикл гүйцэтгэх, цикл дотор ижил биш урттай хэсэг байх, циклийн тоог ихэсгэх зэргийг зөвшөөрөх ба гэхдээ АШ-д орших тооцооны тэгшбүс ачаалал нь реле хамгаалалтын найдвартай ажиллагааг хангах зорилгоор хүчдэлийн хувьд 0,5%-аас ихгүй, эсрэг дарааллын гүйдлийн хувьд 2%-аас ихгүй байх ёстой.

Сэлгэлтийн алхамыг холбооны шугамд нөлөөлөх нөхцлөөр нормчлохгүй.

Фазууд нь хэвтээ байрласан АШ-д, хялбаршуулсан сэлгэлтийн схем хэрэглэхийг зөвлөж байна (Сэлгэлт хийх газар дараалуулан зөвхөн хоёр хөрш фазын байрлалыг өөрчилнө).

2.5.15 Фазууд нь хэвтээ байрласан ба өндөр үелзлэлийн холбоонд хэрэглэдэг хоёр тросстой АШ-д хэвийн горимд троссоор гүйх гүйдлээс үүсэх алдагдлыг багасгах зорилгоор троссын сэлгэн байршуулалт (солбилцол) явуулахыг зөвлөж байна. Солбилцолын тоог троссын хөндийрүүлэгч дээр аянга ниргэх үед дагалдаж үүссэн үйлдвэрлэлийн дартамжтай гүйдлийн нум өөрөө унтрах нөхцлөөр тогтооно.

Солбилцолын схем нь фазын сэлгэлтийн алхам бүртэй мөн троссыг газардуулж байгаа цэгтэй харьцангуйгаар тэгш хэмтэй байх ёстой ба гэхдээ хоёр төгсгөлийн хэсгийн уртыг бусад хэсгийн уртын хагасаар авахыг зөвлөж байна.

2.5.16 Мөсжилтийн ханын зузаан 25 мм ба түүнээс дээш мөн түүнчлэн мөсөлт, цас дарах үзэгдэл хүчтэй салхитай хослон явагддаг район, байнгын ба эрчимтэй утасны долгиолт (савлалт) явагддаг районоор дайрч буй АШ-д утас ба троссонд мөсжилт хайлуулах боломж нөхцлийг урьдчилан тодорхойлохыг зөвлөж байна.

АШ-ын 50%-аас багагүй хэсэг нь дээр заасан районд оршдог (дайрдаг) ба ерөнхий цахилгаан шугам сүлжээгээр холбогдсон үйлдвэрлэлийн районд мөсжилт хайлуулах ерөнхий схем боловсруулахыг зөвлөж байна.

Хэрэглэгчийн цахилгаан хангамжыг таслахгүйгээр мөсжилт хайлуулах явцад мөсний ханын зузааныг 15 мм хүртэл багасгаад орхиж болох ба гэхдээ энэ тохиолдолд тухайн утасны нормчилсон мөсжилтийн ханын зузаан 20 мм-ээс багагүй байх ёстой.

Мөсжилтийг нь хайлуулж устгадаг АШ-д мөсжилт хянах ажлыг зохион байгуулах хэрэгтэй ба гэхдээ мөсжилт үүссэнийг дохиолох хэрэгсэл ба мөсжилт хайлуулах явц дууссаныг мэдээлэх хэрэгсэл хэрэглэхийг эрхэмлэх хэрэгтэй.

Энэ зүйлийн шаардлагууд нь хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-д хамаарахгүй.

2.5.17 Агаарын температурын хамгийн их ба ажлын параметрын (хүчдэл, гүйдэл) утга хамгийн их үед АШ-ын үүсгэх цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний хэмжээ нь, хүн ам суурьшсан газар хүчин төгөлдөр үйлчилж буй эрүүл ахуйн норм дүрмээр тогтоосон хязгаарын зөвшөөрөгдөх утгаас хэтрэх ёсгүй.

2.5.18 АШ-ыг барьж дууссаны дараа буюу шинэчлэн зассаны дараагаар дор дурьдсан төрлийн ажлыг заарал гүйцэтгэнэ. Үүнд:

Байнгын ашиглалтад байсан газрыг дахин сэргээнэ;

Түр ашигласан газрыг дахин ургамалжуулна;

Байгалийн унаган төрх байдал ногоон ургамал хөрсний онгон байдлыг хамгаалах зорилгоор байгаль хамгаалах арга хэмжээ явуулна;
Хөрсний эвдрэлийг зогсоох арга хэмжээ авна;

АШ-ын төсөл зохиох явцад тооцох, техник үйлчилгээ засварын онцлогыг тусгасан шаардлага

2.5.19 АШ-ын засвар ба техникийн үйлчилгээг засвар үйлдвэрлэлийн баз суурь бүхий холбогдох техникийн тусгай зөвшөөрөлтэй тусгай бэлтгэгдсэн бригад (байгууллагын тусгай нэгж) зохион байгуулалттайгаар явуулах ёстой.

Засвар үйлдвэрлэлийн баз, шаардлагатай барилга байгууламжийн бүрэлдэхүүн, механик техник хэрэгслийн хангамж, аваарын нөөцийн агуулах, тээврийн хэрэгсэл, холбоо мэдээллийн хэрэгсэл зэргийг тухайн ашиглалтын байгууллагын ирээдүйн төлөв байдал үйлчилгээний цар хүрээндээ (эрчим хүчний нэгжид хуучин байсан материал техникийн баазыг тооцно) хамааран эрх бүхий газраас тогтоох ёстой.

АШ-ыг аваарын нөөц материал, тоног төхөөрөмжөөр хангах ажлыг хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй норм дүрмийн дагуу тогтооно.

Хүрэхэд хэцүү газар байрласан АШ, газраар явагч тээврийн хэрэгсэл хүрэх боломжгүй газраар дайрч өнгөрч буй АШ-ын хэсэг мөн түүнчлэн хахир хатуу цаг уурын нөхцөлтэй эзгүй газраар дайрч буй АШ-ын засвар үйлчилгээнд зориулан түр хоргодох байр буюу нисдэг тэрэг ашиглах боломж нөхцлийг урьдчилан тодорхойлох шаардлагатай. Үйлчилгээний ажилтан түр хоргодох байр ба нисдэг тэрэгний талбайн байршил, ажилтан экочит завсараж болон машин механизмд зориулсан байр савны бүрэлдэхүүн зэргийг тухайн АШ-ын зураг төсөлд тооцож тусгана. Нисдэг тэрэгний талбай нь хүчин төгөлдөр үйлчилж буй холбогдох норм дүрмийн шаардлагыг бүрэн хангасан байх ёстой.

2.5.20 АШ-ын ашиглалтад шаардлагатай засвар үйлчилгээний ажилтны тоо ба засвар үйлдвэрлэлийн бааз, амралтын байрны талбай мөн түүнчлэн тээврийн хэрэгсэл механизмын тоог хүчин төгөлдөр үйлчилж буй нормийн дагуу тодорхойлно.

2.5.21 АШ-ын зураг төсөл зохиох явцад засварын бригад ба диспетчерийн пункт, техник үйлчилгээ засварын ажил явуулж буй бааз хоорондын мөн түүнчлэн бригад болон монтер хоорондын технологийн холбоог урьдчилан тооцож төсөлд тусгах хэрэгтэй. Хэрэв АШ-ын засвар үйлчилгээг хэд хэдэн бааз нэгжээс зэрэг үзүүлдэг бол эдгээрийн хоорондын уялдаа холбоог зайлшгүй тооцох хэрэгтэй. АШ-ын трассын дагуу байрлах түр ажлын байр нь мөн технологийн уялдаа холбоогоор хангагдсан байх ёстой.

2.5.22 АШ-д жилийн аль ч улиралд трассын дагуу аль болох ойрхон гудам орших нөхцлийг бүрдүүлж өгөх хэрэгтэй (гэхдээ АШ-ын трассаас 0,5 км-ээс холгүй). АШ-ын трассын дагуу гудам ба түүнд хүрэх гарц гаргах үүднээс зам гаргах ба уг замыг 2,5 м-ээс багагүй өргөн зайд мод бут, чулуу, элдэв саадаас цэвэрлэж өгнө.

Дараахь газраар дайрч буй АШ-д дээрх нөхцлийг биелүүлэхгүй байж болно:

Намаг шавартай газар ба явах боломжгүй бартаатай газар. Энэ тохиолдолд АШ-ын трассын дагуу 0,8-1,0 м-ийн өргөнтэй гүүрэн зам буюу 0,8 м-ээс багагүй өргөнтэй жим шороо асган засна.

Цэцэрлэг, түүх дурсгалын үнэт газар болон хөдөө аж ахуйн үнэт ургамал, суулгац тариалсан газар мөн түүнчлэн төмөр зам ба авто замын дагуу хамгаалалтын бүс, нуур, цөөрөм, гол, усан сан, суваг шуудуу болон бусад усан объектын хориотой зурвас.

Усалгааны суваг, шуудууны (хөрс сайжруулах) огтлолцол ихтэй газраар өнгөрч буй АШ-ын трасс. Энэ үед 0,8-1,0 м-ийн өргөнтэй хашлага бүхий явган хүний гүүрэн зам гаргах хэрэгтэй.

2.5.23 АШ-ын тулгуур дээр 2-3 м-ийн өндөрт дараахь тогтмол байх тэмдгийг тавина:

Тулгуурын дэс дугаар, АШ-ын дугаар буюу түүнийг томъёолсон тэмдэглэгээ – бүх тулгуурт тавина; хоёр ба түүнээс дээш хэлхээтэй АШ-ын тулгуур дээр нэмэлтээр харгалзах хэлхээний тэмдэглэгээг тавьж өгнө;

АШ-ын хамгаалалтын зурвасын өргөнийг заасан мэдээлэх тэмдэг – Суурин газар мэдээлэх тэмдэгийн хоорондох зай 250 м-ээс багагүй байх ёстой; хэт урт алслагдтай бол тулгуур бүрт тэмдэглэнэ; хүрэхэд хэцүү болон эзгүй газар 500 м-ээс багагүй байна (үүнээс цөөн тэмдэглэхийг зөвшөөрнө);

Фазыг өнгөөр ялгасан тэмдэг – 35 кВ болон түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д төгсгөлийн тулгуур дээр, мөн фазын сэлгэлт явуулж буй тулгуур дээр, АШ-аас салаалга авч буй эхний тулгуур дээр тавина;

Анхааруулах плакат – Суурин газарт АШ-ын бүх тулгуур дээр тавина;

АШ-ын тулгуураас холбооны кабель шугам хүртэлх зайг заасан плакат – Холбооны кабель шугам хүртэлх зай тулгуурын өндрийн хагасаас бага зайтай бол тухайн тулгуур дээр тавина;

Энэ зүйлийн шаардлагаар тогтоосон бүх мэдээллийг нэг плакатан дээр хамтруулан тавьж болно. Плакат, тэмдгийг тулгуурын бөөрөн дээр баруун зүүн талд нь дараалуулан хадгах ба зам огтолж гарсан тулгуурын зам руу харсан хэсэгт хадна.

110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй, нисдэг тэрэгний тусламжтай ажил үйлчилгээ явуулдаг АШ-ын 5 тулгуур тутмын нэгнийх нь оройд нисдэг тэрэгнээс харагдахуйц дэс дугаарын тэмдэг тавина. Гэхдээ 500-750 кВ-ын хүчдэлтэй АШ-д уг тэмдэг нь эмальдсан гадаргуутай 400Х500 мм хэмжээтэй байх ёстой.

2.5.24 АШ-д суулгасан шугаман разъединитель, сэлгэн залгалтын пункт, өндөр үелзлэлийн хаалтуур зэрэг нь харгалзах дэс дугаар, диспетчерийн нэртэй байх ёстой.

Хүрээлэн буй орчны нөлөөллөөс АШ-ыг хамгаалах

2.5.25 Металл тулгуур болон түүний суурь, төмөрбетон ба модон тулгуурын металл эд анги, бетон болон төмөрбетон хийцүүд, модон тулгуур, модлог эд ангиуд нь барилгын хийцийг зэврэлт гэмтлээс хамгаалах холбогдох барилгын норм дүрмийн шаардлагыг хангасан байх ёстой. Шаардлагатай тохиолдолд «цахилгаан зэврэх» гэмтлээс хамгаалсан арга хэмжээ авах хэрэгтэй.

Ган тулгуур мөн түүнчлэн төмөрбетон, модон тулгуурын ган төмөр эд ангийг дүрмийн дагуу зэврэлтээс халуун цайрдалт буюу будгаар хамгаалсан байх ёстой.

Зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээг үйлдвэрийн нөхцөлд гүйцэтгэсэн байх хэрэгтэй. Тусгай бэлтгэсэн талбай (полигон) дээр уг ажлыг гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө.

2.5.26 Аянга хамгаалах трассын зорилгоор хэрэглэж буй ган татлага, тулгуурын татуурга эд анги нь ашиглалтын нөхцөлд тухайн хүрээлэн буй орчноос хамааран, зэврэлт даах чадвартай (хамгаалалттай) байх ёстой.

АШ-ыг барих явцад аянгаас хамгаалах трасс ба татлагыг хамгаалалтын түрхэлгээр тосолж өгөх хэрэгтэй.

2.5.27 АШ-ын уулаар явж өнгөрч буй хэсэг дээр шаардлагатай бол дараахь арга хэмжээг авна:

Уулын налуугаас АШ-д аюул учруулж болзошгүй чулууг зайлуулах;

АШ-ыг цасан уруй болон чулуу унах замаас зайлуулж байрлуулах ба хэрэв тэгэх боломжгүй бол утас ба трассыг цасан уруйн агаарын долгионы үйлчлэлийн хүрээ мөн түүнчлэн чулуу унах тооцооны траектороос ангид байрлуулах хэрэгтэй.

2.5.28 АШ-ын трассыг хөрсний гулгалтын бүсээс ангид байрлуулах хэрэгтэй. Ангид байрлуулах боломжгүй бол барилга байгууламжийг геологын аюултай үзэгдлээс хамгаалах холбогдох барилгын норм дүрмийн дагуу хөрсний гулгалтаас АШ-ыг хамгаалах инженерийн хамгаалах арга хэмжээ авах хэрэгтэй.

2.5.29 АШ нь солифлюкцийн үзэгдэл явагддаг бартаатай газраар дайрч байгаа ба тулгуурыг уулын хэвгйд суулгасан бол тулгуурын газар дорхи хэсэг болон суурийг хөрсний гулсаж буй давхрагын учруулах нэмэлт даралтын ачаалалд тооцсон байх ёстой.

2.5.30 Сийрэг хөрстэй газраар АШ дайрч өнгөрч байгаа бол дүрмийн дагуу тулгуурыг ус хураах талбай хамгийн бага байх мөн хөрс сийрэгжилтын эсрэг цогц арга хэмжээ авсны

үндсэн дээр тухайн газар суурилуулна. Хөрсний унаган төрх, ургамалын сүйтгэл аль болохоор бага байх ёстой.

2.5.31 АШ нь хагас бэхжүүлсэн болон огт бэхлээгүй элсэн хөрстэй газраар өнгөрч буй бол элс бэхжүүлэх арга хэмжээ зайлшгүй авах шаардлагатай. Ургамалан бүрхүүлийн сүйтгэл аль болохоор бага байх ёстой.

2.5.32 АШ-ын тулгуурыг голын эрэг, салаа, эргийн нуранги хэсэг, усанд автдаг газар, борооны болон буудал цас мөсний үерийн ус урсаж болзошгүй гуу жалга ганганаас аль болох хол байрлуулахыг зөвлөж байна. Дээр дурьдсан аюултай газраас АШ-ын тулгуурыг холдуулах боломжгүй хангалттай үндэслэл байгаа бол тулгуурыг эвдрэл гэмтэлээс хамгаалах арга хэмжээг (тусгай суурь хийх, налуу эрэг гангыг бэхлэж хамгаалах, ус зайлуулах далан суваг барих, мөс зайлуулах болон бусад байгууламж барих) заавал авсан байх шаардлагатай.

Болзошгүй бол чулуун болон шавар шороон урсгалын зам түүний ойр орчинд тулгуурыг байрлуулж болохгүй.

2.5.33 Болон суулсан газраар (тариан талбай) дайрч буй 330 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д татуургаас тулгуур хэрэглэхийг хориглоно.

2.5.34 Болон суулсан газар (тариан талбай), суурин газар мөн цахилгаан станц болон дэд станцын орчимд давчуу газраар дайрч буй троссын хэсэгт хоёр хэлхээтэй болон олон хэлхээтэй нөлөөтэй зогсдог тулгуур хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.35 Ойгоор, хуурай намаг, хээр талын гал түймэр гарах боломжтой газраар модон тулгууртай АШ өнгөрч байгаа бол дараахь арга хэмжээний аль нэгийг заавал авсан байх шаардлагатай.

Тулгуур тусгагч агана бүрийг тойруулан 0,4 м-ийн гүнтэй 0,6 м-ийн өргөнтэй суваг ухах;

Тулгуур бүрийг тойруулан 2 м-ийн хүрэн доторх талбайн өвс, бут сөөгийг устгаж цэвэрлэх;

Газраар дагуулангийн модны доод үзүүр хүртэл 1 м-ээс багагүй зайтай байхаар төмөр бетон хөл хэрэгжүүлнэ;

110 кВ модон түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ыг, ойн болон хүлрийн гал түймэр дэгдэж болзошгүй газар модон тулгуур дээр босгохыг зөвлөхгүй байна.

2.5.36 Том шувуу их цуглардаг бүс нутагт агаарын бохирдолын зэргээс үл хамааран хөндийрүүлэгчийг бохирдохоос сэргийлэн мөн шувуу үхэхээс хамгаалан дараахь арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ:

Шөрөн хөндийрүүлэгчтэй АШ хэрэглэхгүй байх;

35-220 кВ хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурын траверсын (хэрэв заверын тулгуур бол гирлянд хөндийрүүлэгчийн) харалдаа дээд талд шувуу үргээх цацраг төмөр хийж өгөх ба гирлянд хөндийрүүлэгчийн бэхлэгээний хэсэг мөн түүнчлэн тросс тулагч дээр шувуу үүрээ засах, суух боломжгүй байх нөхцлийг бүрдүүлэх хэрэгтэй;

Хөндий төмөр бетон тулгуурын оройн цоорхойг таглаа тавьж хаана;

2.5.37 Хэт идэмхий үйлчлэлтэй орчин болон давс хужир ихтэй газар, давслаг элс, элсэн цөл, 10000 м² -аас их талбайтай давст нуур цөөрмийн эрэг орчмийн газар мөн түүнчлэн ашиглалтын явцад хөндийрүүлэгч, шугаман арматур, утас тросс, тулгуурын металл хэсгүүд зэвэрч гэмтдэг нь тогтоогдсон газар дараахь зүйлсийг урьдчилан анхаарна:

Тролик хийцтэй хөндийрүүлэгч шугаман арматурт шаардлагатай бол нэмэлт хамгаалах арга хэмжээ авна;

Зэврэлт тэсвэрлэх чадвартай утас (мөн 2.5.80-ыг үз), тросс болон тулгуурын тросс эд анги (мөн 2.5.26-ыг үз) хэрэглэнэ;

Газардуулагчийн хөндлөн огтлолыг ихэсгэх, цайрдсан газардуулагч хэрэглэх;

Цаг уурын нөхцөл

2.5.38 Агаарын шугам ба тэдгээрийн эд ангийг тооцохдоо цаг уурын нөхцлийг – салхины түрэлт, мөсжилтийн ханын зузаан, агаарын температур, хүрээлэн буй орчны

үйлчлэлийн зэрэг, аянгын идэвхжил, утас ба троссын долгиолт (савлалт), чичиргээ зэргийг заавал тооцсон байх ёстой.

Салхилалт ба мөсжилтийн тооцооны нөхцлийг тодорхойлохдоо Монгол улсын цаг уурын бүсчилсэн зургын үндсэн дээр (2-7-р хавсралтын зургийг үз) тооцооны параметрыг сонгон авч тухайн бүс нутгийн цаг уурын зураглал мөн салхины хурд, жин, мөсжилт-цангийн төрөл хэмжээг хянаж байдаг цаг уурын станц, цаг уурын постын мэдээг харгалзан тооцооны параметруудийг ихсэх, багасах талруу орох эсэхийг тодруулан тогтооно. Бага судлагдсан бүс нутагт энэ зорилгоор тусгай судалгаа, ажиглалт явуулсанаар тооцооны параметрийг тогтооно.

Бага судлагдсан бүс нутагт – уулархаг газар болон АШ-ын троссын дагуу 100 км газарт зөвхөн ганц цаг уурын станцын бодит мэдээлэл байгаа газрыг хамруулна.

Тухайн бүс нутгийн цаг уурын параметрын утгачилсан зураглал байхгүй тохиолдолд, олон жилийн ажиглалтын үр дүнг холбогдох аргачлал, зааврын дагуу 25 жилд нэг удаа давтагдах тооцоотойгоор боловсруулах замаар тодорхойлно.

Салхины түрэлтийг бүсчлэн тогтоохдоо, 25 жилд нэг удаа давтагдах 10 м-ийн өндөр дахь салхины 10 минутын интервал дахь дундаж хамгийн их хурдыг үндэс болгон авна. Мөсжилтийг бүсчлэн тогтоохдоо, 25 жилд нэг удаа давтагдах газрын гадаргуугаас 10 м-ийн өндөрт орших, 10 мм-ийн диаметртай утсанд 0,9 г/см³ нягттай цилиндр хэлбэрээр тогтсон мөсжилтийн ханын хамгийн их зузааныг авна.

Агаарын температурыг, цаг уурын станцын мэдээний үндсэн дээр барилгын норм дүрэм ба энэхүү дүрмийн шаардлагыг харгалзан тодорхойлно.

Аянгын үйл ажиллагааны идэвхжилтийг жил дэхь аянгын цагын тоогоор бүсчилсэн Монгол улсын газар нутгийн бүсчилсэн зураглал, бүс нутгийн цаг уурын станцын жилийн дундаж аянгын хугацааг нарийвчлан тогтоосон мэдээний үндсэн дээр тодорхойлсон байх ёстой.

Хүрээлэн буй орчны үйлчлэлийн зэргийг БНБД-ын заалт ба АШ-ын эд ангид тавих шаардлагыг агуулсан улсын стандарт, энэ бүлгийн заалтууд, 1.9-ын заалтуудын үндсэн дээр тодорхойлно.

Утас ба троссын долгиолтын идэвхжилт болон давтамжийн бүс нутгийг тодорхойлохдоо Монгол улсын бүсчилсэн зураглал, ашиглалтын мэдээг түшиглэн тодорхойлно.

Утас ба троссын долгиолтын идэвхжилт болон давтамжаар нь тухайн бүс нутгийг, утасны долгиолт дунд зэрэг (5 жилд нэг ба түүнээс цөөн); утасны долгиолт эрчимтэй явагддаг (5 жилд хоёр ба түүнээс дээш) районд хуваана.

2.5.39 Цаг уурын нөхцлийг тодорхойлохдоо, мөсжилтийн эрчимжилт, газарзүйн бичил өөрчлөлт (гүвээ, даваа, хотгор хонхор, өндөр овоолго, гуу жалга г.м) дахь салхины хурд, уулархаг районы газарзүйн их бага өөрчлөлтүүдийн (уулын хянга, хэвгий, уулын таг, хөндий, ам г.м) нөлөөллийг тооцсон байх ёстой.

2.5.40 Хамгийн их салхины түрц, мөсжилтийн ханын зузааны утгыг агаарын шугамд, 25 жилд нэг удаа газрын гадаргуугаас 10 м-ийн өндөрт тохиолдох утгаар тодорхойлно (үүнийг нормчилсон утганд тооцно).

2.5.41 Газрын гадаргуугаас 10 м-ийн өндөр дахь, 10 минутын интервалтай салхины дундаж хурдад (v_0) харгалзах салхины нормчилсон даралтыг (W_0) Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн салхины бүсчилсэн зураглал (2-р хавсралтын зургийг үз) эсвэл тухайн орон нутгийн салхины бүсчлэлийн зургийн дагуу хүснэгт 2.5.1-ийн дагуу сонгож авна.

2.5.1-р хүснэгт

Газрын гадаргуугаас 10 м-ийн өндөр дахь салхины нормчилсон даралт W_0

Салхины бүсчлэл	Салхины нормчилсон даралт W_0 , Па (салхины хурд v_0 , м/с)
I	400 (25)
II	500 (29)

III	650 (32)
IV	800 (36)
V	1000 (40)
VI	1250 (45)
VII	1500 (45)
Онцгой	1500-аас дээш (49-өөс их)

Цаг уурын мэдээг боловсруулах явцад гаргаж авсан нормчилсон салхины даралтын утгыг 2.5.1-д заасан утгануудаас хамгийн ойрхон их утга руу нь тэгшитгэх замаар сонгож авах хэрэгтэй.

Салхины даралт W –г дараахь томъёогоор тодорхойлно, Па

$$W = \frac{v^2}{1,6}$$

1500 Па-аас илүү даралттай салхины даралтыг 250 Па тутамд их тал руу нь шилжүүлэн тэгшитгэх замаар тооцно.

110–750 кВ-ын АШ-д, нормчилсон салхины даралтыг 500 Па-аас багагүйгээр авч тооцно.

Хүрэхэд хэцүү газар баригдаж байгаа АШ-ын салхины даралтыг тухайн бүс нутагт харгалзах, олон жилийн ажиглалтын үр дүнгээр тогтоосон салхины даралтаас нэг шатаар ихэсгэн авч тооцохыг зөвлөж байна.

2.5.42 Салхины хурдын огцом өсөлт гарахад нөлөөлөхүйц газар (томоохон гол мөрний өндөр эрэг, орчноосоо тасарч өргөгдсөн дов товцог, уулын хэц, уулын хөндий, томоохон нуур цөөрөм усан сангийн эрэг хавийн 3-5 км орчим дахь газар) баригдаж буй АШ-ын хэсэг дээр тодорхой ажиглалтын үр дүн байхгүй бол тэр бүс нутагт харгалзах салхины нормчилсон утгыг 40%-иар ихэсгэж авч тооцно. Гаргаж авсан утгыг 2.5.1-р хүснэгтэд заасан утгануудын хамгийн ойрхон их утга руу нь тэгшитгэх замаар тооцно.

2.5.43 Мөсжилтийн үе дахь салхины нормчилсон утгыг W_f 25 жилд нэг удаа давтагдах тооцоотойгоор 2.5.41-д заасан томъёоны дагуу мөсжилтийн үе дахь салхины хурдаар v_f тооцож гаргана.

Салхины хурд v_f –г, мөсжилтийн үе дахь салхины ачааллын бүсчилсэн зураглал буюу эсвэл цаг уурын ачаалал тооцох аргачлал, зааврыг баримтлан ажиглалтын мэдээллийг үндэслэн тодорхойлно. Бүсчилсэн зураглал болон ажиглалтын үр дүн байхгүй бол $W_f = 0,25 \cdot W_0$ тооцно. 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д мөсжилтийн үеийн нормчилсон салхины даралтыг 200 Па-аас багагүй, 330-750 кВ-ын АШ-д 160 Па-аас багагүй байхаар авч тооцох хэрэгтэй.

Мөсжилтийн үеийн нормчилсон салхины даралтыг (салхины хурд) дараахь утгануудаас хамгийн ойрхон их утга руу нь тэгшитгэх замаар тооцно, Па (м/с): 80(11), 120(14), 160(16), 200(18), 240(20), 280(21), 320(23), 360(24).

360 Па-аас илүү гарсан утгыг 40 Па тутамд их тал руу нь шилжүүлэн тэгшитгэх замаар тооцно.

2.5.44 АШ-ын утсан дахь салхины даралтыг бүх дамжуулах утасны орлуулсан хүндийн төвийн орших өндрөөр тодорхойлох ба троссын хүндийн төвийн өндөр, АШ-ын тулгуур хийцэнд – тусгай бүсийн (зон) дундаж цэгийн өндрөөр (тухайн тулгуур байгаа газрын гадаргуугаас энэ цэг хүртэлх) тодорхойлно. Тусгай бүс бүрийн өндөр 10 м-ээс их байх ёсгүй.

Янз бүрийн өндөрт байрласан утас ба троссны хүндийн төв, мөн түүнчлэн АШ-ын тулгуур хийцийн тусгай бүсийн дундаж цэгт үйлчлэх салхины даралтыг тэдгээрийн 10 м-ийн өндөрт тодорхойлогдсон утгыг 2.5.2-д заасан харгалзах коэффициент K_H –аар үржүүлэн тодорхойлно.

2.5.2-р хүснэгт

Газрын хэв шинж ба өндрийн хамаарлыг тусгасан коэффициент K_H -ын өөрчлөлт

Газрын гадаргуугаас утас ба троссны орлуулсан хүндийн төв хүртэл мөн АШ-ын тулгуур хийцийн тусгай бүсийн дундаж цэг хүртэлх өндөр, м	Газрын хэв шинжээс хамааран K_H		
	A	B	C
15 хүртэл	1,00	0,65	0,40
20	1,25	0,85	0,55
40	1,50	1,10	0,80
60	1,70	1,30	1,00
80	1,85	1,45	1,15
100	2,00	1,60	1,25
150	2,25	1,90	1,55
200	2,45	2,10	1,80
250	2,65	2,30	2,00
300	2,75	2,50	2,20
350 ба түүнээс дээш	2,75	2,75	2,35

Тайлбар. Газрын хэв шинжийг 2.5.6-аар тодорхойлно.

Гаргаж авсан салхины даралтын утгыг бүхэл тоо руу шилжүүлэн тэгшитгэсэн байх хэрэгтэй.

Завсрын өндрийн утга тохиолдвол шугаман интерполяцын тусламжтай коэффициент K_H -ын утгыг тодорхойлно.

Утас ба троссны орлуулсан хүндийн төвийн өндрийг оворын алслагддад дараахь томъёогоор тодорхойлно. [м]

$$h_{np} = h_{cp} - \frac{2}{3} \cdot f$$

h_{cp} –Утаснуудыг хөндийрүүлэгчид бэхлэж буй бэхлэгээний өндрийн дундаж арифметик утга буюу тулгуур суурилуулсан газрын түвшнээс тооцсон троссны тулгуур дээр бэхлэгдэх өндрийн дундаж арифметик утга; [м]

f –Хамгийн их температуртай үеийн алслагд дундын утас ба троссны унжилтын сум, [м].

2.5.45 Тооцооны явцад утас ба троссонд үйлчилж буй салхины чиглэлийг АШ-ын тэнхлэгт 90° –аар чиглэсэн гэж тооцно.

Салхины ачаалалд тулгуурыг тооцохдоо салхи АШ-ын тэнхлэгт 0° , 45° , 90° –аар чиглэсэн гэж тооцно гэхдээ өнцгийн тулгуурт АШ-ын тэнхлэгийг хөрш шугамуудаар үүсгэж буй эргэлтийн гадаад өнцөгийн биссектрисын чиглэлийг тухайн тулгуурын тэнхлэгээр тооцно.

2.5.46 $0,9 \text{ г/см}^3$ нягтшилтай мөсжилтийн ханын нормчилсон зузаан b_3 -г Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн мөсжилтийн ханын зузааны бүсчилсэн зураглал эсвэл тухайн орон нутгийн мөсжилтийн ханын бүсчилсэн зураглалын дагуу хүснэгт 2.5.3-ын дагуу сонгож авна.

2.5.3-р хүснэгт

Газрын гадаргуугаас 10 м-ийн өндөр дахь мөсжилтын ханын нормчилсон зузаан b_3

Мөсжилтийн бүсчлэл	Мөсжилтийн ханын нормчилсон зузаан b_3 , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35
VII	40
Онцгой	40-өөс дээш

Цаг уурын мэдээ боловсруулах явцад гаргаж авсан мөсжилтийн ханын нормчилсон зузааны утгыг 2.5.3-д заасан утгануудаас хамгийн ойрхон их утга руу нь тэгшитгэх замаар авч тооцохыг зөвлөж байна.

Мөсжилтийн онцгой бүс нутагт цаг уурын мэдээ боловсруулах явцад гаргаж авсан мөсжилтийн ханын зузааныг 1 мм-ээр их талруу нь тэгшитгэх замаар тооцно.

330-750 кВ хүчдэлтэй АШ-д мөсжилтийн ханын зузааныг 15 мм-ээс багагүй байхаар авч тооцно.

Хүрэхэд хэцүү газар баригдаж байгаа АШ-ын мөсжилтийн ханын зузааныг тухайн бүс нутагт харгалзах олон жилийн цаг уурын ажиглалтын үр дүнгээр тогтоосон мөсжилтийн ханын зузаанаас нэг шатаар ихэсгэн авч тооцохыг зөвлөж байна.

2.5.47 Цаг уурын ажиглалтын мэдээ байхгүй, далан, боолт усны барилга байгууламжтай газар, хөргөлтийн зориулалттай цөөрөм, цамхагтай градирен, усан бассейнтай газраар өнгөрч буй АШ-д мөсжилтийн ханын нормчилсон зузааныг авахдаа: хэрэв тухайн хэсгийн хамгийн доод температур хасах 15 °С-аас их бол, хил залгаж буй бүс нутгийн АШ-ын мөсжилтийн ханын нормчилсон зузаанаас 5 мм-ээр ихэсгэх; хэрэв хамгийн доод температур 45 °С-аас бага бол хил залгаж буй бүс нутгийн АШ-ын мөсжилтийн ханын зузаанаас 10 мм-аар ихэсгэж тооцно.

2.5.48 Мөсжилттэй үеийн утсанд (трассонд) үйлчлэх салхины нормчилсон ачааллыг 2.5.52-ын дагуу мөсжилттэй үеийн салхины ачааллын бүсчилсэн зураглал буюу эсвэл цаг уурын ачааллын тооцооны аргачлал зааврын дагуу тогтоосон мөсжилтийн ханын болзолт зузаан b_y -г тооцох замаар тодорхойлно. Бүсчилсэн зураглал ба ажиглалтын үр дүн байхгүй бол $b_y = b_z$ байна.

2.5.49 Мөсжилтийн ханын зузаан (b_z, b_y)-г АШ-ын утас, трассонд бүх дамжуулах утасны орлуулсан хүндийн төвийн өндрөөр тодорхойлох ба трассонд – трассны хүндийн төвийн өндрөөр тодорхойлно. Утас ба трассны орлуулсан хүндийн төвийн өндрийг 2.5.44-ийн дагуу тодорхойлно.

Орлуулсан хүндийн төвийн өндөр 25 м-ээс дээш өндөрт байрлаж байгаа утас ба трассны мөсжилтийн ханын зузааныг тодорхойлохдоо түүний утгыг хүснэгт 2.5.4-р хүснэгтэд заасан K_1 ба K_4 коэффициентуудаар үржүүлж өгнө. Гэхдээ анхны мөсжилтийн ханын зузааныг (10 м-ийн өндөрт болон 10 мм-ийн диаметртэй) 2.5.47-д заасан ихсэлтийг тооцохгүйгээр сонгож авна. Гаргаж авсан мөсжилтийн ханын зузааныг 1 мм-ээр ихэсгэн, тэгшитгэж авна.

Утас ба трассны орлуулсан хүндийн төв 25 м-ээс бага өндөрт байрласан бол утас ба трассны өндөр, диаметрээс хамааран мөсжилтийн ханын зузаанд засвар оруулахгүй.

2.5.4-р хүснэгт

Мөсжилтийн ханын зузааны өөрчлөлтийг тусгасан K_1, K_4 коэффициентүүд

Газрын гадаргуугаас утас ба трассны орлуулсан хүндийн төв хүртэлх өндөр болон мөн АШ-ын тулгуур хийцийн тусгай бүсийн дундаж цаг хүртэлх өндөр, м	Мөсжилтийн ханын зузаан өндрөөс хамаарсан хамаарлыг тусгасан коэффициент K_1	Утасны (трассны) диаметр, мм	Мөсжилтийн ханын зузаан утас ба трассны диаметртээс хамаарсан хамаарлыг тусгасан коэффициент K_4
25	1,0	10	1,0
30	1,4	20	0,9
50	1,6	30	0,8
70	1,8	50	0,7
100	2,0	70	0,6

Тайлбар. Завсрын өндөр ба диаметр харгалзах K_1, K_4 коэффициентүүдийн утгыг шугаман интерполяцн тусламжтай тодорхойлно.

2.5.50 Нугачаа ихтэй уул, уулын хавчиг хөндий, газарзүйн онцлогоор хамгаалагдсан уулын бүс нутагт баригдаж буй АШ-ын хэсэгт далайн түвшний өндрөөс үл хамааран

мөсжилтийн ханын нормчилсон зузаан b_z -г 15 мм-ээс багаар авч тооцохыг зөвлөж байна. Энэ үед коэффициент K_1 -г тооцох шаардлагагүй.

2.5.51 Агаарын температур нь – жилийн дундаж, хамгийн бага, хамгийн их байх ба эдгээр утгыг барилгын норм дүрэм болон ихсэх талруу 5 °С-аар тэгшитгэж тооцсон ажиглалтын үр дүнгээр тодорхойлно.

Агаарын температурыг нормчилсон салхины даралт P_w^H -тай үед хасах 5 °С-аар авах ба хэрэв тухайн бүс нутгийн жилийн дундаж температур хасах 5 °С-аас хүйтэн бол агаарын температурыг хасах 10 °С-аар авч тооцно.

Далайн түвшнээс дээш 1000 м-ийн дотор мөсжилтийн үеийн агаарын температурыг хасах 5 °С-тэй тэнцүү гэж тооцох ба гэхдээ тухайн бүс нутгийн жилийн дундаж температур хасах 5 °С-тай тэнцүү буюу түүнээс хүйтэн бол мөсжилтийн үеийн агаарын температурыг хасах 10 °С-аар авч тооцно. Далайн түвшнээс дээш 1000 – 2000 м-ийн өндөр уулархаг газар байрлах АШ-ын мөсжилтийн агаарын температурыг хасах 10 °С-тай тэнцүү, 2000 м-ээс дээш бол – хасах 15 °С-тай тэнцүү гэж үзнэ. Мөсжилтийн үед хасах 15 °С-аас бага температур (хүйтэн) ажиглагддаг бол мөсжилтийн агаарын температурыг бодит утгаар нь авч тооцно.

2.5.52 Утас ба трассонд перпендикуляр үйлчлэх салхины норматив даралт P_w^H -г, тооцооны нөхцөл бүрт дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$P_w^H = \alpha_w \cdot K_1 \cdot K_w \cdot C_s \cdot W \cdot F \cdot \sin^2 \varphi$$

α_w – АШ-ын алслалт дахь салхины даралтын жигд биш байдлыг тусгасан коэффициент, дараахь байдлаар сонгож авна:

Салхины даралт, Па	200	240	280	300	320	360	400	500	580
	хүртэл								дээш
α_w коэффициент	1	0,94	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,71	0,70

α_w -ын завсрын утгыг шугаман интерполяцаар тодорхойлно;

K_1 – Салхины ачаалалд алслалтын уртын нөлөөлөх байдлыг тусгасан коэффициент: 1,2 – 50 м хүртэл урттай алслалтад, 1,1 – 100 м хүртэл, 1,05 – 150 м хүртэл, 1,00 – 250 м болон түүнээс дээш урттай алслалтад (K_1 -ын завсрын утгыг шугаман интерполяцаар тодорхойлно);

K_w – Салхины даралтын өөрчлөлт нь газрын байдлын төрөл болон өндрөөс хамаарах хамаарлыг тусгасан коэффициент 2.5.2-р хүснэгтээр тодорхойлно;

C_s – Духны эсэргүүцлийн коэффициент, дараахь байдлаар авч тооцно: 1,1–20 мм ба түүнээс дээш диаметртэй мөсжилтгүй утас ба трассонд 1,2 – Мөсжилттэй бүх төрлийн утас ба трасс мөн түүнчлэн мөсжилтгүй 20 мм-ээс доош диаметртэй утас ба трассонд;

W – Тухайн горимд авч үзэж буй салхины норматив даралт;

$W = W_0$ – Салхины бүсээс хамааран 2.5.1-р хүснэгтээр тодорхойлно;

$W = W_T$ – 2.5.43-аар тодорхойлно;

F – Утасны тэнхлэгийн дагуу тууш зүссэн зүсэлтийн талбай, м² (мөсжилттэй үед мөсжилтийн ханын болзолт зузаан b_y -г оруулан тооцно);

φ – Салхины чиглэл ба АШ-ын тэнхлэг хоорондын өнцөг;

Утасны (трассны) тэнхлэгийн дагуу тууш зүссэн зүсэлтийн талбай F -г дараахь томъёогоор тодорхойлно, м²:

$$F = (d + 2 \cdot K_1 \cdot K_d \cdot b_y) \cdot l \cdot 10^{-3}$$

d – Утасны диаметр, мм;

K_1, K_d – Мөсжилтийн ханын зузаан нь өндөр ба утасны диаметраас хамаарах хамаарлыг тусгасан коэффициентүүд ба 2.5.4-р хүснэгтээр тодорхойлно;

b_{κ} – 2.5.48-ийн дагуу тогтоосон мөсжилтийн ханын болзолт зузаан, мм;

l – Салхины алсгалтын урт, м;

2.5.53 1 м утас ба троссны мөсжилтийн норматив шугаман ачаалал P_r^H -г дараахь томъёогоор тодорхойлно, Н/м:

$$P_r^H = \pi K_1 K_d b_3 \cdot (d + K_1 \cdot K_2 \cdot b_3) \rho_g \cdot 10^{-3}$$

K_1, K_d – Мөсжилтийн ханын зузаан нь өндөр ба утасны диаметраас хамаарах хамаарлыг тусгасан коэффициентүүд ба 2.5.4-р хүснэгтээр тодорхойлно;

b_3 – 2.5.46-ийн дагуу тогтоосон мөсжилтийн ханын зузаан, мм;

d – Утасны диаметр, мм;

ρ – Мөсний нягтшил (0,9 г/см³-тай тэнцүү);

g – Чөлөөт уналтын хурдатгал (9,81 м/с²-тай тэнцүү);

2.5.54 Утас ба троссны механик тооцоон дахь салхины тооцооны ачаалал P_{wn} -г зөвшөөрөгдөх хүчдлийн аргаар дараахь томъёогоор тодорхойлно, Н:

$$P_{wn} = P_w^H \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_f$$

P_w^H – Салхины норматив ачаалал;

γ_{nw} – Найдвартай ажиллагааны коэффициент, дараахь байдлаар тооцно: 1,0 – 220 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ; 1,1 – 330-750 кВ хүчдэлтэй АШ ба хүчдлийн түвшнээс үл хамааран хоёр хэлхээтэй, олон хэлхээтэй тулгуур дээр баригдаж буй АШ-д мөн түүнчлэн нэг хэлхээтэй 220 кВ хүртэл хүчдэлтэй онцгой хариуцлагатай АШ (тодорхой үндэслэлтэй тохиолдолд);

γ_p – Бүс нутгийн коэффициент ба 1-ээс 1,3-ийн хооронд сонгоно. Коэффициентийн нарийвчилсан утгыг ашиглалтын туршлагыг үндэслэн тогтоох ба АШ-ын төслийн даалгаварт зааж өгнө;

γ_f – Салхины ачааллын найдваржилтын коэффициент (1,1-тэй тэнцүү);

2.5.55 Утас ба троссны механик тооцоон дахь 1 м утасны (троссны) мөсжилтийн тооцооны шугаман ачаалал $P_{\Gamma n}$ -г зөвшөөрөгдөх хүчдлийн аргаар дараахь томъёогоор тодорхойлно, Н:

$$P_{\Gamma n} = P_r^H \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d$$

P_r^H – Мөсжилтийн норматив шугаман ачаалал;

γ_{nw} – Найдвартай ажиллагааны коэффициент, дараахь байдлаар тооцно: 1,0 – 220 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ; 1,3 – 330-750 кВ хүчдэлтэй АШ ба хүчдлийн түвшнээс үл хамааран хоёр хэлхээтэй, олон хэлхээтэй тулгуур дээр баригдаж буй АШ-д мөн түүнчлэн нэг хэлхээтэй 220 кВ хүртэл хүчдэлтэй онцгой хариуцлагатай АШ (тодорхой үндэслэлтэй тохиолдолд);

γ_p – Бүс нутгийн коэффициент ба 1-ээс 1,5-ийн хооронд сонгоно. Коэффициентийн нарийвчилсан утгыг ашиглалтын туршлагыг үндэслэн тогтоох ба АШ-ын төслийн даалгаварт зааж өгнө;

γ_f – Мөсжилтийн ачааллын найдваржилтын коэффициент: Мөсжилтийн I, II-р районд 1,3-тэй тэнцүү; Мөсжилтийн III ба түүнээс дээш районд – 1,6;

γ_d – Ажиллах нөхцлийн коэффициент (0,5-тай тэнцүү);

2.5.56 Гүйдэл дамжуулах хэсэг барилга байгууламж, суулгац ургамал, тулгуурын хэсэг рүү ойртох үеийн тооцооны утасны (троссны) салхины тооцооны ачааллыг 2.5.54-ийн дагуу тодорхойлно.

2.5.57 Утаснаас газрын гадаргуу болон огтлолцож буй объект, суулгац ургамал хүртэлх зайг тооцохдоо утасны мөсжилтийн тооцооны шугаман ачааллыг 2.5.55-ын дагуу тодорхойлно.

2.5.58 Тулгуурын хийцэд үйлчлэх салхины норматив ачааллыг дундаж болон лугших бүрэлдэхүүний нийлбэр маягаар тодорхойлно.

2.5.59 Тулгуур дахь салхины ачааллын нормчилсон дундаж бүрэлдэхүүн Q_c^H -г дараахь томъёогоор тодорхойлно, Н:

$$Q_c^H = K_w \cdot W \cdot C_s \cdot A$$

K_w – 2.5.44-ын дагуу тодорхойлно; W –г 2.5.52-ын дагуу сонгож авна;

C_s – Аэродинамикийн коэффициент, барилгын норм ба дүрмийн дагуу хийцийн хэлбэр төрлөөс хамааран сонгож авна;

A – Салхилах талаас тооцсон салхины урсгалд перпендикуляр орших хийцийн хүрээгээр хязгаарлагдсан проекцын талбай, м²;

Ган цувималаар хийсэн мөсөөр бүрхэгдсэн тулгуурын хийцэд A -г тодорхойлохдоо: хэрэв тулгуурын өндөр 50 м-ээс их бол тухайн хийцийн мөсжилтийн ханын зузаан b_3 -г тооцох ба мөстөлтийн V ба түүнээс дээш районд мөсжилтийн ханын зузааныг тулгуурын өндрөөс үл хамааран заавал тооцно.

Төмөр бетон ба модон тулгуур мөн түүнчлэн хоолой маягын гангаар хийсэн ган тулгуурт Q_c^H ачааллыг тооцохдоо хийцийн мөстөлтийг тооцохгүй.

2.5.60 Салхины ачааллын нормчилсон лугших бүрэлдэхүүн Q_n^H -г 50 м хүртэлх өндөртэй тулгуурт дараахь байдлаар авна:

Нэг шонтой чөлөөтэй зогсох ган тулгуурт:

$$Q_n^H = 0,5 \cdot Q_c^H$$

Портал маягын чөлөөтэй зогсох ган тулгуурт:

$$Q_n^H = 0,6 \cdot Q_c^H$$

Центрифугын аргаар бэлдсэн чөлөөтэй зогсох төмөр бетон тулгуурт (нэг шонтой болон портал маягын):

$$Q_n^H = 0,5 \cdot Q_c^H$$

Нэг шонтой чөлөөтэй зогсох 35 кВ хүртэлх хүчдэлтэй АШ-ын төмөр бетон тулгуурт:

$$Q_n^H = 0,8 \cdot Q_c^H$$

Сууриндаа нугасан холбоосоор бэхлэгдсэн, татуургатай ган ба төмөр бетон тулгуурт:

$$Q_n^H = 0,6 \cdot Q_c^H$$

50 м-ээс дээш өндөртэй чөлөөтэй зогсох тулгуур мөн түүнчлэн дээр дурьдаагүй бусад төрлийн тулгуурт өндрөөс үл хамааран салхины ачааллын лугших бүрэлдэхүүний нормчилсон утгыг холбогдох барилгын норм ба дүрмээр тодорхойлно.

Модон тулгуурын тооцоонд салхины ачааллын лугших бүрэлдэхүүнийг тооцохгүй.

2.5.61 Металл тулгуурын хийцийн мөсжилтийн нормчилсон ачаалал J^H -г дараахь томъёогоор тодорхойлно, Н:

$$J^H = K_1 \cdot b_3 \cdot \mu_T \cdot \rho \cdot g \cdot A_0$$

K_1, b_3, ρ, g – 2.5.53-ын дагуу сонгож авна;

μ_T – Мөсжилтөд өртөж буй хэсгийн гадаргуун талбайг тухайн элементийн нийт гадаргуугын талбайд харьцуулсан харьцааг тусгасан коэффициент, дараахь маягаар тооцно:

0,6 – Мөсжилтийн VI хүртэлх районд 50 м-ээс дээш өндөртэй тулгуурт ба мөсжилтийн V болон түүнээс дээш районд тулгуурын өндөр харгалзахгүйгээр;

A_0 – Элементийн нийт гадаргуугын талбай, м²;

Мөсжилтийн VI хүртэлх районд тулгуурын өндөр 50 м-ээс их биш бол тулгуурын мөсөн бүрхүүлийг тооцохгүй;

Төмөр бетон ба модон тулгуур мөн түүнчлэн хоолой маягын гангаар хийсэн ган тулгуурын мөсөн бүрхүүлийг тооцохгүй;

Траверсын мөсөн бүрхүүлийг дээр дурьдсан томьёогоор тодорхойлохыг зөвлөж байна. Гэхдээ элементийн нийт гадаргуугын талбайг тулгуураас илүү гарсан траверсын хэсгийн хэвтээ проекцын талбайгаар сольж тооцно.

2.5.62 Тулгуурын өөр дээрээ хүлээж буй утас ба троссны тооцооны салхины ачаалал P_{H0} -г дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$P_{H0} = P_H^H \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d$$

P_H^H – 2.5.32-ын дагуу тооцсон салхины норматив ачаалал;

γ_{nw}, γ_f – 2.5.54-ын дагуу сонгож авна;

γ_f – Салхины ачааллын найдваржилтын коэффициент, мөсөөр бүрхэгдсэн болон бүрхэгдээгүй утас ба троссонд дараахтай тэнцүү байна;

1,3 – Хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группийн тооцоонд;

1,1 – Хязгаарын төлөвийн хоёрдугаар группийн тооцоонд;

2.5.63 Тулгуурын хийцэд үйлчлэх салхины тооцооны ачаалал Q -г дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$Q = (Q_C^H + Q_n^H) \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d$$

Q_C^H – Салхины ачааллын дундаж нормчилсон бүрэлдэхүүн (2.5.59-ын дагуу);

Q_n^H – Салхины ачааллын нормчилсон лугших бүрэлдэхүүн (2.5.60-ын дагуу);

γ_{nw}, γ_f – 2.5.54-ын дагуу сонгож авна;

γ_f – Салхины ачааллын найдваржилтын коэффициент, дараахтай тэнцүү:

1,3 – Хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группээр тооцоход;

1,1 – Хязгаарын төлөвийн хоёрдугаар группээр тооцоход;

2.5.64 Гирлянд хөндийрүүлэгчийн салхины тооцооны ачаалал P_H -г дараахь томьёогоор тодорхойлно, Н:

$$P_H = \gamma_{nw} \cdot \gamma_f \cdot K_w \cdot C_x \cdot F_H \cdot W_0 \cdot \gamma_f$$

γ_{nw}, γ_f – 2.5.54-ын дагуу авна;

K_w – 2.5.44-ын дагуу авна;

C_x – Хөндийрүүлэгч хэлхээний духны эсэргүүцлийн коэффициент (1,2-той тэнцүү);

γ_f – Салхины ачааллын найдваржилтын коэффициент (1,3-тай тэнцүү);

W_0 – Салхины нормчилсон даралт;

F_H – Гирлянд хөндийрүүлэгч хэлхээний тууш огтлолын талбай, м². Дараахь томьёогоор тодорхойлно;

$$F_H = 0,7 \cdot D_H \cdot H_H \cdot n \cdot N \cdot 10^{-6}$$

D_H – Хөндийрүүлэгч тавгийн диаметр, мм;

H_H – Хөндийрүүлэгчийн угсралтын өндөр, мм;

n – Хэлхээний хөндийрүүлэгчийн тоо;

N – Гирлянд дахь хөндийрүүлэгч хэлхээний тоо;

2.5.65 Тулгуурт хүлээн авах тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалал $P_{Г0}$, Н/м, 1 м утас ба троссонд дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$P_{Г0} = P_{Г}^H \cdot \gamma_{n1} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d$$

$P_{Г}^H$ – Мөсжилтийн нормчилсон шугаман ачаалал (2.5.53-ын дагуу);

γ_{n1}, γ_f – 2.5.55-ын дагуу сонгож авна;

γ_f – Мөсжилтийн ачааллын найдваржилтын коэффициент (хязгаарын төлөвийн нэг ба хоёрдугаар группээр тооцох үед): мөсжилтийн I ба II-р районд – 1,3; III ба түүнээс дээш районд – 1,6.

γ_d – Ажиллах нөхцлийн коэффициент, дараахтай тэнцүү:

1,0 – Хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группын тооцоонд;

0,5 – Хязгаарын төлөвийн хоёрдугаар группын тооцоонд;

2.5.66 Тулгуур дээр бэхлэсэн цэгт үйлчлэх утас ба троссын мөсжилтийн ачааллыг, холбогдох мөсжилтийн шугаман ачааллыг (2.5.53, 2.5.55, 2.5.65) жингийн алсгалтын уртаар үржүүлж тооцно.

2.5.67 Тулгуурын хийцийн мөсжилтийн тооцооны ачаалал J -г, Н, дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$J = J^H \cdot \gamma_{n1} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d$$

J^H – Мөсжилтийн нормчилсон ачаалал (2.5.61-ын дагуу тооцно);

γ_{n1}, γ_f – 2.5.55-ын дагуу авна;

γ_f, γ_d – 2.5.65-ын дагуу авна;

2.5.68 Мөсжилтийн III ба түүнээс дээш районд гирлянд хөндийрүүлэгчийн мөсжилтийг түүний жин 50%-аар ихэсгэнээр нэмж тооцно. Мөсжилтийн II ба түүнээс доош районд гирлянд хөндийрүүлэгчийн мөсжилтийг тооцохгүй.

Мөсжилттэй үед гирлянд хөндийрүүлэгчид үйлчлэх салхины даралтыг тооцохгүй.

2.5.69 АШ-ын тулгуурт утас, тросс, гирлянд хөндийрүүлэгч, тулгуурын хийцийн жингээс үйлчлэх тооцооны ачааллыг хязгаарын төлөвийн нэг ба хоёрдугаар группийн тооцоогоор тодорхойлохдоо нормчилсон ачааллыг жингийн ачааллын найдваржилтын коэффициент γ_f -ээр (утас ба тросс, гирлянд хөндийрүүлэгчид энэхүү утга нь – 1,05 ба тулгуурын хийцэд ачаалал ба үйлчлэгч хүчний талаар заасан холбогдох БНБД-ийн дагуу тодорхойлно) үржүүлж тооцно.

2.5.70 АШ-ын тулгуурт утас болон троссны таталтаас үүсэх нормчилсон ачааллыг 2.5.54 ба 2.5.55-ын дагуу тооцсон салхи ба мөсжилтийн тооцооны ачааллаар тодорхойлно.

Утас ба троссны таталтаас үүсэх тооцооны хэвтээ ачаалал T_{max} -ыг тулгуурын хийц, суурийн тооцоонд утас ба троссны таталтын нормчилсон ачааллыг, татах ачааллын найдваржилтын коэффициент γ_f -ээр үржүүлсэн үржвэрээр тодорхойлно. Коэффициент γ_f нь дараахтай тэнцүү:

1,3 – Хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группын тооцоонд;

1,0 – Хязгаарын төлөвийн хоёрдугаар группын тооцоонд;

2.5.71 Хэвийн ажлын горимд АШ-ыг дараахь нөхцөлүүдийн хослолд зайлшгүй тооцох шаардлагатай:

1. Хамгийн их температур t_+ , салхи ба мөсжилт байхгүй.

2. Хамгийн бага температур t_- , салхи ба мөсжилт байхгүй.

3. Жилийн дундаж температур $t_{ср}$, салхи ба мөсжилт байхгүй.

4. Утас ба тросс 2.5.55-ын дагуу мөсөөр бүрхэгдсэн, мөсжилтийн температур 2.5.51-ын дагуу, салхигүй.

5. Салхи 2.5.54-ын дагуу, W_0 -ын температур 2.5.51-ын дагуу, мөсжилт байхгүй.

6. Утас ба тросс 2.5.55-ын дагуу мөсөөр бүрхэгдсэн, утас ба тросс мөсжилттэй үед 2.5.54-ын дагуу салхины үйлчлэлтэй, мөсжилтийн үеийн температур 2.5.51-ын дагуу.

7. Утасны таталтаас үүсэх тооцооны ачаалал 2.5.70-ын дагуу.

2.5.72 Аваарийн горимд АШ-ыг дараахь нөхцөлүүдийн хослолд зайлшгүй тооцох шаардлагатай:

1. Жилийн дундаж температур $t_{ср}$, салхи ба мөсжилт байхгүй.

2. Хамгийн бага температур t_- , салхи ба мөсжилт байхгүй.

3. Утас ба тросс 2.5.55-ын дагуу мөсөөр бүрхэгдсэн, мөсжилтийн температур 2.5.51-ын дагуу, салхи байхгүй.

4. Утасны таталтаас үүсэх тооцооны ачаалал 2.5.70-ын дагуу.

2.5.73 Гүйдэл дамжуулах хэсэг модны орой ба АШ-ын тулгуур хийц, барилга байгууламж руу ойртох ойртолтыг тооцох үед дараахь цаг уурын нөхцөлийн хослолыг авч тооцно:

1) Ажлын хүчдэлтэй үед: тооцооны салхины ачаалал 2.5.54-ын дагуу, W_0 -ын температур 2.5.51-ын дагуу, мөсжилт байхгүй;

2) Аянгийн болон дотоод хэт хүчдлийн үед: орчны температур $+15^{\circ}\text{C}$, салхины даралт $-0,06 \cdot W_0$, гэхдээ 50 Па-аас багагүй;

3) Шугам хүчдэлтэй байх үед тулгуурт авирах үеийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс: 500 кВ ба түүнээс бага хүчдэлтэй АШ – орчны температур хасах 15°C , мөсжилт ба салхи байхгүй; 750 кВ-ын АШ – орчны температур хасах 15°C , салхины даралт 50 Па, мөсжилт байхгүй.

Завсрын тулгуурын баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн босоо тэнхлэгээс хазайх хазайлтын өнцгийн тооцоонд дараахь томъёог хэрэглэнэ:

$$\text{tg } \gamma = (K_g \cdot P + P_H \pm P_0) / (G_{np} + 0,5 \cdot G_T)$$

P – Фазын утсан дахь АШ-ын тэнхлэгт хөндлөн чиглэсэн (АШ-ын эргэлт дээр эргэлтийн өнцгийн биссектрисд чиглэсэн) тооцооны салхины ачаалал, Н;

K_g – «Гирлянд ба алслалт дахь утас» системийн инерцийн коэффициент, салхины өөрчлөлтөөс хамааран дараахтай тэнцүү байна:

Салхины даралт, Па	310 хүртэл	350	425	500	615-аас дээш
коэффициент K_g	1,0	0,95	0,90	0,85	0,80

Завсрын утгыг шугаман интерполяцаар тодорхойлно.

P_0 – Завсрын-эргэлтийн тулгуур дээр баригч гирляндад үйлчлэх утасны татах хүчний хэвтээ бүрэлдэхүүн (хэрэв энэ хүчний чиглэл салхины чиглэлтэй давхцаж байвал нэмэхээр, салхины чиглэлд эсрэг бол хасахаар авна), Н;

G_{np} – Гирлянд хөндийрүүлэгчид үйлчлэх утасны жингийн тооцооны ачаалал, Н;

G_T – Гирлянд хөндийрүүлэгчийн хүндийн хүчний тооцооны ачаалал, Н;

P_H – Гирлянд хөндийрүүлэгчийн салхины тооцооны ачаалал (2.5.64-ын дагуу тооцно), Н;

2.5.74 Угсралтын нөхцлөөр АШ-ын тулгуурыг шалгахдаа хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группээр дараахь цаг уурын нөхцөлийн тооцооны ачаалалд тооцно: орчны температур хасах 15°C , салхины даралт газрын гадаргаас 15 м-ийн өндөрт 50 Па, мөсжилт байхгүй.

Утас ба аянгаас хамгаалах тросс

2.5.75 Агаарын шугам нь фаздаа нэг буюу хэд хэдэн утастай байж болох ба хоёр дахь тохиолдолд тухайн фазыг задалбар фаз гэнэ.

Задалбар фазын утаснууд нь хоорондоо тусгаарлагдсан байж болно.

Утасны диаметр түүний хөндлөн огтлол болон фаз дахь тоо мөн түүнчлэн задалбар фазын утас хоорондын зай зэргийг тооцоогоор тодорхойлно.

2.5.76 Задалбар фазын утаснуудад алслалт дунд болон анкер тулгуурын гогцоон дээр утас хоорондын зай баригч хөндлөвч суурилуулсан байх ёстой. Алслалт дунд хоёр ба гурван утастай задалбар фазанд суурилуулсан хөндлөвч болон бүлэг хөндлөвч хоорондын зай 60 м-ээс ихгүй байх ёстой ба А маягын хэв шинжтэй газраар (2.5.6-г үз) дайрч буй АШ-д уг зай 40 м-ээс хэтрэх ёсгүй. Дөрөв ба түүнээс дээш утастай задалбар фазад алслалт дунд суурилуулсан хөндлөвч болон бүлэг хөндлөвч хоорондын зай нь 40 м-ээс хэтрэх

болохгүй. Хэрэв агаарын шугам C хэв шинжтэй газраар дайрч байгаа бол уг зайг 60 м хүртэл ихэсгэхийг зөвшөөрнө.

2.5.77 Агаарын шугамд олон судалтай утас ба тросс хэрэглэх ёстой. Утасны зөвшөөрөгдөх хамгийн бага хөндлөн огтлолын хэмжээг 2.5.5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

2.5.5-р хүснэгт
Механик бат бөхийн нөхцлөөр утаснуудын зөвшөөрөгдөх хамгийн бага хөндлөн огтлол

АШ-ын тодорхойлолт	Утасны хөндлөн огтлол, мм ²			
	Хөнгөн цагаан ба дулааны аргаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш	Дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш	Ган-Хөнгөн цагаан утас	Ган утас
Огтлолцол байхгүй АШ, мөсжилтийн районаар:				
II хүртэл	70	50	35/6,2	35
III – IV	95	50	50/8	35
V ба түүнээс дээш	-	-	70/11	35
Гол суваг ба инженерийн барилга байгууламжтай огтлолцож байгаа АШ, мөсжилтийн районаар:				
II хүртэл	70	50	50/8	35
III – IV	95	70	50/8	50
V ба түүнээс дээш	-	-	70/11	50
Хоёр буюу эсвэл олон хэлхээтэй тулгуур дээр татсан АШ:				
20 кВ хүртэл	-	-	70/11	-
35 кВ ба түүнээс дээш	-	-	120/19	-

Тайлбар: 1. Автомашины зам, троллейбус болон трамвайны шугам, ерөнхий биш зориулалтын төмөр замтай огтлолцож байгаа алслалт дээр, огтлолцол байхгүй АШ-д хэрэглэж байгаагаар адил хөндлөн огтлолтой утас хэрэглэх болно.

2. Зэврэлт эсэргүүцэх, хамгаалалттай утас хэрэглэх шаардлагатай районд тухайн утасны зөвшөөрөгдөх хамгийн бага хөндлөн огтлолыг зэврэлт эсэргүүцэх хамгаалалтгүй утасны харгалзах хамгийн бага хөндлөн огтлолтой тэнцүү байхаар авна.

2.5.78 Ган зүрхэвчтэй дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утас болон ган-хөнгөн цагаан утасны ган зүрхэвч дэх соронзон ханалтын цахилгаан эрчим хүчний алдагдлыг бууруулахын тулд тэгш тоотой давхраг бүхий хөнгөн цагаан утас хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.79 Аянгаас хамгаалах троссонд дүрмийн дагуу цайрдсан ган утсаар хийсэн ган канат татлага хэрэглэх ба онцгой идэмхий орчинд эрчлээс нь задардаггүй ба дараахаас багагүй хөндлөн огтлолтой тросс, утас хэрэглэнэ. Үүнд:

35 мм² – Огтлолцол байхгүй 35 кВ-ын АШ-д;

35 мм² – Мөсжилтийн I ба II-р районд ердийн хэрэглээний ба цахилгаанжуулсан төмөр замтай алслалт дундаа огтлолцож байгаа 35 кВ-ын АШ-д;

50 мм² – Бусад районд хоёр ба олон хэлхээтэй шугамын тулгуур дээр татагдсан АШ-д;

50 мм² – 110-150 кВ-ын АШ-д;

70 мм² – 220 кВ болон түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д;

Ган-хөнгөн цагаан утас буюу ган зүрхэвчтэй дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утсыг аянгаас хамгаалах тросс маягаар дараахь тохиолдолд хэрэглэхийг зөвлөж байна:

1) Инженерийн барилга байгууламж дээгүүр гарч буй өндөр хариуцлагатай шилжилтэд (цахилгаанжуулсан төмөр зам, IА ангиллын автозам (2.5.256), завь онгоц явдаг гол суваг);

2) Агаар мандлын бохирдол өндөртэй газраар өнгөрч буй АШ-ын хэсэгт (химийн идэвхтэй хаягдал ихтэй үйлдвэрлэлийн район, давсархаг хөрстэй газарт, идэвхтэй газар тариалангийн үйл ажиллагаа явуулдаг газар, давслаг нуур цөөрөм г.м), мөн түүнчлэн суурин ба хүрэхэд хэцүү газраар дайрч буй АШ-д;

3) Дулаан тэсвэрлэлтийн нөхцлөөр нэг фазын богино залгааны гүйдэл өндөртэй АШ-д ба холбооны шугамд нөлөөлөх нөлөөллийг багасгах зорилгоор;

Гэхдээ хоёр ба олон хэлхээтэй тулгуур дээр татагдсан АШ-ын троссын хөнгөн цагаан (эсвэл хөнгөн цагааны хайлш) ба ган хэсгийн нийлбэр хөндлөн огтлолын хэмжээ хүчдлийн түвшнээс үл хамааран 120 мм² –аас бага байх ёсгүй.

Аянгаас хамгаалах троссыг олон сувагтай өндөр үелзлэлийн холбооны систем байгуулах зорилгоор ашиглаж байгаа бол шаардлагатай тохиолдолд ганц эсвэл бие биенээс нь тусгаарласан тросс хэрэглэх буюу дотор нь холбооны шилэн кабель суулгасан тросс хэрэглэнэ (2.5.178-2.5.200). Хоёрлосон троссын хооронд алслалт дунд ба анкерын гогцоон дээр зай барих тусгаарлах хөндлөвч суурилуулсан байх ёстой.

Эдгээр хөндлөвчийн хоорондох зай алслалт дунд 40 м-ээс хэтрэх ёсгүй.

2.5.80 Хөнгөн цагаан утасны хөндлөн огтлол А, ган утасны огтлол С-тэй ган-хөнгөн цагаан утсыг дараахь хүрээнд хэрэглэхийг зөвлөж байна. Үүнд:

1) Мөсжилтийн ханын зузаан 25 мм² ба түүнээс бага районд:

А нь 185 мм² – А/С-ын харьцаа 6,0-оос 6,25-ын хооронд;

А нь 240 мм² болон түүнээс дээш – А/С-ын харьцаа 7,71-ээс дээш;

2) Мөсжилтийн ханын зузаан 25 мм² –ээс дээш районд:

А нь 95 мм² хүртэл – А/С-ын харьцаа 6,0;

А нь 120 мм²-ээс 400 мм² – А/С-ын харьцаа 4,29-оос 4,39-ын хооронд;

А нь 450 мм²-ээс дээш – А/С-ын харьцаа 7,71-оос 8,04-ын хооронд;

3) 700 м-ээс дээш алслалттай их шилжилтэд – А/С-ын харьцаа 1,46-аас багагүй хөндлөн огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас хэрэглэхийг зөвлөж байна.

Өөр бусад материалаар хийсэн утасны сонголтыг тооцоо судалгаа үндэслэн тогтооно.

Ашиглалтын явцад дамжуулах утас зэврэлтээс болж тасардаг нь тогтоогдсон газар (давстай нуур цөөрмийн эрэг, давсархаг элстэй район болон үйлдвэрлэлийн район, II ба III төрлийн агаар мандалтай газар) мөн түүнчлэн тооцоо судалгааны явцаас тийм байж болзошгүй газар холбогдох, улсын стандарт тухайн нөхцөлд ашиглах зориулалттай техникийн шаардлага хангасан утас хэрэглэх нь зүйтэй.

Тал хээр газар ашиглалтын мэдээ судалгаа байхгүй тохиолдолд дээрх шаардлагын үйлчлэх зурвас газрыг 5 км-ын өргөнтэй тогтоох ба химийн үйлдвэрийн орчинд энэ зурвасыг 1,5 км-ээр тогтооно.

2.5.81 АШ-ын хийц, фазын утасны хөндлөн огтлолын талбай ба тэдгээрийн хоорондын байрлал, тоо зэргийг сонгохдоо утасны гадаргуу дээрх цахилгаан орны хүчдэл нь титэмлэлт ба радио-шуугианы нөхцлөөр зөвшөөрөгдөх түвшинд байхаар сонгож авна (1.3-р бүлгийг үз).

Титэмлэлт ба радио-шуугианы нөхцлөөр далайн түвшнээс 1000 м хүртэлх өндөрт байрлах АШ-д, 2.5.6-р хүснэгтэд заасан диаметраас багагүй диаметртай утас хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.82 Механик тооцоогоор тодорхойлсон аянгаас хамгаалах троссын хөндлөн огтлолыг, дулаан тэсвэрлэх чадвараар 1.4, 2.5.193, 2.5.195, 2.5.196-р зүйл ба бүлгийн дагуу шалгасан байх ёстой.

2.5.6-р хүснэгт

Титэмлэлт ба радио-шуугианы нөхцлөөр зөвшөөрөгдөх, АШ-ын утасны хамгийн бага диаметр, мм

АШ-ын хүчдэл, кВ	Фазын утас	
	ганц	хоёр ба түүнээс дээш
110	11,4 (АС 70/11)	-
150	15,2 (АС 120/19)	-

220	21,6 (АС 240/32) 24,0 (АС 300/39)	-
330	33,2 (АС 600/72)	2х21,6(2хАС 240/32) 3х15,2(3хАС 120/19) 3х17,1(3хАС 150/24)
500	-	2х36,2(2хАС 700/86) 3х24,0(3хАС 300/39) 4х18,8(4хАС 185/29)
750	-	4х29,1(4хАС 400/93) 5х21,6(5хАС 240/32)

Тайлбар: 1. 220 кВ-ын АШ-д, утасны хамгийн бага диаметр 21,6 мм нь фазын хэвтээ байрлалд хамаарах ба үлдсэн бүх тохиолдолд радио-шуугианы зөвшөөрөгдөх нөхцлийг шалгасны үндсэн дээр зөвшөөрнө.

2.330 кВ-ын АШ-д утасны хамгийн бага диаметр 15,2 мм (3 утас нэг фазад) нь нэг хэлхээтэй тулгуурт хамаарна.

2.5.83 Утас ба троссыг хэвийн, аваарийн ба угсралтын горимын тооцооны ачаалалд 2.5.71-2.5.74-д заасан нөхцөлийн хослолд тооцсон байх ёстой. Гэхдээ утас ба троссон дахь механик хүчдэл нь 2.5.7-р хүснэгтэд заасан зөвшөөрөгдөх утгаас хэтрэх ёсгүй.

2.5.7-р хүснэгтэд заасан механик хүчдлийг алслалт дахь механик хүчдэл хамгийн их байх цэгээр авч тооцох хэрэгтэй. Хүснэгтэд заасан механик хүчдлийг утасны унжилтийн хамгийн доод цэгт үйлчилж байгаа мэтээр тооцож болох ба гэхдээ утас өлгөсөн хэсэг дахь механик хүчдэлийн хэтрэлт 5%-аас дээшгүй байх ёстой.

2.5.7-р хүснэгт

1 кВ-оос дээш хүчдэлтэй АШ-ын, утас ба троссын зөвшөөрөгдөх механик хүчдэл

Утас ба тросс	Зөвшөөрөгдөх хүчдэл, сунгалтын үеийн бат бөхийн хязгаар %-аар		Зөвшөөрөгдөх хүчдэл, Н/мм ²	
	хамгийн их ачаалал болон температура	жилийн дундаж температура	хамгийн их ачаалал болон температура	жилийн дундаж температура
Хөнгөн цагаан, дараахь хөндлөн огтлол бүхий, мм ² :				
70 – 95	35	30	56	48
120 – 240	40	30	64	51
300 – 750	45	30	72	51
Дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш, дараахь хөндлөн огтлол бүхий, мм ² :				
50 – 95	40	30	83	62
120 – 185	45	30	94	62
Дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш, дараахь хөндлөн огтлол бүхий, мм ² :				
50 – 95	40	30	114	85
120 – 185	45	30	128	85
Ган-хөнгөн цагаан утас, дараахь хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол бүхий, мм ² :				
400 ба 500, А/С-н харьцаа 20,27 ба 18,87 үед	45	30	104	69
400 ба 500, 1000 А/С-н харьцаа 17,91, 18,08, 17,85	45	30	96	64
330, А/С-н харьцаа 11,51	45	30	117	78
150-800, А/С-н харьцаа 7,8-аас 8,04	45	30	126	84
35-95, А/С-н харьцаа 5,99-ээс 6,02	40	30	120	90
185 ба түүнээс дээш А/С 6,14-6,28	45	30	135	90

120 ба түүнээс дээш А/С 4,29-4,38	45	30	153	102
500 А/С-н харьцаа 2,43	45	30	205	137
185, 300, 500 А/С-н харьцаа 1,46	45	30	254	169
70 А/С-н харьцаа 0,95	45	30	272	204
95 А/С-н харьцаа 0,65	40	30	308	231
Ган зүрхэвчтэй дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшан утас, хөнгөн цагаан хайлшын хөндлөн огтлол, мм ² :				
500 А/С-н харьцаа 1,46	45	30	292	195
70 А/С-н харьцаа 1,71	45	30	279	186
Ган утас	50	35	310	216
Ган канаат	50	35	Стандарт ба техникийн нөхцлийн дагуу	
Хамгаалалтын бүрээстэй утас	40	30	114	85

Дээрх хүснэгтэд заасан утас ба троссын зөвшөөрөгдөх механик хүчдэлийн хэмжээ нь байгаль цаг уурын ба бусад онцлог нөхцөл, дамжуулах утас ба троссыг үйлдвэрлэгчийн баримталсан стандарт ба техникийн нөхцлөөс шалтгаалан дээрх хүснэгтэд зааснаас ялгаатай байж болох ба энэ тохиолдолд тухайн барилга байгууламж тус бүрийн зураг төслийн тооцоонд энэхүү механик хүчдэлээс хамаарах бүх тооцоог нарийвчлан тодорхойлж өгсөн байх ёстой.

2.5.84 Утасны (троссны) угсралтын механик хүчдэл ба жингийн унжилтын сумны тооцоог үлдэгдэл деформацийг (сунгалтын) тооцон гүйцэтгэх хэрэгтэй.

Утасны (троссны) механик тооцоонд 2.5.8-р хүснэгтэд заасан физик-механикийн үзүүлэлтүүдийг авч ашиглана.

2.5.8-р хүснэгт

Утас ба троссын физик-механикийн үзүүлэлтүүд

Утас ба тросс	Уян харимхайн модуль, 10^4 Н/мм ²	Шугаман сунгалтын температурын коэффициент, 10^{-6} град ⁻¹	Сунгалтын үеийн бат бөхийн хязгаар σ_r^* , Н/мм ² утас ба тросс бүхлээрээ
Хөнгөн цагаан	6,30	23,0	16
Ган-хөнгөн цагаан хөндлөн огтлолын талбайн харьцаа наас хамааран А/С:			
20,27	7,04	21,5	210
16,87 – 17,82	7,04	21,2	220
11,51	7,45	21,0	240
8,04 – 7,67	7,70	19,8	270
6,28 – 5,99	8,25	19,2	290
4,36 – 4,28	8,90	18,3	340
2,43	10,3	16,8	460
1,46	11,4	15,5	565
0,95	13,4	14,5	690
0,65	13,4	14,5	780
Дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш	6,3	23,0	208
Дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш	6,3	23,0	285
Ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш утас А/С-ын харьцаанаас хамааран:			
1,71	11,65	15,83	620

1,46	12,0	15,5	650
Ган канаат	18,5	12,0	1200**
Ган утас	20,0	12,0	620
Хамгаалалтын бүрээстэй утас	6,25	23,0	294

*Сунгалтын үеийн бат бөхийн хязгаар σ_r нь улсын стандарт эсвэл техникийн нөхцлөөр нормчилсон утасны таслах хүчлэг P_r -г, хөндлөн огтлолын талбай S_d -д харьцуулсан харьцаагаар тодорхойлогдоно.

**Холбогдох стандартын дагуу тогтоох ба гэхдээ 1200 Н/мм²-аас бага байж болохгүй.

2.5.85 Дамжуулах утас ба троссыг дараахь тохиолдолд чичиргээнээс хамгаална:

2.5.9-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтэрсэн алслалттай АШ-ын утас ба троссыг мөн түүнчлэн жилийн дундаж температурт механик хүчдэл нь 2.5.10-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтэрсэн үед чичиргээнээс хамгаалах арга хэмжээг авна;

2.5.9-р хүснэгт

Чичиргээнээс хамгаалах шаардлагатай утас ба троссны алслалтын урт

Утас, тросс	Хөндлөн огтлолын талбай, мм ²	Алслалтын урт, м, газрын хэв шинжээс хамааран	
		A	B
Ган-хөнгөн цагаан, ган зүрхэвчтэй ба зүрхэвчгүй* дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш	35 – 95	80	95
	120 – 240	100	120
	300 ба түүнээс дээш	120	145
Хөнгөн цагаан ба дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш	50 – 95	60	95
	120 – 240	100	120
	300 ба түүнээс дээш	120	145
Ган	25 ба түүнээс дээш	120	145

*Хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлолын талбайг заасан болно.

2.5.10-р хүснэгт

Чичиргээнээс хамгаалах шаардлагатай утас ба троссны жилийн дундаж температур дахь механик хүчдэл, Н/мм²,

Утас, тросс	Газрын төрөл	
	A	B
Ган-хөнгөн цагаан утас АС маркийн А/С харьцаанаас хамааран:		
0,65 – 0,95	70 –аас их	85 –аас их
1,46	» 60	» 70
4,29 – 4,39	» 45	» 55
6,0 – 8,05	» 40	» 45
11,5 ба түүнээс дээш	» 35	» 40
Хөнгөн цагаан ба дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш, бүх маркийнх	» 35	» 40
Ган зүрхэвчтэй ба зүрхэвчгүй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш	» 40	» 45
Ган, бүх маркийн	» 170	» 195

Алслалтын урт 150 м-ээс дээш, хоёр утаснаас бүрдэх задалбар утас ба тросс мөн түүнчлэн жилийн дундаж температурт механик хүчдэл нь 2.5.11-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтэрсэн тохиолдолд задалбар фаз, троссыг чичиргээнээс хамгаална;

2.5.11-р хүснэгт

Чичиргээнээс хамгаалах шаардлагатай хоёр утаснаас тогтох задалбар фазын утас ба троссны жилийн дундаж температуртай үеийн механик хүчдэл, Н/мм²

Задалбар утас, тросс	Газрын төрөл	
	A	B
Ган-хөнгөн цагаан утас АС маркийн А/С харьцаанаас хамааруулан:		
0,65 – 0,95	75 –аас их	85 –аас их
1,46	» 65	» 70
4,29 – 4,39	» 50	» 55
6,0 – 8,05	» 45	» 50
11,5 ба түүнээс дээш	» 40	» 45
Хөнгөн цагаан ба дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш, бүх маркийнх	» 40	» 45
Ган зүрхэвчтэй болон зүрхэвчгүй дулаанаар боловс руулсан хөнгөн цагааны хайлш	» 45	» 50
Ган, бүх маркийн	» 195	» 215

Алслалтын урт 700 м-ээс дээш ба гурав түүнээс дээш утаснаас бүрдэх задалбар фазанд;
Хэрэв жилийн дундаж температур дахь утасны механик хүчдэл 40 Н/мм^2 -аас их бол, А хэв шинжтэй газраар трасс нь дайрч өнгөрч байгаа АШ-ын өндөр хүчдлийн хамгаалалтын бүрээстэй утсанд;

2.5.9, 2.5.10 ба 2.5.11-р хүснэгтэд заасан газрын хэв шинжийг 2.5.6-ын дагуу тодорхойлно.

Утсыг чичиргээнээс дараахь маягаар хамгаалахыг зөвлөж байна:

95 мм² хүртэл хөндлөн огтлолын талбайтай хөнгөн цагаан утас ба дулаанаар боловсруулаагүй хөнгөн цагааны хайлш, хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 70 мм² хүртэл дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлш ба ган-хөнгөн цагаан утас, 35 мм² хүртэл хөндлөн огтлолын талбайтай ган троссыг – гогцоо маягын чичиргээ унтраагч (демпферлэгч гогцоо) букуу эсвэл бөхөлсөн спираль саваа, протектор, спираль боолтоор чичиргээнээс хамгаална;

Илүү том хөндлөн огтлолтой утас ба троссыг – Стокбридж маягын чичиргээ унтраагчаар;

Хамгаалалтын бүрээстэй утсыг хөндийрүүлэгчид бэхэлж байгаа хэсэг дээр – хуванцар бүрхүүлтэй спираль маягын чичиргээ унтраагчаар;

Чичиргээ унтраагчыг алслалтын хоёр талд суулгаж өгнө.

Онцгой нөхцөлтэй газраар (уулын амнаас задгай талбай руу гарч байгаа хэсэгт, С хэв шинжтэй газрын зарим нэг алслалт дээр) дайрч буй АШ-д, чичиргээний хамгаалалтыг тусгай төслийн дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

Их шилжилтийн чичиргээний хамгаалалтыг 2.5.163-ын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

Утас ба троссны байрлал тэдгээрийн хоорондахь зай

2.5.86 Агаарын шугамын утас тулгуур дээр ямар ч байрлалтай байж болно: хэвтээ, босоо, холимог. 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д утаснууд хэд хэдэн давхарлагаас (ярус) бүрдэж байгаа бол хөрш давхарлагуудын утсууд хоорондоо харьцангуй хэвтээ шилжилтэй байрлал тохиромжтой; мөсжилтийн IV ба түүнээс дээш районд утаснуудыг хэвтээ байрлуулахыг зөвлөж байна.

2.5.87 АШ-ын утас хоорондын зай ба утас, троссын хоорондын зайг дараахь нөхцөлийн дагуу сонгож авна:

- 1) Алслалт дунд утасны (троссны) ажиллах нөхцлөөр (2.5.88-2.5.94-ын дагуу);
- 2) Зөвшөөрөгдөх тусгаарлах зайн хэмжээсээр: утас хооронд 2.5.126-ын дагуу, утас ба тулгуурын элементүүд хооронд 2.5.125-ын дагуу;
- 3) Аянгийн хэт хүчдлийн хамгаалалтын нөхцлөөр (2.5.120 ба 2.5.121-ын дагуу);

4) Титэмлэлт, радио-шуугиан ба акустик шуугианы зөвшөөрөгдөх түвшний нөхцлөөр (1.3-р бүлэг, 2.5.81, холбогдох улсын стандарт ба БНБД-ын дагуу);

Утас хооронд мөн түүнчлэн утас ба тросс хоорондын зайн хэмжээг тухайн оворын алслалтад, харгалзах жингийн унжилтын сумаар сонгох ба гэхдээ троссын унжилт утасны унжилтаас их байж болохгүй.

Тулгуур байршуулах явцад гарсан оворын алслалтын хэтрэлт нь 25%-аас хэтрээгүй зарим нэг алслалтад (бүх алслалтын тооны 10%-аас ихгүй). оворын алслалтын хувьд тооцсон зайг өсгөж тооцох шаардлагагүй.

Оворын алслалт 25%-аас хэтэрсэн алслалтад, утас хоорондын ба утас, троссын хоорондын зайг 2.5.88-2.5.90, 2.5.92-2.5.95, 2.5.120 ба 2.5.121-ын дагуу шалгах шаардлагатай.

АШ-ын фазуудад утасны унжилтын сум ба хийц мөн гирлянд хөндийрүүлэгчид нь ялгаатай бол утас (тросс) хоорондын зайг алслалт дунд нэмэлтээр шалгаж тооцох хэрэгтэй. Уг тооцоог АШ-ын тухайн алслалтын тэнхлэгт перпендикуляр үйлчилж байгаа норматив салхины даралт W_0 -тай үед статик өөрчлөлтийн хамгийн таагүй нөхцийг баримтлан явуулна. Энэ үед утас хооронд ба утас, тросс хоорондын зай хамгийн их ажлын хүчдэлтэй үед 2.5.125 ба 2.5.126-д заасан зайнаас бага байж болохгүй.

2.5.88 Завсрын баригч гирлянд хөндийрүүлэгчтэй АШ-д утаснууд хэвтээ байрлалтай бол утас хоорондын хамгийн бага зайг алслалт дунд дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$d_{\text{гор}} = d_{\text{ан}} + K_* \cdot \sqrt{f + \lambda} - \delta$$

$d_{\text{гор}}$ – утас (хазайлтгүй) хоорондын зай хэвтээгээр (задалбар утсанд – өөр фазын хамгийн ойр байгаа утас хоорондын зай), м;

$d_{\text{ан}}$ – дотоод хэт хүчдлийн нөхцлөөр 2.5.126-ын дагуу сонгосон зай, м;

K_* – коэффициент (утгыг нь хүснэгт 2.5.12-ын дагуу тогтооно);

f – хамгийн их температуртай эсвэл мөсжилттэй салхигүй үед бодит алслалтад харгалзах хамгийн их унжилтын сум, м;

λ – Баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн урт, м;

Анкер тулгуураар хязгаарлагдаж байгаа алслалтад $\lambda = 0$; хосолмол (комбинированный) гирлянд хөндийрүүлэгчид λ -г түүний босоо хавтгайд буусан проекцын уртаар тогтооно;

Өөр хийцтэй гирлянд хөндийрүүлэгч бүхий алслалтад λ -г хөрш тулгуурууд дээрх гирлянд хөндийрүүлэгчидийн нийлбэр уртын хагасаар тогтооно;

δ – Утас хоорондын зайд оруулах засвар, м: 35 кВ-ын АШ – 0,25, 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын анкерын тулгуураар хязгаарласан алслалтад – 0,5, бусад тохиолдолд $\delta = 0$;

2.5.12-р хүснэгт

K_* коэффициентийн утга

$P_{\text{ан}} / P_l$	0,5	1	2	3	5	7	10 ба түүнээс дээш
K_*	0,65	0,70	0,73	0,75	0,77	0,775	0,78

$P_{\text{ан}}$ – Утсан дахь тооцооны салхины ачаалал, Н (2.5.54-ын дагуу);

P_l – Утасны жингийн тооцооны ачаалал, Н;

2.5.12-р хүснэгтэд заасан $P_{\text{ан}} / P_l$ -ын завсрын утгад харгалзах K_* -г шугаман интерполяцаар тодорхойлно.

2.5.89 Баригч гирлянд хөндийрүүлэгчтэй АШ-ын утаснууд босоо байрласан бол хазайлтгүй утас хоорондын хамгийн бага зайг алслалт дунд дараахь томьёогоор тодорхойлно:

$$d_{\text{верт}} = (d_{\text{ан}} + K_* \cdot \sqrt{f + \lambda} - \delta) / \cos \theta$$

$d_{\text{верт}}$ – Хазайлтгүй утас хоорондын зай (задалбар утсанд - өөр фазуудын хамгийн ойр байгаа утас хоорондын зай), м;

$d_{\text{ан}}, f, \lambda, \delta$ – 2.5.88-д заасантай ижил;

K_f – коэффициент (утгыг нь хүснэгт 2.5.13-ын дагуу тогтооно);

θ – Утас (тросс) бэхэлсэн цэгийг холбож татсан шугамын босоо тэнхлэгтэй үүсгэх өнцөг, хэрэв энэ өнцөг 10° -аас бага бол $\cos \theta = 1$ авж болно;

2.5.13-р хүснэгт

K_f коэффициентийн утга

Утасны унжилтын сум, м	K_f коэффициентийн утга, $P_{\text{гн}}/P_1$ харьцаанаас хамааруулан							
	0,5	1	2	3	4	5	7	10 ба түүнээс дээш
12-оос бага	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4
12 – 20	0,5	0,85	1,15	1,4	1,5	1,6	1,75	1,9
20-оос дээш	0,55	0,95	1,4	1,75	2,0	2,1	2,3	2,4

$P_{\text{гн}}$ – Утасны тооцооны мөсжилтийн ачаалал, Н/м (2.5.55-ын дагуу тогтооно);

P_1 – 2.5.88-тай ижил;

2.5.13-р хүснэгтэд заасан $P_{\text{гн}}/P_1$ -ын завсрын утгад харгалзах K_f -г шугаман интерполяцаар тодорхойлно.

2.5.90 Баригч гирлянд хөндийрүүлэгчтэй АШ-ын утаснууд нь холимог байрлалтай бол (утаснууд нь бие биетэйгээ харьцангуй хэвтээ ба босоо шилжилттэй) хэвтээ хамгийн бага шилжилт $d_{\text{гор}}$ (утас хоорондын босоо зай илэрхий үед) буюу босоо хамгийн бага шилжилт $d_{\text{верт}}$ (утас хоорондын хэвтээ шилжилт илэрхий үед) зайг алслалт дунд, АШ-ын утас хоорондын хамгийн бага зай $d_{\text{гор}}, d_{\text{верт}}$ -аас (2.5.88 ба 2.5.89-ын дагуу бодит нөхцөлд тооцсон) хамааран хүснэгт 2.5.14-ын дагуу ($d_{\text{гор}} < d_{\text{верт}}$) буюу эсвэл хүснэгт 2.5.15-ын дагуу ($d_{\text{гор}} > d_{\text{верт}}$) тодорхойлно.

2.5.14-р хүснэгт

$d_{\text{гор}} < d_{\text{верт}}$ байх үеийн утасны хэвтээ ба босоо шилжилтийн харьцаа

Хэвтээ шилжилт	0	$0,25 \cdot d_{\text{гор}}$	$0,50 \cdot d_{\text{гор}}$	$0,75 \cdot d_{\text{гор}}$	$d_{\text{гор}}$
Босоо зай	$d_{\text{верт}}$	$0,95 \cdot d_{\text{верт}}$	$0,85 \cdot d_{\text{верт}}$	$0,65 \cdot d_{\text{верт}}$	0

2.5.15-р хүснэгт

$d_{\text{гор}} > d_{\text{верт}}$ байх үеийн, утасны хэвтээ ба босоо шилжилтийн харьцаа

Босоо зай	0	$0,25 \cdot d_{\text{верт}}$	$0,50 \cdot d_{\text{верт}}$	$0,75 \cdot d_{\text{верт}}$	$d_{\text{верт}}$
Хэвтээ шилжилт	$d_{\text{гор}}$	$0,95 \cdot d_{\text{гор}}$	$0,85 \cdot d_{\text{гор}}$	$0,65 \cdot d_{\text{гор}}$	0

Зай ба шилжилтийн завсрын утгыг шугаман интерполяцаар тодорхойлно.

2.5.88, 2.5.89, 2.5.90-ээр тодорхойлсон зайн хэмжээсийг утасны унжилтын сум 4 м хүртэл тохиолдолд 0,1 м-ээр их тал руу нь тэгшитгэж, унжилт 4-12 м үед 0,25 м-ээр, 12 м-ээс их бол 0,5 м-ээр тэгшитгэж авч болно.

2.5.91 2.5.89 ба 2.5.90-ын дагуу сонгосон утас хоорондын зайг долгиоллын нөхцлөөр шалгасан байх ёстой (хавсралтын III-IV-р хүснэгтийг үз). Эдгээр хоёр зайнаас аль ихийг нь сонгон авна.

2.5.92 Дүүжин хөндийрүүлэгчтэй 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ийн паралель биш байрлалтай утас хоорондын хамгийн бага зайг дараахь маягаар тодорхойлно:

1) Алслалтын дунд – 2.5.88-2.5.91-ын дагуу;

2) Тулгуур дээр: хэвтээ зай $d_{\text{гор}}$ -г 2.5.88-ын дагуу утасны унжилтын сум $f/16$ үед, баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн урт $\lambda/16$ ба $K_f = 1$; босоо зай $d_{\text{верт}}$ -г 2.5.89-ын дагуу утасны унжилтын сум $f = 0$, $K_f = 1$;

Металл ба төмөр бетон тулгууртай АШ-ын утас хоорондын зай дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой: нэг хэлхээтэй тулгуурт – 2.5.125, 2.5.126, хоёр хэлхээтэй тулгуурт – 2.5.95, модон тулгууртай АШ – 2.5.123-д заасан шаардлагыг.

3) Тулгуураас 1/4 алслалтын зайд: хэвтээ зай $d_{\text{гор}}$ -г тулгуур ба алслалтын дундахь зайг интерполяцласны үндсэн дээр тогтооно; босоо зай $d_{\text{верт}}$ -г алслалтын дунд байгаа зайтай ижлээр авна.

Алслалт дунд утасны харилцан байршил солигдож байгаа тохиолдолд утас хоорондын хамгийн бага зайг тулгуураас 1/4 буюу 2/4 зайд тооцсон хамгийн бага зай $d_{\text{гор}}$ эсвэл $d_{\text{верт}}$ – г шугаман интерполяцласны үр дүнд тогтооно.

2.5.93 Утас ба тросс хоорондын зайг 2.5.88-2.5.90-ын дагуу 2 удаа тооцно: утасны параметраар ба троссын параметраар тодорхойлох ба уг хоёр зайнаас хамгийн ихийг нь сонгож авна. Гэхдээ АШ-ын фазын хүчдэлийн түвшингээр энэ зайг тодорхойлж болно.

Утас ба тросс хоорондын зайг долгиоллын нөхцлөөр сонгохдоо утасны унжилтын сум ба жилийн дундаж температурыг удирдаж болгоно (хавсралтыг үз).

Хоёр ба түүнээс дээш тросстой АШ-д тэдгээрийн хоорондын зайг троссын параметраар тодорхойлно.

2.5.94 Шөрөг (штырь) ба шилбэн (стержень) хөндийрүүлэгчтэй 35 кВ ба түүнээс бага хүчдэлтэй АШ-д дурын байрлалтай утас хоорондын зай алслалт дунд ойртох нөхцлөөр, дараахь томьёогоор тодорхойлсон зайнаас багагүй байх ёстой, м:

$$d = d_{\text{ан}} + 0,6 \cdot f$$

$d_{\text{ан}}$ – 2.5.88-тай ижил;

f – Утас татсаны дараахь хамгийн их температуртай үеийн бодит алслалт дахь утасны унжилтын сум;

$f > 2$ м бол d зайг 2.5.88 ба 2.5.89-ын дагуу тодорхойлж болох ба $\delta = 0$.

Хамгаалалтын бүрээстэй утас хоорондын зай тулгуур ба алслалт дунд, тулгуур дээрх утасны байршил ба мөсжилтийн районоас үл хамааран 0,4 м-ээс багагүй байна.

2.5.95 Хоёр хэлхээтэй АШ-ын хэлхээнүүдийн хамгийн ойрхон утас хоорондын хамгийн бага зай нь алслалт дунд утасны ажиллах нөхцлөөр 2.5.88-2.5.91-д заасан шаардлагуудыг хангасан байх ёстой; Гэхдээ энэ зай нь: 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ нь шөрөг хөндийрүүлэгчтэй бол – 2 м, дүүжин хөндийрүүлэгчтэй бол – 2,5 м; 35 кВ-ын АШ нь шөрөг хөндийрүүлэгчтэй бол – 2,5 м, дүүжин хөндийрүүлэгчтэй бол – 3 м; 110 кВ-ын АШ-д – 4 м; 150 кВ-ын АШ-д – 5 м; 220 кВ-ын АШ-д – 6 м; 330 кВ-ын АШ-д – 7 м; 500 кВ-ын АШ-д – 8,5 м; 750 кВ-ын АШ-д – 10 м-ээс бага байж болохгүй.

Хамгаалалтын бүрээстэй утастай хоёр хэлхээтэй АШ-ын өөр хэлхээнүүдийн хамгийн ойрхон утас хоорондын хамгийн бага зай шөргөн хөндийрүүлэгчид утсыг нь бэхэлсэн бол – 0,6 м ба дүүжин хөндийрүүлэгчид бэхэлсэн бол 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.5.96 1 кВ-оос дээш хүчдэлийн өөр түвшинтэй АШ-ын утаснуудыг нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтруулан өлгөж болно.

Нэг ерөнхий тулгуур дээр 10 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ ба 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ыг дараахь нөхцөлийг хангасны үндсэн дээр хамтруулан өлгөж болно:

1) 1 кВ хүртэлх хүчдэлтэй АШ-ыг өндөр хүчдэлтэй АШ-ын тооцооны нөхцлөөр тооцсон байх ёстой;

2) 10 кВ-ын АШ-ын утас нь 1 кВ-ын АШ-ын утасны дээгүүр байрлах ёстой ба өөр хүчдэлтэй АШ-уудын хамгийн ойрхон утас хоорондын зай тулгуур дээр ба алслагдсан дунд орчны агаарын температур $+15^{\circ}\text{C}$, салхигүй үед 2 м-ээс багагүй байх ёстой;

3) Өндөр хүчдэлтэй утасны шөрөг хөндийрүүлэгч дээрх бэхлэгээ давхар байх ёстой;

35 кВ хүртэл хүчдэлтэй тусгаарласан нейтралтай сүлжээнд АШ-ыг илүү өндөр хүчдэлтэй АШ-тай нэг тулгуурт хамтруулан өлгөсөн хэсэгт, өндөр хүчдлийн цахилгаан соронзон болон цахилгаан статик нөлөөллөөс болж 35 кВ-ын АШ-д үүсэх тусгаарласан нейтралтай сүлжээний нейтралын шилжилт нь сүлжээний хэвийн горимд фазын хүчдлийн 15%-аас ихгүй байх ёстой.

Өндөр хүчдэлтэй АШ-ын нөлөөлөлд орсон газардуулсан нейтралтай сүлжээнд, нөлөөллийн хүчдэлийн талаар тусгай шаардлага тавихгүй.

Хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-г, 6–20 кВ-ын АШ-ын утастай, мөн түүнчлэн 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй СИП утастай болон ердийн утастай АШ-тай нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтруулан өлгөж болно.

Нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтруулан өлгөсөн хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ ба 6–20 кВ-ын АШ-ын хамгийн ойрхон утас хоорондын зай босоогоор, тулгуур дээр ба алслагд дунд орчны температур $+15^{\circ}\text{C}$, салхигүй үед 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

Нэг ерөнхий тулгуур дээр 6–20 кВ-ын хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШТ* болон ердийн утастай АШ-г хамтруулан өлгөхдөө дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой:

1) 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ буюу АШТ-ыг өндөр хүчдэлийн хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-ын тооцооны нөхцлөөр тооцон байх ёстой;

2) 6–20 кВ-ын хамгаалалтын бүрээстэй утас нь 1 кВ-ын АШ буюу АШТ-ын утасны дээгүүр байрлах ёстой;

3) 6–20 кВ-ын хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ болон 1 кВ-ын АШ буюу АШТ-ын хамгийн ойрхон утас хоорондын зай босоогоор, нэг ерөнхий тулгуур дээр ба алслагдсан дунд орчны температур 15°C , салхигүй үед АШТ бол 0,4 м-ээс багагүй, АШ бол 1,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

4) 6–20 кВ-ын хамгаалалтын бүрээстэй утсыг шөрөг ба дүүжин хөндийрүүлэгч дээр хүчилсэн бэхлэгээгээр бэхэлсэн байх ёстой.

* Энэ бүлэгт ба цаашидаа АШТ нь – 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй СИП утастай цахилгаан дамжуулах агаарын шугам

Хөндийрүүлэгч ба арматур

2.5.97 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д дүүжин хөндийрүүлэгч хэрэглэх ёстой ба шилбэн (стержень) мөн шилбэн-тулагч (опорно-стержневой) хөндийрүүлэгч хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

35 кВ-ын АШ-д дүүжин буюу шилбэн хөндийрүүлэгч хэрэглэнэ. Шөрөг хөндийрүүлэгч хэрэглэж болно.

20 кВ ба түүнээс бага хүчдэлтэй АШ-д дараахь төрлийн хөндийрүүлэгч хэрэглэх ёстой:

1) Завсрын тулгуур дээр – дурын төрлийн хөндийрүүлэгч;

2) Анкер төрлийн тулгуур дээр – дүүжин хөндийрүүлэгч, мөсжилтийн I-р районд суурин биш газар шөрөг хөндийрүүлэгч хэрэглэж болно.

2.5.98 Хөндийрүүлэгчийн төрөл ба материалын (шил, шаазан, полимер материал) сонголтыг цаг уурын нөхцөл (температур ба чийгшилт) ба бохирдолтын зэргийг тооцон сонгож авна.

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д дүрмийн дагуу шилэн хөндийрүүлэгч хэрэглэхийг зөвлөж байна; 35–220 кВ-ын АШ-д шилэн, полимер ба шаазан хөндийрүүлэгч хэрэглэх ба шилэн, полимер хөндийрүүлэгч голчлон хэрэглэхийг зөвлөж байна.

Ашиглалтын онцгой хүнд нөхцөлтэй газар (уул, намаг шавар, тайгын нөхцөл) баригдаж буй АШ, хоёр ба олон хэлхээтэй тулгуур дээр барьсан АШ, цахилгаанжуулсан төмөр

замыг тэжээж буй татах дэд станцын (тяговый) АШ, их шилжилтэд хүчдлийн түвшингээс үл хамааран шилэн хөндийрүүлэгч хэрэглэх ба зохих үндэслэл байгаа тохиолдолд полимер хөндийрүүлэгч хэрэглэж болно.

2.5.99 Гирлянд дахь хөндийрүүлэгчийн тоог 1.9-р бүлгийн дагуу сонгоно.

2.5.100 Хөндийрүүлэгч ба арматурыг 2.5.71 ба 2.5.72-д заасан цаг уурын нөхцөлтэй АШ-ын хэвийн ба аваарын горимын ачааллаар сонгож авна.

Баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн аваарын горимын хэвтээ ачааллыг 2.5.141, 2.5.142 ба 2.5.143-ын дагуу тодорхойлно.

Хөндийрүүлэгч ба арматурын тооцооны хүчлэг нь улсын стандарт техникийн нөхцлөөр тогтоосон нормчилсон эвдлэх ачааллын утгыг материалын найдваржилтийн коэффициент γ_m -д хуваасан утгаас (хөндийрүүлэгчид механик буюу цахилгаан механик ачаалал, арматурт механик ачаалал) хэтрэх ёсгүй.

Жилийн дундаж температур хасах 10°C ба түүнээс хүйтэн район болон хамгийн бага температур нь хасах 50°C ба түүнээс хүйтэн районоор дайрч буй АШ-ын хөндийрүүлэгч ба арматурт үйлчлэх тооцооны ачааллыг ажиллах нөхцөлийн коэффициент $\gamma_d = 1,4$ -оор үржүүлж тооцох ба бусад АШ-д $\gamma_d = 1,0$ байна.

2.5.101 Хөндийрүүлэгч ба арматурын материалын найдваржилтийн коэффициент γ_m нь дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой:

1) Хэвийн горимд:

хамгийн их ачаалалд.....2,5

ашиглалтын дундаж ачаалалд, хөндийрүүлэгч дээр.....5,0

баригч гирлянд хөндийрүүлэгч.....6,0

татагч гирлянд хөндийрүүлэгч.....6,0

2) Аваарийн горимд:

500 кВ ба 750 кВ-ын АШ-д.....2,0

330 кВ ба түүнээс бага АШ-д.....1,8

3) Хэвийн ба аваарийн горимд:

Дэгээ ба шөрөг хөндийрүүлэгчид.....1,1

2.5.102 Аваарийн горимын тооцооны нөхцлийг хоёр ба олон хэлхээтэй баригч ба татагч хөндийрүүлэгч (хоорондоо механик холбоотой, 2.5.111-г хар) дээр нэг хэлхээг тасарсанаар тооцно. Гэхдээ утас ба троссны тооцооны ачаалалд, 2.5.71-д заасан хамгийн их ачааллын утга бий болгох цаг уурын нөхцлийг сонгож авах ба харин тасраагүй үлдсэн хөндийрүүлэгч хэлхээн дахь тооцооны хүчлэг нь хөндийрүүлэгчийг эвдэх механик (цахилгаан механик) ачааллын 90%-аас хэтэрч болохгүй.

2.5.103 Баригч ба татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн хийц нь барилга угсралтын ба засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой байх ёстой.

2.5.104 Дүүжин хөндийрүүлэгчид утас бэхлэх ба троссын бэхлэгээг баригч буюу татагч үхлүүт (глухой) хавчаарын тусламжтай хийнэ.

Дамжуулах утсыг шөрөг хөндийрүүлэгчид тусгай хавчаар буюу боож баглах утасны тусламжтай бэхэлнэ.

2.5.105 АШ-ын хамгийн их ажлын хүчдэлд гирлянд хөндийрүүлэгч, арматурын үүсгэж буй радио-шуугиан нь улсын стандартын нормчилсон утгаас хэтрэх ёсгүй.

2.5.106 750 кВ-ын АШ-ын баригч гирлянд хөндийрүүлэгч нь хоёр хэлхээтэй байх ёстой ба тулгуур дээр хоёр тусдаа цэгт бэхлэгдэх ёстой.

2.5.107 330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын завсрын-өнцгийн тулгуурын баригч гирлянд хөндийрүүлэгч нь хоёр хэлхээтэй байх ёстой.

2.5.108 Хүрэхэд хэцүү газар байрласан 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д тулгуур дээр тусдаа цэгт бэхлэгдсэн хоёр хэлхээтэй баригч ба татагч гирлянд хөндийрүүлэгч хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.109 Хоёр хэлхээтэй баригч гирлянд хэлхээнүүдийг АШ-ын тэнхлэгийн дагуу байршуулах хэрэгтэй.

2.5.110 Гурав ба түүнээс дээш утастай задалбар фаз бүхий АШ-ын шлейф дахь утсыг татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн арматуртай мөргөлдөж гэмтээхээс сэргийлэн, шлейфийн утас гирляндын арматурт ойртох хэсэг дээр хамгаалалтын муфт суулгасан байх хэрэгтэй.

2.5.111 Хоёр ба гурван хэлхээтэй татагч гирляндыг тулгуур дээр тусдаа цэгт бэхлэх боломжийг авч үзэх хэрэгтэй. Гурваас илүү хэлхээтэй татагч гирляндыг тулгуурт хоёроос доошгүй цэгт хуваан бэхлэж болно.

Задалбар фазын татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн хийц ба тэдгээрийн тулгуур дээр бэхлэгдсэн бэхлэгээний хийц нь задалбар фазын бүрэлдхүүнд орж буй утсыг нэг нэгээр нь салгаж утсрах боломжтой байх ёстой.

2.5.112 330 кВ болон түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын тулгуур дээр тусдаа цэгт бэхлэгддэг татагч гирлянд хөндийрүүлэгчид, утас бэхлэгдэж буй талаас бүх хөндийрүүлэх хэлхээг механик холбоосоор хооронд нь холбох боломжийг авч үзсэн байх ёстой.

2.5.113 330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын татагч гирлянд хөндийрүүлэгч дээр алслагд талас нь экранлагч хамгаалах арматур суурилуулсан байх ёстой.

2.5.114 АШ-ын нэг алслагд талас ба тросс бүрт нэгээс илүү залгаас байж болохгүй.

2.5.231-2.5.268 ба 2.5.279-д тоочсон инженерын барилга байгууламж, усан байгууламж, гудамж огтолсон АШ-ын алслагд талас дараахь утас ба троссонд нэг залгаас хийхийг зөвшөөрнө:

Хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 240 мм^2 ба түүнээс дээш огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас, гангийн орцоос үл хамааран;

$A/C \leq 1,49$ харьцаатай дурын хөндлөн огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас;

Хөндлөн огтлолын талбай 120 мм^2 -аас багагүй ган тросс;

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 150 мм^2 -аас багагүй гурван ган-хөнгөн цагаан утаснаас бүрдэх задалбар фазын утас;

АШ-ын утаснууд хоорондоо харилцан огтлолцож байгаа алслагд дээр залгаас холбоос хийхийг хориглох ба мөн түүнчлэн газар дээрх ба газар доорх шатах шингэн, хий дамжуулах хоолойтой АШ-ын утас огтлолцож байгаа бол мөн залгаас, холбоос хийхийг хориглоно.

2.5.115 Холболтын, таталтын хавчаарт холбогдсон утас ба троссны үзүүрийн бат бөх нь утас канаатыг сунгаж тасдах хүчлэгийн 90%-аас багагүй байх ёстой.

Хэт хүчдлийн хамгаалалт, газардуулга

2.5.116 Металл ба төмөрбетон тулгууртай 110-750 кВ-ын АШ нь бүх уртынхаа турш аянгийн шууд цохилтоос троссоор хамгаалагдсан байх ёстой.

110-500 кВ-ын АШ-ын бүхэлд нь буюу эсвэл түүний хэсгийг дараахь нөхцөлд троссгүйгээр барьж болно:

1) Жилийн аянгийн цаг 20-оос бага район мөн газар луу цахих цахилалтын нягтшил нь 1 км^2 газарт 1,5-аас бага уулын районд (жилийн хэмжээгээр);

2) Хөрсний цахилгаан дамжуулалт муутай районд баригдсан АШ-ын хэсэг дээр ($\rho > 10^3 \text{ Ом} \cdot \text{м}$);

3) Тооцооны мөсжилтийн ханын зузаан 25 мм-ээс их байх, троссын хэсэг дээр;

4) Тооцоо судалгаагаар тогтоосон: тросс хамгаалалттай АШ-ын аянгийн тасралтын тоотой тэнцүү тоотой байхаар дамжуулагч утсыг тулгуурын газардуулсан хэсэгтэй харьцангуйгаар хүчилсэн нэмэлт хөндийрүүлэгчтэй АШ-д;

1-3-р зүйлд заасан тохиолдол бүрт шугамын аянгийн тасралтын тоог ашиглалтын туршлагыг харгалзан тооцоо судалгаагаар тогтоох ба энэхүү тасралтын тоо нь 110-330 кВ-ын АШ-д хүчилсэн хөндийрүүлэгчгүй үед гурваас хэтрэхгүй, 500 кВ-ын АШ-д нэгээс хэтрэхгүй байх ёстой.

Олборлох болон нефть, хий дамжуулах объектыг цахилгаан эрчим хүчээр хангаж буй 110-220 кВ-ын агаарын шугам нь бүх уртынхаа дагуу аянгийн шууд цохилтоос троссоор

хамгаалагдсан байх ёстой (аянгийн үйл ажиллагааны идэвхжил болон хөрсний эквивалент эсэргүүцлээс үл хамааран).

2.5.117 АШ-ын дэд станц руу ойртсон (орсон) хэсгийн хамгаалалтыг 4.2-р бүлэгт заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

2.5.118 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д аянгаас хамгаалах тросс хэрэглэх шаардлагагүй.

6-20 кВ-ын хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-д, дамжуулах утасны тусгаарлагчыг аянгийн цохилтоос хамгаалах төхөөрөмж суурилуулахыг зөвлөж байна. 6-20 кВ-ын модон тулгууртай агаарын шугамд аянгийн хамгаалалтын нөхцөлийн дагуу металл траверс хэрэглэхийг зөвлөхгүй байна.

2.5.119 Ганц нэгээр байгаа металл ба төмөр бетон тулгуурын гирлянд хөндийрүүлэгч, мөн захын тулгуур нь дээр заасан төрлийн болох модон тулгууртай АШ-ын сул (хүчилсэн биш) хөндийрүүлэгчтэй газруудыг хамгаалах аппаратаар хамгаалах ёстой ба хамгаалах аппаратын төрөл нь вентилийн цэнэг шавхагч, шугаман бүс хэт хүчдэл хязгаарлагч, яндан цэнэг шавхагч болон очит завсар байж болно.

Суурилуулах гэж буй очит завсар нь 4.2-р бүлэгт заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

2.5.120 АШ-ыг аянгийн хэт хүчдлээс троссоор хамгаалахдаа дараахь зүйлүүдийг удирдамж болгоно:

1) Нэг баганатай метал ба төмөр бетон тулгуурыг: нэг троссоор хамгаалах бол, хамгаалалтын өнцөг нь 30° аас ихгүй, хоёр троссоор хамгаалах үед хамгаалалтын өнцөг нь 20° аас ихгүй байх ёстой;

2) Утаснууд нь хэвтээ байрлалтай металл тулгуурыг хоёр троссоор хамгаалж байгаа үед хамгаалалтын өнцөг нь захын утастай харьцангуйгаар 110-330 кВ-ын АШ-д – 20° -аас ихгүй, 500 кВ-ын АШ – 25° -аас ихгүй, 750 кВ-ын АШ – 22° -аас ихгүй байх ёстой. Мөсжилтийн IV ба түүнээс дээш районд утасны долгиолт байнга ба эрчимтэй явагддаг бол 110-330 кВ-ын АШ-ын хамгаалалтын өнцөг – 30° байж болно.

3) Портал төрлийн төмөр бетон ба модон тулгуурын хамгаалалтын өнцөг нь захын утастайгаа харьцангуйгаар 30° -аас ихгүй байж болно.

4) Хоёр троссоор хамгаалж буй АШ-ын хоёр троссын хоорондын зай нь тулгуур дээр, утаснаас тросс хүртэлх босоо зайг 5 дахин авсанаас ихгүй байх ба троссыг тулгуур дээр 30 м-ээс дээш өндөрт бэхэлсэн бол тросс хоорондын зай нь утаснаас тросс хүртэлх босоо зайг 5 дахин авч коэффициент $5,5/\sqrt{h}$ -аар үржүүлсэн зайнаас ихгүй байх ёстой. h -троссыг тулгуур дээр бэхэлсэн өндөр.

2.5.121 АШ-ын утас ба тросс хоорондын босоо зай алслагдлын дунд, салхины үйлчлэлээс үүсэх хазайлтыг тооцохгүйгээр аянгийн хэт хүчдлийн хамгаалалтын нөхцлөөр 2.5.16-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй ба хэвтээгээр тулгуур дээрх утас ба тросс хоорондын зайнаас багагүй байх ёстой.

Алслагдлын завсрын утга таарвал интерполяцын тусламжтай зайг тодорхойлно.

2.5.122 220-750 кВ-ын АШ-ын бүх тулгуурт троссыг хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхлэх ба 40 мм-ээс багагүй хэмжээтэй очит завсараар шүнтэлж өгнө.

10 км хүртэл урттай анкерын хэсэг болгон дээр нэг цэгт тусгай холболтын тусламжтай анкерын тулгуур дээр троссыг газардуулсан байх ёстой. Анкерын хэсгийн урт үүнээс их бол газардуулгын цэгийн тоог, АШ-д богино залгаа гарсны улмаас троссонд нөлөөллөөр үүсэх дагуу чигтэй цахилгаан хөдөлгөгч хүч нь очит завсрыг нэвт цохиж чадахааргүй байхаар энэ цэгийн тоог сонгож авна.

Троссын хөндийрүүлсэн бэхлэлгээг дүүжин шилэн хөндийрүүлэгчээр хийхийг зөвлөж байна.

2.5.16-р хүснэгт

Алслагдлын дунд тросс ба утас хоорондахь хамгийн бага зай

Алслагдлын урт, м	Утас ба тросс хоорондын хамгийн бага зай босоогоор, м	Алслагдлын урт, м	Утас ба тросс хоорондын хамгийн бага зай босоогоор, м
-------------------	---	-------------------	---

100	2,0	700	11,5
150	3,2	800	13,0
200	4,0	900	14,5
300	5,5	1000	16,0
400	7,0	1200	18,0
500	8,5	1500	21,0
600	10,0		

Хэрэв тросс нь мөсжилт хайлуулах ба холбоо мэдээллийн зорилгоор ашиглагддаггүй бол 220-330 кВ-ын АШ-ын дэд станц руу орж байгаа 1-3 км-ийн урттай хэсэг дээр мөн 500-750 кВ-ын АШ-ын хувьд 3-5 км-ын урттай хэсэг дээр троссыг тулгуур бүрт газардуулж өгнө (2.5.129-г үз).

Хэрэв 150 кВ ба түүнээс бага хүчдэлтэй АШ-ын троссыг мөсжилт хайлуулах ба өндөр үелзлэлийн холбооны суваг маягаар ашиглана гэж төлөвлөөгүй бол троссын хөндийрүүлсэн бэхлэгээг зөвхөн металл ба төмөр бетон тулгуур дээр хийнэ.

Троссын бэхлэгээ нь хөндийрүүлэгдээгүй АШ-ын хэсэг болон газар руу гүйх богино залгааны гүйдэл нь 15 кА-аас их хэсэг мөн түүнчлэн дэд станц руу орж байгаа хэсэг дээр троссын газардуулгыг, хавчаарыг шунтлэсэн залгаастайгаар ийх хэрэгтэй.

Троссыг өндөр үелзлэлийн холбооны суваг маягаар ашиглаж байгаа бол троссыг, тулгуураас тухайн холбооны сувгийн бүх уртын дагуу тусгаарлаж өгөх ба дэд станц ба өсгөх цэг дээр өндөр үелзлэлийн хаалтуурын (заградитель) тусламжтай газардуулна.

Троссын бэхлэгэнд орж буй хөндийрүүлэгчийн тоо хоёроос багагүй байх ёстой ба өндөр үелзлэлийн холбооны сувгийн зохих найдваржилтын дагуу тоог нь тогтооно. Троссын татагч бэхлэгэнд дахь хөндийрүүлэгчийн тоог троссын завсрын баригч бэхлэгэнд дахь хөндийрүүлэгчийн тооноос 2 дахин ихэсгэж авна.

Тросс өлгөсөн хөндийрүүлэгчийг очит завсраар шунтлэсэн байх ёстой. Очит завсрын хэмжээг дараахь нөхцлөөр сонгоно:

1) Очит завсрыг нэвт цохих хүчдэл нь троссын хөндийрүүлсэн бэхлэгээг нэвт цохих хүчдэлээс 20%-аар бага байх ёстой;

2) Очит завсар нь өөр тулгуур дээр газар руу гарсан нэг фазын богино залгааны үед нэвт цохигдох ёсгүй;

3) Аянга ниргэх үед нэвт цохигдсон очит завсарт үүссэн нум нь үйлдвэрийн давтамжтай (50 Гц) гүйдэл орж ирэх үед дагалдан өөрөө унтрах ёстой;

500-750 кВ-ын АШ-ын үйлдвэрийн давтамжтай гүйдлийн нум өөрөө унтрах нөхцлийг сайжруулах ба цахилгаан эрчим хүчний алдагдлыг багасгах үүднээс троссын солбицлыг (скрецивание тросс) хэрэглэхийг зөвлөж байна.

Хэрэв АШ-ын троссыг мөсжилт хайлуулах зорилгоор ашиглах бол троссыг хайлуулалт явуулах бүх уртын дагуу тулгуураас хөндийрүүлэн бэхлэнэ. Хайлуулалт явуулах хэсгийн нэг цэг дээр тусгай холболтын тусламжтай троссыг газардуулна. Троссын хөндийрүүлэгчийг очит завсраар шунтлэх ёстой ба очит завсар нь хайлуулах хүчдэлийг тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой ба мөн түүнийг нэвт цохих хүчдэл нь троссын хөндийрүүлэгчийг нэвт цохих хүчдэлээс бага байх ёстой. Очит завсрын хэмжээ нь богино залгаа ба аяндын үед үүсэх үйлдвэрлэлийн давтамжтай дагалдсан гүйдлийн нум өөрөө унтрахаар тохируулагдсан байх ёстой.

2.5.123 Портал маягын модон тулгууртай АШ-ын фаз хоорондын зай нь модоор дээгүүр хэмжсэнээр 35 кВ-ын АШ-д – 3м; 110 кВ-ын АШ-д – 4м; 150 кВ-ын АШ-д – 4,8м; 220 кВ-ын АШ-д – 5м-аас багагүй байх ёстой.

Тооцоо үндэслэл судалгааг нь сайн гаргасан зарим нэг тохиолдолд (богино залгааны гүйдэл багатай, аяндын үйл ажиллагааны идэвхжил муутай г.м) фаз хоорондын зайг хүчдэлийн доод шаталбартай түвшинд харгалзах зайгаар солихыг зөвшөөрнө.

Хэрэв 2.5.94-ын дагуу алслагд дундын зайд тавих шаардлагыг бүрэн хангасан бол нэг баганатай модон тулгуурт фаз хоорондын (мод дагуулж авсан зайн хэмжээс) дараахь зайг баримталж болно: 0,75м – 3-20 кВ-ын АШ, 35 кВ-ын АШ-д – 2,5 м.

2.5.124 АШ-ын кабель залгаасын хоёр төгсгөлд аяндын хэт хүчдэлээс хамгаалах тоноглол суурилуулсан байх ёстой. Хамгаалах аппаратын газардуулах хавчаар, кабелийн металл гадаргуу ба кабелийн муфтын корпусууд хоорондоо хамгийн богино замаар холбогдсон байх ёстой. Хамгаалах аппаратын газардуулгын хавчаар нь газардуулга руу тусдаа утсаар холбогдсон байх ёстой.

Дараахь тохиолдолд аяндын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагагүй:

1) Троссоор хамгаалагдсан 1,5 км-ээс дээш урттай 35-220 кВ-ын АШ-ын кабель залгаас;

2) 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын хуванцар тусгаарлагч ба бүрхүүлтэй 2,5 км-ээс илүү урттай мөн дээр зааснаас өөр хийцтэй кабель бол 1,5 км-ээс илүү урттай кабель залгаасанд;

2.5.125 Далайн түвшнээс дээш 1000 м хүртэл өндөрт байрлах АШ-ын хүчдэлтэй байгаа утас ба арматураас тулгуурын газардуулсан хэсэг хүртэлх зай агаараар 2.5.17-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

2.5.17-р хүснэгт

Гүйдэл дамжуулах хэсгээс тулгуурын газардуулсан хэсэг хүртэлх хамгийн бага тусгаарлах зай агаараар

Тооцооны нөхцөл	Хамгийн бага тусгаарлах зай, см, АШ-ын хүчдэлээс хамаарч, кВ							
	≤10	20	35	110	150	220	330	500
Аяндын хэт хүчдэл хөндийрүүлэгчид шөрөг дуужин	20	30	40	-	-	-	-	-
Дотоод хэт хүчдэл	10	15	30	80	110	160	215	300
АШ-ыг таслахгүйгээр тулгуур руу аюулгүй өгсөх байдлыг хангах	-	-	150	150	200	250	350	450
Ажлын хүчдэл	-	7	10	25	35	55	80	115

Гүйдэл дамжуулах хэсгээс газардуулгын буулт байхгүй модон тулгуур хүртэлх тусгаарлах зайг (агаараар) тулгуур руу аюулгүй авирах нөхцлөөр сонгосон зайнаас бусад тохиолдолд 10 хүртэл хувиар багасгаж тооцож болно.

АШ уулын райоонар өнгөрч байгаа тохиолдолд хамгийн бага тусгаарлах зайг ажлын хүчдэлийн нөхцлөөр ба дотоод хэт хүчдэлийн нөхцлөөр 2.5.17-р хүснэгтэд заасан хэмжээг далайн түвшнээс дээш 1000 м-ээс дээш өндрийн 100 м тутамд 1%-аар ихэсгэж авах шаардлагатай.

2.5.126 АШ-ын тулгуур дээр, транспозиц, салбарлага, утасны нэг байрлалаас нөгөө байрлалд шилжих үед огтлолцож буй утас хоорондын хамгийн бага зай нь 2.5.18-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй.

2.5.127 АШ-ууд хоорондоо огтлолцох буюу янз бүрийн барилга байгууламжтай огтлолцох хэсэгт аяндын хэт хүчдэлийн хамгаалалтад тавих нэмэлт шаардлагуудыг 2.5.229 ба 2.5.238, 2.5.267-д заасан болно.

2.5.18-р хүснэгт

Тулгуур дээрх фаз хоорондын хамгийн бага зай

Тооцооны нөхцөл	Хамгийн бага тусгаарлах зай, см, АШ-ын хүчдэлээс хамаарч, кВ							
	≤10	20	35	110	150	220	330	500
Аяндын хэт хүчдэл	20	45	50	135	175	250	310	400
Дотоод хэт хүчдэл	22	33	44	100	140	200	280	420
Хамгийн их ажлын хүчдэл	10	15	20	45	60	95	140	200

2.5.128 Троссоор хамгаалсан хоёр хэлхээтэй 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын хоёр хэлхээний аянгын ниргэлтийн тоог багасгах зорилгоор хоёр хэлхээний аль нэг хэлхээний хөндийрүүлэгчийг нөгөөтэй нь харьцангуйгаар 20-30%-аар ихэсгэн хийхийг зөвшөөрнө.

2.5.129 АШ-д дараахь хэсгүүдийг газардуулсан байх ёстой:

- 1) Аянгаас хамгаалах тросстой буюу бусад аянга хамгаалах төхөөрөмжтэй тулгуурыг;
- 2) 3-35 кВ-ын АШ-ын төмөр бетон ба металл тулгуурыг;
- 3) Хүчний буюу хэмжүүрийн трансформатор, разъединитель, гал хамгаалагч ба бусад тоноглол суурилуулсан тулгуурыг;
- 4) Хэрэв реле хамгаалалт ба автоматикийн ажиллагааг хангах нөхцлөөр зайлшгүй шаардлагатай бол тросс ба бусад аянгаас хамгаалах төхөөрөмжтэй 110-500 кВ-ын АШ-ын металл ба төмөр бетон тулгуурыг;

Аянгаас хамгаалах троссгүй буюу бусад аянгаас хамгаалах төхөөрөмжгүй модон тулгуур ба металл траверстай модон тулгууртай АШ-ыг газардуулахгүй.

Энэ зүйлийн 1-р пунктэд заасан 50 м хүртэл өндөртэй тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтрэх ёсгүй ба 50 м-ээс дээш өндөртэй тулгуурт 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгыг хоёр дахин багасгаж авна. АШ-ын хоёр ба олон хэлхээтэй тулгуурт – хүчдэлийн түвшин ба тулгуурын өндрөөс үл хамааран газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцлийг 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгыг хоёр дахин багасгаж авахыг зөвлөж байна.

2.5.19-р хүснэгт

АШ-ын тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн хамгийн их эсэргүүцэл

Хөрсний хувийн эквивалент эсэргүүцэл ρ, Ом·м	Газардуулах төхөөрөмжийн хамгийн их эсэргүүцэл Ом
100 хүртэл	10
100-аас 500 хүртэл	15
500-аас 1000 хүртэл	20
1000-аас 5000 хүртэл	30
5000-аас дээш	$6 \cdot 10^{-3} \cdot \rho$

Энэ зүйлийн 2-р пунктэд заасан, суурин газраар өнгөрч буй 3-20 кВ-ын АШ мөн түүнчлэн бүх 35 кВ-ын агаарын шугамын тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтрэх ёсгүй: хүн суурьшаагүй газраар дайрч буй 3-20 кВ-ын АШ-ын тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь, хөрсний хувийн эсэргүүцэл ρ нь 100 Ом·м хүртэл – 30 Омоос ихгүй, ρ нь 100 Ом·м-ээс их хөрсөнд – 0,3-р Ом-оос ихгүй байх ёстой.

Энэ зүйлийн 3-р пунктэд заасан 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгаас их байх ёсгүй ба 3-35 кВ-ын АШ-д 30 Омоос хэтрэх ёсгүй.

Энэ зүйлийн 4-р пунктэд заасан тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцлийг АШ-ын зураг төсөл зохиох явцад тодорхойлно.

Аянгаас хамгаалах нөхцлөөр тооцсон, троссоор хамгаалсан АШ-ын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь троссыг салгасан үед тухайн тулгуурт биелэгдэж байх ёстой ба бусад нөхцлөөр тооцсон бол троссыг салгаагүй үед биелэгдэж байх ёстой.

АШ-ын тулгуурын газардуулгын эсэргүүцлийг зун цагт хамгийн их утгатай байх үед үйлдвэрлэлийн давтамжтай гүйдлээр, бороо ороогүй хуурай үед хэмжих ба энэ үед энэхүү дүрмээр заасан газардуулгын эсэргүүцлийн утга сахигдсан байх ёстой. Хэмжилтийг өөр улиралд явуулж болох ба гэхдээ улирлын засварлах коэффициентоор үржүүлж засварлах ба гэхдээ газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцлийн утгад хөрсний хөлдөлт мэдэгдэхүйц нөлөөлөл үзүүлэхүйц улиралд хэмжилт явуулахыг хориглоно.

Төмөр бетон тулгуур руу газардуулах төхөөрөмжийг холбосон хэсэг нь хэмжилт гүйцэтгэхэд тохиромжтой байхаар байрлах ёстой. Газардуулгын эсэргүүцлийн утгыг хэмжихдээ аянгаас хамгаалах троссын газардуулгыг салгах хэрэгтэй.

2.5.130 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурын төмөр бетон суурийг ердийн газардуулгын маягаар ашиглаж (2.5.131, 2.5.253-аас бусад тохиолдолд) болох ба энэ тохиолдолд төмөр бетон суурь нь полимер материалаар хийсэн гидроизоляциягүй байх ёстой ба анкерын боолт ба төмөр бетон суурийн арматурын хооронд металл холбоос байх ёстой.

Төмөр бетон тулгуур ба суурийн энгийн битум түрхлэг нь ердийн газардуулгын маягаар ашиглахад саад болохгүй (нөлөөлөхгүй).

2.5.131 110 кВ-аас дээш хүчдэлтэй АШ нь шавартай, шавранцар хөрс, элсэнцэр хөрстэй ба түүнтэй ижил төстэй хувийн эсэргүүцэл $\rho \leq 1000$ Ом·м –тай хөрстэй газраар дайрч байгаа бол АШ-ын төмөр бетон суурь, тулгуур ба залгаасын арматурыг нэмэлтээр хиймэл газардуулга сунгахгүй дангаар нь эсвэл хиймэл газардуулгатай хослуулан ердийн газардуулга маягаар ашиглах хэрэгтэй. Хөрсний хувийн эсэргүүцэл өндөртэй газар төмөр бетон суурийн ердийн дамжууламжыг тооцохгүй ба газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцлийн утгыг зөвхөн хиймэл газардуулгын тусламжтай барилуна.

35 кВ-ын АШ-ын тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн шаардлагатай эсэргүүцлийн утгыг зөвхөн хиймэл газардуулгаар барилуулах ба суурь, тулгуурын газар доорх хэсэг залгаас хөл зэргийн ердийн дамжууламжыг тооцоонд авч үзэхгүй.

2.5.132 Төмөр бетон тулгуурын газардуулгын утас маягаар, баганы хүчилсэн ба хүчлээгүй босоо арматур ба металл хийцийг ашиглах хэрэгтэй ба газардуулга руу эдгээрийг холбож өгнө.

Шаардлагатай тохиолдолд баганы гадна буюу дотор талд тусгай утас сунган газардуулгын утас маягаар ашиглаж болно. Газардуулгад хэрэглэж буй арматурын элементүүд нь богино залгааны гүйдлийн дулааны үйлчлэлийг тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой. Богино залгаа гүйх хугацаанд газардуулагч утас (арматур) 60 °С-аас илүү халах ёсгүй.

2.5.122-ын дагуу газардуулагдаж буй тросс ба гирлянд хөндийрүүлэгчийг төмөр бетон тулгуурын траверс руу бэхэлж буй бэхлэгээний эд ангиудыг газардуулгын буултын утас буюу газардуулгын арматур руу металл (цахилгаан) холбоосоор холбосон байх хэрэгтэй.

2.5.133 Газардуулгын буултын утас бүрийн хөндлөн огтлол нь АШ-ын тулгуур дээр 35 мм²-аас багагүй байх ёстой ба ганц утастай газардуулгын буултын хувьд утасны диаметр нь 10 мм-ээс (хөндлөн огтлол 78,5 мм²) багагүй байх ёстой. Буултын тоо хоёроос багагүй байх ёстой.

Жилийн дундаж агаарын харьцангуй чийгшилт 60% ба түүнээс дээш байх районд мөн түүнчлэн орчны үйлчлэлийн зэрэг дундаж ба өндөр идэвхжилтэй газарт газардуулгын буултын утасны газрын хөрс рүү орж байгаа хэсэгт холбогдох БНБД-ын дагуу зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээг авсан байх ёстой.

Газардуулга зэврэх аюултай тохиолдолд түүний огтлолыг ихэсгэх буюу цайрдсан газардуулагч хэрэглэнэ.

Модон тулгууртай АШ-ын газардуулгын буултыг боолтон холбоосоор холбохыг зөвлөх ба металл ба төмөр бетон тулгуурт газардуулгын буултыг боолтон буюу гагнаасан холбоосоор холбоно.

2.5.134 АШ-ын тулгуурын газардуулга нь дүрмийн дагуу 0,5 м-ээс багагүй гүнд байрлах ёстой ба хагалсан газар 1 м-ийн гүнд байрлуулна. Хадан хөрстэй газар тулгуур суурилуулж байгаа бол од маягын газардуулгыг сунгахдаа хадны завсраар 0,1 м-ээс багагүй зузаантай хадны ан цав доогуур хийж өгнө. Хэрэв хадан давхрагын зузаан бага ба эсвэл огт байхгүй цул байвал газардуулгыг хадан дээгүүр цементээр шавж сунгахыг зөвлөж байна.

Тулгуур ба суурь

2.5.135 АШ-ын тулгуурыг хоёр үндсэн төрөлд хуваана: хөрш алслалтуудын утас ба троссын хүндийн хүчний таталт чангаалтыг өөр дээрээ бүрэн хүлээж авах анкер тулгуур ба утас ба троссны таталт чангаалтыг өөр дээрээ бүрэн хүлээхгүй буюу эсвэл хэсэгчлэн хүлээн авах завсрын тулгуур. Анкер тулгуурын суурин дээр төгсгөлийн ба транспозицын тулгуурыг хийсэн байж болно. Завсрын ба анкер тулгуур нь шулуун троссын буюу онцгийн байж болно.

Тулгуур дээр өлгөсөн хэлхээний тооноос хамааран тулгуурыг нэг, хоёр олон хэлхээтэй гэж хуваана.

Тулгуурыг чөлөөтэй зогсдог буюу татуургатай хийсэн байж болно.

Завсрын тулгуур нь уян ба хатуу хийцтэй байж болно; анкерын тулгуур хатуу хийцтэй байх ёстой. 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д уян хийцийн анкерын тулгуур хэрэглэж болно.

Хатуу хийцтэй тулгуурт: хязгаарын төлөвийн хоёрдугаар группын тооцооны хүч тулгуурт үйлчилж байх үед түүний оройн хазайлт нь (суурийн эргэлтийг тооцохгүйгээр) тулгуурын өндрийн 1/100-ээс хэтрэхгүй байх хийцтэй тулгуурыг хамруулна. Тулгуурын оройн хазайлт тулгуурын өндрийн 1/100-ээс илүү тохиолдолд тухайн тулгуурыг уян хийцтэйд хамааруулна.

Анкер төрлийн тулгуур нь хэвийн ба хөнгөрүүлсэн хийцтэй байж болно (2.5.145-г үз).

2.5.136 Анкер тулгуурыг, барилга угсралт ба ашиглалтын явцад АШ-ын ажиллах нөхцлөөр тодорхойлсон газар мөн түүнчлэн тулгуурын хийцийн ажиллах нөхцлөөр тодорхойлсон газруудад тавьна.

Ердийн хийцтэй анкер тулгуур хэрэглэхэд тавих шаардлагыг энэхүү бүлгээр тогтооно.

35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын анкер тулгууруудын хоорондах зай 10 км-ээс хэтрэх ёсгүй ба харин хүрэхэд хэцүү газар байрласан болон байгалийн онцгой хүнд нөхцөлтэй газар орших АШ-ын хувьд уг зай нь 5 км-ээс хэтрэх болохгүй.

20 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-ын шөрөг хөндийрүүлэгч дээр дамжуулах утсууд бэхлэгдсэн бол анкер тулгууруудын хоорондын зай мөсжилтийн I-III районд 1,5 км, мөсжилтийн IV ба түүнээс дээш районд 1 км-ээс ихгүй байх ёстой.

Дүүжин хөндийрүүлэгчтэй 20 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-ын анкер тулгууруудын хоорондох зай 3 км-ээс хэтрэх болохгүй.

Мөсжилтийн III болон түүнээс дээш районд, уул ба бартаа саад ихтэй газраар өнгөрч буй АШ-ын хүрээлэн буй орчноос эрс ялгарсан өндөрлөг цэг ба даваан дээрх хэсэгт анкер төрлийн тулгуур суурилуулахыг зөвлөж байна.

2.5.137 Агаарын шугамын тулгуур, суурийн (фундамент) тооцоог гүйцэтгэхэд хэрэглэх хязгаарын төлөвийг хоёр группд хуваана.

Нэгдүгээр групп нь – элемент, эд ангийн даах (даацын) чадварыг нь алдагдуулах буюу ашиглалтын чадвараа бүрэн алдах, өөрөөр хэлбэл ямар нэг эвдрэл гэмтэлд хүргэж болзошгүй хязгаарын төлөвийг өөртөө багтаана. Энэ группд хамгийн бага температуртай үе, хамгийн их гадаад ачаалалтай үе ба өөрөөр хэлбэл тулгуур дээр хамгийн их эргүүлэгч буюу хазайлгах момент үүсэх мөн суурь ба тулгуурт хамгийн их дарах ба татах хүчлэг үүсгэх нөхцөлүүд хамаарна.

Хоёрдугаар групп нь – үл зөвшөөрөгдөх деформаци, шилжилт буюу хэвийн ашиглалтын явцыг саатуулах хийц эд ангийн гэмтэл гарах хязгаарын төлөвийг агуулна. Энэ группд тулгуурын хамгийн их гулзайлтын төлөв мөн хамаарна.

Хязгаарын төлөвөөр тооцох тооцооны аргачлал нь ашиглалтын явцад нэг ба хоёрдугаар группын хязгаарын төлөв байдлыг тодорхой магадлалтай үүсгэхгүй байх зорилго агуулах ба мөн түүнчлэн АШ-ыг барьж байгуулах явцад нэгдүгээр группын нөхцөл байдал үүсгэхгүй байх зорилготой.

2.5.138 АШ-ын барилгын хийцэд үйлчлэх ачааллыг үйлчлэх хугацаанаас хамааран байнгын ба түр зуурын (урт хугацааны, богино хугацааны, онцгой) гэж хуваана.

Байнгын ачаалалд:

Утас, тросс, барилгын хийц, гирлянд хөндийрүүлэгч, шугаман арматур зэргийн хувийн жин; Жилийн дундаж температурт салхи болон мөсжилт байхгүй үед утас ба троссны үүсгэх таталт; урьдчилан хүчигтэсэн хийцийн үйлчлэл, мөн түүнчлэн голын голдрилд суулгасан тулгуурын сууринд тогтмол үйлчлэх усны даралт зэргийг хамааруулна.

Урт хугацааны ачаалалд:

Хөрсний бүтцийн өөрчлөлт дагуулахгүй суурийн тэгш бус деформацийн үйлчлэл мөн түүнчлэн бетоны мөлхөлт ба суултын үйлчлэлээр үүсэх ачааллыг хамруулна.

Богино хугацааны ачаалалд:

Мөсжилтгүй болон мөсөөр бүрхэгдсэн утас, тросс ба тулгуурт үйлчлэх салхины даралт; Утас ба троссны жилийн дундаж температурт харгалзах таталтын хүчнээс хэтэрсэн ачаалал; Голын татуурга дахь тулгуур ба суурьт усны түрэлт ба мөсний түрэлтээс үүсэх ачаалал; Хийц элементийг бэлтгэх ба тээвэрлэх явцад үүсэх ачаалал мөн түүнчлэн барилгын хийц, утас, троссыг угсрах явцад үүсэх ачааллыг хамруулна;

Онцгой ачаалалд:

Утас ба тросс тасрах үед үүсэх ачаалал мөн газар хөдлөлтийн үед үүсэх ачааллыг тооцно.

2.5.139 АШ-ын тулгуур ба суурь элементүүдийг хэвийн горимд хязгаарын төлөвийн нэг, хоёрдугаар группын тооцооны ачааллын хослолд, аваарын ба угсралтын горимд хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группын тооцооны ачааллын хослолд тооцсон байх ёстой.

Тулгуур ба суурийн бат бөхийн ба тогтворжилтийн тооцоог нэгдүгээр группын хязгаарын төлөвийн ачаалалд хийж гүйцэтгэсэн байх ёстой.

Тулгуур ба суурь тэдгээрийн элементийн тэсвэртэй байдал ба деформацийн тооцоог хоёрдугаар группын хязгаарын төлөвийн ачаалалд хийж гүйцэтгэнэ.

Суурийн деформацийн тооцоог тулгуурын хийцэд үйлчлэх салхины динамик үйлчлэлийг тооцохгүйгээр хоёрдугаар группын хязгаарын төлөвийн ачаалалд хийж гүйцэтгэнэ.

Тулгуур ба суурийг холбогдох БНБД ба бусад норматив баримт бичигт заасан тодорхой нөхцөл дахь гадны үйлчлэлийн ачаалалд (үер усны угаах ачаалал, цас мөсөн уруйн түрэлт, хөрсний гулсалт г.м) тооцсон байх ёстой.

Нэмэлтээр дараах нөхцөлүүдийг тооцно:

Угсралтын горимд зарим нэг хийц элементийн бат бөхийг түр хугацаагаар дээшлүүлэх боломжыг;

Ердийн горимд төмөр бетон тулгуур ба суурийн нуутдмал ан цавыг илрүүлэх зорилгоор хязгаарын төлөвийн 2-р группын ачаалалд тэдгээрийг тооцох ба гэхдээ богино хугацааны ачааллыг 2-р группын ачааллаас 10%-аар багасгаж тооцно. Тулгуур ба суурийг идэмхий идэвхтэй орчинд ашиглах бол богино хугацааны ачааллыг багасгаж тооцохгүй;

Хязгаарын төлөвийн 2-р группын тооцооны ачаалал тулгуурын оройд үйлчилж байгаа үед үүсэх тулгуурын оройн хазайлтаас үүдэн энэхүү дүрмээр тогтоосон гүйдэл дамжуулах хэсгээс тулгуурын газардуулсан элемент ба газрын гадаргуу, огтлолцож байгаа инженерын байгууламж хүртэлх хамгийн бага тусгаарлах зайн хэмжээсүүд багасах ёсгүй;

Уян хийцтэй тулгуурын тооцоог деформацийн схемээр явуулна (Хязгаарын төлөвийн 1 ба 2-р групп, тулгуурыг деформацилах явцад жингийн ачааллаас үүсэх нэмэлт хүчлэгийг оролцуулна);

Газар хөдлөлийн 6 баллаас дээш районд суурилуулсан АШ-ын тулгуурыг, газар хөдлөлийн ачаалалд, газар хөдлөлийн бүсэд баригдах байгууламжийн тухай холбогдох БНБД-ын шаардлагын дагуу тооцсон байх ёстой. Гэхдээ хэвийн горимд мөсжилтийн жин, утас ба троссны таталтаас үүсэх ачааллыг нийлэмжийн коэффициент $\psi=0,8$ -аар үржүүлж өгнө.

2.5.140 Тулгуурыг хэвийн горимд хязгаарын төлөвийн нэг ба хоёрдугаар группээр 2.5.71-ын 4, 5, 6-р пункт болон 2.5.73-ын 1, 2, 3-р пунктэд заасан нөхцөлүүдийн хослолд тооцсон байх ёстой.

Хэрэв утас буюу троссны таталт нь 2.5.71-ын 2-р пунктэд заасан тооцооны нөхцөлд, хамгийн их ачааллын горим дахь утас ба троссын таталтаас их бол анкер тулгуур ба завсрын-өнцгийн тулгуурыг тухайн тооцооны нөхцлөөр тооцох хэрэгтэй.

Анкер тулгуурыг, тулгуурын хоёр талын алслалтын ялгаатай уртаас үүсэх утас ба троссын таталтын зөрүүнд тооцсон байх ёстой. Гэхдээ таталтын зөрүүг тооцох тооцооны нөхцлийг тулгуурийн хийцийг зохиох явцад тогтоож өгнө.

Төгсгөлийн тулгуурыг бүх утас ба троссны нэг талын таталтад мөн тооцсон байх ёстой.

Хоёр хэлхээтэй тулгуурыг бүх горимоор тооцох ба мөн нөвхөн нэг хэлхээ зүүлттэй байгаа нөхцлийг тооцсон байх ёстой.

2.5.141 Баригч гирлянд хөндийрүүлэгчтэй ба үхлүүт хавчвартай (глухой зажим) АШ-ын завсрын тулгуурыг аваарийн горимд хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группээр тооцооны нөхцөлт хэвтээ статик ачаалал $T_{\max}$ -аар тооцсон байх ёстой.

Тооцоог дараахь нөхцөлд гүйцэтгэнэ:

1) Утаснууд тасарсан буюу нэг алслалтын нэг утас тасарсан (тулгуур дээрх утас дурын тоотой), тросс тасраагүй;

2) Алслалт дунд нэг тросс тасарсан (задалбар троссонд түүний бүх бүрэлдхүүнүүд), утаснууд тасраагүй;

Нөхцөлт ачааллыг тросс ба утаснуудын аль нэг тасрахад тооцоолж буй элементэд хамгийн их ачаалал үүсч байх утас ба троссыг бэхэлсэн цэгт үйлчилж байгаа гэж тооцно. Энэ үед 2.5.72-ын 1-р пунктэд заасан нөхцлийг удирдамж болгон авна.

2.5.142 Дамжуулах утаснаас тулгуурт үүсгэх тооцооны нөхцөлт хэвтээ статик ачаалал $T_{\max}$ нь дор дурьдсантай тэнцүү байна. Үүнд:

1) Задалбар фазгүй АШ-д:

Чөлөөтэй зогсдог металл тулгуур төрөл бүрийн материалаар хийсэн татуургатай тулгуур, А хэлбэрийн ба бусад төрлийн хатуу хийцтэй тулгуурын дамжуулах утасны хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлолын талбай 185 мм^2 хүртэл байвал $-0,5 \cdot T_{\max}$, хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 205 мм^2 ба түүнээс дээш бол $-0,4 \cdot T_{\max}$;

Төмөр бетон чөлөөтэй зогсдог тулгуурын дамжуулах утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолын талбай 185 мм^2 хүртэл $-0,3 \cdot T_{\max}$, хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 205 мм^2 ба түүнээс дээш бол $-0,25 \cdot T_{\max}$;

Чөлөөтэй зогсдог модон тулгуурын дамжуулах утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолын талбай 185 мм^2 хүртэл $-0,25 \cdot T_{\max}$, хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 205 мм^2 ба түүнээс дээш бол $-0,2 \cdot T_{\max}$ байна.

$T_{\max}$ – утасны хүндийн хүчний таталтаас үүсэх хамгийн их тооцооны ачаалал (2.5.70-г үз);

Бусад төрлийн тулгуурын хувьд (шинэ төрлийн материалаар хийсэн тулгуур, металл уян тулгуур г.м) тооцож буй тулгуурын уян хатаас хамааран дээр заасан хязгаар дотор сонгож авна.

2) 330 кВ хүртэл хүчдэлтэй задалбар фазтай АШ-ын хувьд уг ачааллыг 1-р пунктийн ердийн фазтай утсанд заасан утгыг нэмэлт коэффициентээр үржүүлж тооцно: 0,8 – хоёр утастай задалбар; 0,7 – гурван утастай; 0,6 – дөрвөн утастай;

Фаздаа гурав ба түүнээс дээш утастай 500 кВ-ын АШ – $0,15 \cdot T_{\max}$, гэхдээ энэ хүч нь 18 кН-оос багагүй байх ёстой;

Фаздаа дөрөв ба түүнээс дээш утастай 500 кВ-ын АШ-ын $T_{\max}$ нь 27 кН-тай тэнцүү байна;

Тооцоонд тасраагүй үлдсэн утас ба троссны (жилийн дундаж температурт, мөсжилтгүй салхигүй үед) дэмжигч үйлчилжээг тооцож болно. Энэ үед тооцооны нөхцөлт ачааллыг энэ зүйлийн 1-р пунктын дагуу тодорхойлох ба харин тасраагүй утас ба троссонд үүсэх механик хүчдэл нь тэдгээрийн таслах хүчлэгийн 70%-аас хэтрэх ёсгүй.

Завсрын тулгуур дээр дагуу ачааллын дамжилтыг хязгаарлах хэрэгсэл (олон роликтэй өлгүүр болон бусад төрлийн хэрэгсэл) ашиглаж байгаа бол тооцоог энэхүү тоноглолыг ашиглахад үүсэх үеийн ачааллаар тооцох ба гэхдээ энэ нь утсыг үхлүүт хавчаарт өлгөсөн үед үүсэх тооцооны нөхцөлт ачааллаас их байж болохгүй.

2.5.143 Троссноос завсрын тулгуурт үүсгэх тооцооны нөхцөлт хэвтээ статик ачаалал $T_{\max}$ нь дор дурьдсантай тэнцүү байна. Үүнд:

1) Ганц тросстой бол $-0,5 \cdot T_{\max}$;

2) Задалбар тросстой бол (хоёр бүрэлдхүүнтэй) $-0,25 \cdot T_{\max}$, гэхдээ 20 кН-оос багагүй, $T_{\max}$ – Троссын хүндийн хүчний таталтаас үүсэх хамгийн их тооцооны ачаалал (2.5.70-г үз)

2.5.144 Шөрөг хөндийрүүлэгчтэй завсрын тулгуурыг нэг утас тасарсан (тулгуурын уян хат мөн тасраагүй утасны барьж буй үйлчлэлийг оролцуулан тооцох ба тулгуурт хамгийн их ачаалал үүсгэх утас тасарсан гэж үзнэ) үеийн аваарийн горимоор тооцсон байх ёстой. Тооцооны нөхцөлт хэвтээ статик ачаалал $T_{\max}$ нь багана ба залгаас хөлөнд $0,3 \cdot T_{\max}$ -тай тэнцүү ба гэхдээ 3 кН-оос багагүй байна; тулгуурын бусад элементэд $-0,15 \cdot T_{\max}$, гэхдээ 1,5 кН-оос багагүй, $T_{\max}$ – 2.5.142-д заасантай ижил.

2.5.145 Анкер төрлийн тулгуурыг, хязгаарын төлөвийн 1-р группээр, тооцоо хийж буй элементэд хамгийн их ачаалал өгөх утас ба троссыг тасарсан нөхцөлтэйгээр аваарийн горимд тооцсон байх ёстой.

Тооцоог дараахь нөхцөлд гүйцэтгэнэ:

1) Бүх төрлийн хөндлөн огтлолтой хөнгөн цагаан ба ган утас, хөнгөн цагааны хайлшин утас, хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 150 мм^2 хүртэл ган-хөнгөн цагаан ба ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утастай агаарын шугамын тулгуурын хувьд:

а) Нэг алслалтад хоёр фазын утас тасарсан, тулгуур дээрх хэлхээний тоо дурын, тросс тасраагүй (ердийн анкер тулгуур);

б) Нэг алслалтад нэг фазын утас тасарсан, тулгуур дээрх хэлхээний тоо дурын, тросс тасраагүй (хөнгөрүүлсэн анкер төрлийн ба төгсгөлийн тулгуур);

2) Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм^2 ба түүнээс дээш огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утастай ба ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утас мөн түүнчлэнбүх төрлийн огтлолтой дамжуулах утас маягаар ашиглаж байгаа ТК төрлийн ган канатан утастай АШ-ын тулгуурын хувьд: тулгуур дээрх хэлхээний тоо дурын, нэг алслалтад нэг фазын утас тасарсан, тросс тасраагүй (хэвийн анкер ба төгсгөлийн тулгуур);

3) Өлгөсөн утасны марк, хөндлөн огтлолоос үл хамааран АШ-ын тулгуурт: нэг алслалтын нэг тросс тасарсан (задалбар троссын хувьд түүний бүх бүрэлдхүүн), утас тасраагүй. Цаг уурын нөхцөлийн хослолыг 2.5.72-ын 2 ба 3-р пунктийн дагуу тооцож авна.

2.5.146 Анкер төрлийн тулгуурыг угсралтын горимд, хязгаарын төлөвийн 1-р группээр дараахь нөхцөлд шалгасан байх ёстой:

1) Нэг алслалтад бүх утас ба троссыг өлгөсөн, нөгөө алслалтад утас ба троссуудыг өлгөөгүй. Өлгөсөн утас ба троссын таталтыг $0,6 \cdot T_{\max}$ -тэй тэнцүү гэж тооцно, $T_{\max}$ – утас ба троссын тооцооны хамгийн их хэвтээ таталт (2.5.70-г үз). Тооцооны цаг уурын нөхцөлийн хослолыг 2.5.74-ын дагуу сонгож авна.

Энэхүү горимд металл тулгуур ба түүний бэхлэгээ нь түр татуурга суулгах шаардлагагүйгээр хангалттай бат бөхийн нормтой байх ёстой.

2) Тулгуур дээрх утас дурын тоотой ба аль нэг алслалтын нэг хэлхээний утаснуудыг дурын дарааллаар угсруулан өлгөх ба троссыг өлгөөгүй;

3) Тулгуур дээрх троссын тоо дурын ба аль нэг алслалтын троссыг дурын дарааллаар угсруулан өлгөх ба утаснууд өлгөгдөөгүй;

2 ба 3-р пунктийн дагуу шалгахдаа тулгуурын зарим нэг элементийг түр бататгах ба түр татуурга татах боломжыг авч үзэж болно.

2.5.147 АШ-ын тулгуурыг зураг төслөөр тооцсон угсарч буй утас, хөндийрүүлэгчийн жин, татуурга троссын ачаалал, угсралтын тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэлтэй монтер зэргийн ачааллыг оролцуулсан, угсралтын тухайн аргад харгалзах тооцооны ачааллаар шалгасан байх ёстой.

Задалбар фазын утаснуудыг тус тусд нь бэхэлсэн үед, утас бүрийн бэхэлгээний узелыг аль нэгэн утас нь тасарсан тохиолдолд тухайн утасны ачаалал фазын үлдсэн утасны бэхэлгээнд шилжин ачаалагдах ачааллаар тооцсон байх ёстой.

Тулгуурын элемент нь багаж хэрэгсэлтэй монтерын босоо ачааллыг (энэ ачааллыг 1,3 кН-оор тооцно) жилийн дундаж температурт, мөсжилтгүй үед, хэвийн горимийн үед утас ба троссноос үүсэх ачаалалтай хослуулан даах чадвартай байх ёстой ба мөн түүнчлэн аваарийн ба угсралтын горимын ачааллыг даах чадвартай байх ёстой.

Угсарч буй утасны (троссны) ба гирлянд хөндийрүүлэгчийн жингээс тулгуурт үүсэх тооцооны ачааллыг 2.5.74-ын заасан цаг уурын нөхцөлд тэгш талархаг газар дараахь байдлаар авахыг зөвлөж байна:

1) Завсрын тулгуур дээр – мөсжилтгүй утасны алслалтын жин ба гирлянд хөндийрүүлэгчийн жинг хоёр дахин өсгөж авсантай тэнцүү ба угсарч буй утас гирлянд нэг блокоор өргөж гаргах боломжоор тооцсон болно;

2) Анкер ба завсрын тулгуур (угсралтын хэсгийг хязгаарлаж буй) дээр – татагч механизмыг тулгуураас 2,5-н зайд байрласан гэж үзэн таталтын тросс дээрх хүчлэгийг тооцоонд оруулан тодорхойлно, h – тулгуур дээрх дунд фазын утасны өлгөлтийн өндөр.

Татах механизмыг бартаатай газар суурилуулсан бол татагч троссын налуугаас үүсэх нэмэлт ачааллыг утас өлгөсөн цэгийн өндөр ба татагч механизмын өндрийн ялгааг тооцоонд оруулан нэмж тооцох шаардлагатай.

Гирлянд хөндийрүүлэгчийн бэхэлгээний цэгт үйлчлэх монтер ба угсралтын хэрэгслийн жингээс үүсэх тооцооны босоо ачаалал нь 500-750 кВ-ын АШ-ын тулгуурт 3,25 кН, 330 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын дүүжин хөндийрүүлэгчтэй анкер төрлийн тулгуурт – 2,6 кН, 330 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын дүүжин хөндийрүүлэгчтэй завсрын тулгуурт – 1,95 кН, шөргөн хөндийрүүлэгчтэй тулгуурт – 1,3 кН-тай тэнцүү байна.

2.5.148 Тулгуурын хийц нь, хүчдэлгүй АШ ба хүчдэл залгасан 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугамд дараахь ажлыг гүйцэтгэх боломжоор хангасан байх ёстой:

1) Техник үйлчилгээ ба засварын ажил гүйцэтгэх;

2) Үйлчлэгч этгээдийг газраас тулгуурын орой хүртэл ба тулгуурын элементээр (траверс, багана, троссын багана, тулагч элемент г.м.) шилжин явахад тохиромжтой байх ба аюулгүй өгсөх боломжыг хангасан байх.

3) Тулгуур ба түүний элементэд ашиглалт буюу засварын ажил гүйцэтгэхэд шаардлагатай тусгай хэрэгсэл бэхлэх боломжыг авч үзсэн байх ёстой.

2.5.149 Тулгуур руу үйлчлэгч этгээд өгсөх боломжыг хангахын тулд дараахь арга хэмжээнүүдийг авч үзсэн байх шаардлагатай:

1) Бүслүүрдэж бэхэлсэн сараалжын бэхэлгээний цэгийн хоорондын зай нь 0,6 м-ээс их буюу эсвэл сараалжны налуугын өнцөг 30° -аас их бол 20 м хүртэл өндөртэй металл тулгуурын багана бүрт мөн 20 м-ээс өндөр 50 м-ээс нам тулгуурын сараалжны бэхэлгээ хоорондын зай ба өнцөгөөс үл хамааран тухайн тулгуурт дээд траверсын түвшин хүртэл тусгай боолтон шатанцар буюу (степ-болт) эсвэл хаалтгүй шат байх ёстой.

Эдгээр тулгуурын троссын баганы хийц нь өгсөхөд тохиромжтой байх ёстой ба эсвэл тусгай боолтон шатанцартай (степ-болт) байна;

2) 50 м-ээс илүү өндөртэй металл тулгуурын багана бүрт тулгуурын орой хүрсэн хаалттай шат суурилуулсан байх ёстой. Шат нь босоогоор 15 м бүрт хаалт хашилт бүхий бяцхан тавцантай байх ёстой. Хашилттай бяцхан тавцан нь энэ тулгуурын траверс дээр мөн байх ёстой. Шпренгель траверстай тулгуур дээр татуургаас барин траверсаар шилжин явах боломжтой байх ёстой.

3) Дурын өндөртэй төмөр бетон тулгуурын доод траверс руу өргөгч машин механизм, тусгай шат эсвэл тусгай өргөгч хэрэгслээр гарах боломжыг хангасан байх ёстой. 35-750

кВ-ын АШ-ын тулгуурын центрифугын аргаар бэлдсэн төмөр бетон баганын хувьд доод траверсаас дээшээ өгсөх боломжыг хангахын тулд байнга байх авирах хэрэгсэл (хаалтгүй шат г.м.) суурилуулах боломжыг авч үзсэн байх шаардлагатай.

35 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-ын хүчний ба хэмжүүрийн трансформатор, разьединитель, гал хамгаалагч болон бусад тоноглол суурилуулсан төмөр бетон вибрацын багана руу өгсөх боломжыг хангахын тулд тусгай шат бэхлэх буюу тусгай өргөх хэрэгсэл суурилуулах боломжыг тооцсон байх ёстой. Төмөр бетон вибрацын баганад дээр заасан тоног хэрэгсэл суурилуулаагүй бол энэ шаардлага үйлчлэхгүй.

35-750 кВ-ын АШ-ын троссын багана ба бусад металл босоо хэсэг рүү өгсөхөд тохиромжтой байдлыг тэдгээрийн хийц ба тусгай шатанцарын (степ-болт) тусламжтай хангасан байх ёстой.

4) Тусгай шат ба тусгай өргөх хэрэгслийн тусламжтай өгсөх боломжгүй төмөр бетон тулгуурт (татуургатай тулгуур, эсвэл баганы доод траверсаас доош байрласан бэхэлгээтэй тулгуур) доод траверс хүрсэн байнгын хаалтгүй шат суурилуулсан байх ёстой.

Доод траверсаас дээш 3-р пунктын нэгдүгээр хэсэгт заасан хэрэгслүүдийг суурилуулсан байх ёстой.

Их шилжилт

2.5.150 Их шилжилт нь агаарын шугамын бие даасан хэсэг бөгөөд бат бөх болон түүний тогтвортой байдал нь АШ-ын хөрш хэсгүүдээс үл хамаарах ба их шилжилтийн хэсэг нь төгсгөлийн тулгууруудаар (төгсгөлийн байгууламж нь бетонон зангуу г.м. янз бүрийн байж болно) хязгаарлагдсан байх ёстой.

2.5.151 Төгсгөлийн (К) тулгууруудын (байгууламжуудын) хооронд суурилуулсан тулгуурууд дээр утсыг бэхэлсэн байдлаас нь хамааруулан тулгуурыг дараахь маягаар ангилсан байж болно:

1) Завсрын (П) – Бүх утаснуудыг тулгуур дээр баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхэлсэн;

2) Анкерын (А) – Бүх утаснуудыг тулгуур дээр татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхэлсэн;

3) Хосолсон (ПА) – Утаснуудыг тулгуур дээр баригч ба татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай холимог байдлаар бэхэлсэн;

2.5.152 Огтлолын алслалтыг хязгаарласан, шилжилтийн тулгуурууд нь төгсгөлийн анкер тулгуур байх ёстой. Завсрын ба хөнгөрүүлсэн анкер тулгуурыг, хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 120 мм^2 ба түүнээс дээш огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас эсвэл ган зүрхэвтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утас мөн дамжуулах утасны оронд ашиглаж буй ТК маягын ган канаат (хөндлөн огтлол нь 50 мм^2 ба түүнээс дээш) утас бүхий шилжилтэд хэрэглэж болно. Гэхдээ төгсгөлийн тулгууруудын хооронд орших завсрын тулгуурын тоо нь 2.5.153-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

2.5.153 Тухайн нөхцөл байдлаас хамааран дараахь шилжилтийн схемийг хэрэглэж болно:

1) Нэг алслалттай К-К төгсгөлийн тулгууртай;

2) Хоёр алслалттай К-П-К, К-ПА-К тулгуур бүхий;

3) Гурван алслалттай К-П-П-К, К-ПА-ПА-К тулгуур бүхий;

4) Дөрвөн алслалттай К-П-П-П-К, К-ПА-ПА-ПА-К тулгуур бүхий (зөвхөн мөсжилтийн нормчилсон ханын зузаан 15 мм ба түүнээс бага болон шилжилтийн урт 1100 м-ээс ихгүй тохиолдолд);

5) Олон алслалттай К-А.....А-К тулгуур бүхий;

6) II буюу ПА тулгуур хэрэглэсэн бол шилжилт нь уг тулгууруудын тоо хэсэг бүрт хоёроос ихгүй байхаар А тулгуураар хуваагдсан байх ёстой, өөрөөр хэлбэл К-П-П-

A.....A-П-П-К, К-ПА-ПА-A.....A-ПА-ПА-К гэсэн схемтай байна (эсвэл 4-р пунктийн дагуу гурваас ихгүй);

2.5.154 Усан зайг гаталж буй их шилжилтийн утас ба троссонд үйлчлэх салхины даралтыг 2.5.44-ын дагуу тодорхойлох ба дараахь нэмэгдэл шаардлагуудыг харгалзаж тооцно:

1. Нэг алслалтаас тогтох шилжилтэд, утас буюу троссын орлуулсан хүндийн төвийн байршлийн өндрийг дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$h_{np} = \frac{h_{cp1} + h_{cp2}}{2} - \frac{2}{3} \cdot f$$

h_{cp1}, h_{cp2} - голын дундаж түвшин, усан сан сувгийн усны түвшнээс тооцсон харин ангал хавцал ба бусад саад бартаатай газар тулгуур суурилуулсан газрын түвшнээс тооцсон троссын бэхлэлтээ хүртэлх өндөр буюу шилжилтийн тулгуур дээр хөндийрүүлэгч рүү утас бэхлэсэн бэхлэгээний дундаж өндөр, м;

f - Хамгийн их температур дахь алслалт дундын утас буюу троссны унжилтын сум, м;

2. Хэд хэдэн алслалтаас тогтох шилжилтэд, утас ба троссонд үйлчлэх салхины даралтыг h_{np} өндрөөр тодорхойлох ба энэ өндөр нь утас ба троссуудын бүх алслалт дахь орлуулсан хүндийн төвийн өндрийг дундажласан томъёогоор тооцогдоно:

$$h_{np} = \frac{h_{np1} \cdot l_1 + h_{np2} \cdot l_2 + \dots + h_{npn} \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

$h_{np1}, h_{np2}, \dots, h_{npn}$ - голын дундаж түвшин, усан сан сувгийн усны түвшнээс тооцсон харин ангал хавцал болон бусад саад бартаатай газар тулгуур суурилуулсан газрын дундаж арифметик түвшнээс тооцсон утас буюу троссуудын орлуулсан хүндийн төвийн өндөр. Гэхдээ огтолж буй усан зай нь үерт автахаргүй өндөр эрэгтэй ба түүн дээр шилжилтийн ба түүний хөрш тулгуурууд байрласан бол орлуулсан хүндийн төвийн өндрийг тухайн алслалтад уг газрын гадаргуугаар тооцож авна.

$l_1, l_2, \dots, l_n$ - шилжилтэд орж буй алслалтуудын урт, м.

Хөндлөн үлээх салхинаас хамгаалагдсан газар баригдаж буй их шилжилтийн тулгуурын хийц, тросс, утсан дахь салхины нормчилсон түрэлтийн утгыг багасгаж тооцож болохгүй.

2.5.155 Шилжилт нь нэг ба хоёр хэлхээтэй байж болно.

Хоёр хэлхээтэй шилжилтийг суурин газар, үйлдвэрлэлийн барилгажилттай район мөн түүнчлэн алсдаа шаардлагатай болж болзошгүй хүн суурьшаагүй буюу хүрэхэд хэцүү газар хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.156 330 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй агаарын шугамын нэг хэлхээтэй шилжилтэд, фазын гурвалжилсан байрлал хэрэглэхийг зөвлөж байгаа ба фаз нь хэвтээ байрлалтай байж болно; 500-750 кВ-ын АШ-д дүрмийн дагуу фазын хэвтээ байрлал хэрэглэнэ.

2.5.157 330 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй агаарын шугамын хоёр хэлхээтэй шилжилтэд утаснуудыг гурван давхарт хуваан байрлуулахыг зөвлөж байгаа ба утаснууд нь хоёр давхарт хуваагдсан байж болно; 500 кВ-ын АШ-ын хоёр хэлхээтэй шилжилтэд утаснууд нь нэг (хэвтээ байрласан) ба хоёр давхарлагт байрласан анкер тулгуур хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.158 Утас хоорондын зай мөн түүнчлэн утас ба тросс хоорондын зайг алслалт дунд ажиллах нөхцлөөс хамааран 2.5.88-2.5.92-ын дагуу нэмэлт шаардлагуудыг харгалзан тооцсон байх ёстой:

1) 2.5.13-р хүснэгтэд заасан коэффициент K_i -ын утгыг: ачааллын харьцаа $P_{гд}/P_i$ нь 2-оос 6,99-ын хооронд бол - 0,2; ачааллын харьцаа $P_{гд}/P_i$ нь 7 ба түүнээс дээш бол - 0,4-өөр ихэсгэж авах шаардлагатай;

2) Нэг ба хоёр хэлхээтэй АШ-ын хамгийн ойр фаз хоорондын зай нь 2.5.159 ба 2.5.160-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

2.5.159 Утасны долгиолтын дурын районд алслалт дахь утасны хэвийн ажиллагааг хангах үүднээс утаснуудыг янз бүрийн давхарт байрлуулсан үед хөрш давхарлагуудын

хоорондахь зай ба хэвтээ шилжилт нь 50 м-ээс дээш өндөртэй завсрын шилжилтийн тулгуурт дараахаас багагүй байх ёстой:

Зай, м, үүнээс багагүй	7,5	8	9	11	14	18
Хэвтээ шилжилт, м, багагүй	2	2	2,5	3,5	5	7
АШ-ын хүчдэл, кВ	35-110	150	220	330	500	750

2.5.160 Хоёр хэлхээтэй тулгуурт өөр хэлхээнүүдийн фазын тэнхлэг хоорондын зай нь доор зааснаас багагүй байх ёстой:

Фазын тэнхлэг хоорондын зай, м	8	9	10	12	15	19
АШ-ын хүчдэл	35-110	150	220	330	500	750

2.5.161 Үндсэн шугамын алслалтаас хэтэрсэн (1,5 дахин авснаас ихгүй) алслалттай шилжилтэд үндсэн шугамд байгаа утастай ижил утас хэрэглэж болох талаар шалгаж үзэхийг зөвлөж байна. 110 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ийн шилжилтэд хэрэв утасны цахилгаан ачааллын тооцоогоор зөвшөөрөгдөж байвал дамжуулах утасны оронд ган канаат хэрэглэж болох эсэхийг шалгаж үзэхийг зөвлөж байна.

Задалбар фазтай шилжилтэд бага тоотой боловч арай бүдүүн утастай (утсыг халалтын нөхцлөөр шалгана) задалбар фаз хэрэглэх талаар авч үзэхийг зөвлөж байна.

2.5.162 Аянгаас хамгаалах троссын журмаар 2.5.79-т заасан ган канаат ба ган-хөнгөн цагаан утас хэрэглэх нь зүйтэй.

Аянгаас хамгаалах троссыг өндөр үелзлэлийн холбооны сувгийн журмаар ашиглаж байгаа бол троссын оронд ган зүрхэвчтэй, дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утас ба ган-хөнгөн цагаан утас мөн түүнчлэн голдоо шилэн кабельтай тросс утас хэрэглэхийг зөвлөж байна.

2.5.163 Ганц болон задалбар утас ба троссыг, 500 м хүртэл урттай шилжилтийн алслалтад чичиргээнээс хоёр талаас нь утас ба тросс бүрт нэг чичиргээ унтраагчаар (вибросигналь), 500-1500 м урттай алслалтад утас ба тросс бүрт хоёроос доошгүй өөр төрлийн чичиргээ унтраагч хэрэглэн чичиргээнээс хамгаална.

1500 м-ээс дээш алслалт мөн түүнчлэн алслалтын уртаас үл шалтгаалан 38 мм ба түүнээс дээш диаметртай утас ба жилийн дундаж температурт хүндийн хүч нь 180 кН-оос их утас ба троссын чичиргээнээс хамгаалах хамгаалалтыг тусгай төслийн дагуу гүйцэтгэнэ.

2.5.164 АШ-ын алслалтад дүрмийн дагуу шилэн хөндийрүүлэгч хэрэглэнэ.

2.5.165 Шилжилтийн тулгуурын гирлянд дахь хөндийрүүлэгчийн тоог 1,9-р бүлгийн дагуу тодорхойлно.

2.5.166 Баригч ба татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийг тулгуур дээр тусдаа цэгт бэхлэгдэхээр хоёроос дээш хэлхээтэйгээр хийх талаар авч үзэх хэрэгтэй. Олон хэлхээтэй татагч гирляндийг тулгуур дээр хоёроос доошгүй цэгт бэхлэсэн байх ёстой.

2.5.167 Задалбар фазын гирлянд хөндийрүүлэгчийн хийц ба түүний тулгуур дээрх бэхлэлт нь задалбар фазын бүрэлдхүүнд орж буй утасуудыг тус тусд нь тасалж, залгаж, угсралт үйлчилгээ явуулах боломжтой байх ёстой.

2.5.168 Шилжилтийн тулгуур дээр гирлянд хөндийрүүлэгч рүү утас ба тросс бэхлэхдээ үхлүүт баригч хавчаар буюу эсвэл тусгай хийцийн тоноглол (ролик өлгүүр) хэрэглэнэ.

2.5.169 Аянгын хэт хүчдлээс 110-750 кВ-ын хүчдэлтэй агаарын шугамын шилжилтийг хамгаалахдаа дараахь зүйлийг удирдамж болгоно:

1) Бүх шилжилтийг аянгын шууд цохилтоос троссоор хамгаалах хэрэгтэй;

2) Троссын тоо хоёроос доошгүй байх ба захын утастай харьцангуйгаар хамгаалах өнцөг нь 20°-аас ихгүй байна;

Хамгаалалтын өндөржүүлсэн түвшинтэй, мөсжилтийн III ба түүнээс дээш район мөн түүнчлэн утасны долгиолт эрчимтэй явагддаг районд агаарын шугамын шилжилт нь, АШ

хуваарилах байгууламж руу ойртож байгаа хамгаалах уртын гадна байрлаж байгаа тохиолдолд хамгаалалтын өнцөг 30° байж болно;

3) Хамгаалах аппаратыг (2.5.119) 1000 м-ээс илүү урт бүхий алслалттай шилжилт буюу шилжилтийн тулгуурын өндөр 100 м-ээс илүү тохиолдолд суурилуулахыг зөвлөж байна;

4) Троссын хэвтээ шилжилт захын фазаас: 110 кВ-ын АШ-д – 1,5 м; 150 кВ-ын АШ-д – 2 м; 220 кВ-ын АШ-д – 2,5 м; 330 кВ-ын АШ-д – 3,5 м; 500-750 кВ-ын АШ-д – 4 м-ээс багагүй байх ёстой;

5) Тросс хоорондын зайг 2.5.93, 2.5.120-ын п.4-ын дагуу тооцно;

2.5.170 Шилжилтийн бүх тулгуур дээр троссын бэхэлгээг механик эвдлэгч ачаалал нь 120 кН-оос багагүй байх хөндийрүүлэгчийн тусламжтай хийнэ.

Троссын хөндийрүүлсэн бэхэлгээн дахь цахилгаан эрчим хүчний алдагдлыг багасгахын тулд бэхэлгээнд хоёроос доошгүй хөндийрүүлэгч хийж өгөх хэрэгтэй. Нарийвчилсан тоог тулгуурын өндөр ба үйлчилгээ явуулах боломжоос шалтгаалан тогтооно.

Троссыг өндөр үелзлэлийн холбооны суваг буюу мөс хайлуулах зорилгоор ашигладаг бол хөндийрүүлэгчийн тоог холбооны сувгын найдваржилтаар буюу мөс хайлуулах нөхцлөөр тогтоосон тооноос хоёр дахин ихэсгэн авна.

Тросс өлгөгсөн хөндийрүүлэгчийг очит завсраар шунтлэх ба түүний хэмжээг 2.5.122-т заасан шаардлагын дагуу нэмэлт хөндийрүүлэгч суурилуулсан эсэхийг үл харгалзан тогтооно.

2.5.171 Аянгаас хамгаалах троссыг 35 кВ-ын АШ-ын шилжилтэд хийх шаардлагагүй. Шилжилтийн тулгуурууд дээр хамгаалах аппарат суурилуулж өгнө. Хэрэв очит завсрыг хамгаалах аппаратын хувьд сонгож авсан бол түүний завсрын хэмжээг 4.2-р бүлгийн дагуу тодорхойлно. Тулгуурын өндрөөс хамааран хөндийрүүлэгчийн тоо ихсэж байгаа бол очит завсрын цахилгаан бат бөхийг (зайн хэмжээ нь) хөндийрүүлэгчийн цахилгаан бат бөхтэй уялдуулан тохируулна.

2.5.172 Фазын утаснуудыг янз бүрийн давхарлагт хуваасан 50 м-ээс илүү өндөртэй шилжилтийн тулгуурын траверсаар, үйлчлэгч этгээд саадгүй шилжин явах боломжыг хангахын тулд гүйдэл дамжуулах хэсгээс тулгуурын газардуулсан хэсэг хүртэлх хамгийн бага зөвшөөрөгдөх тусгаарлах зай нь агаараар дор дурьдсанаас багагүй байна: 3,3 м – 110 кВ-ын АШ-д; 3,8 м – 150 кВ-ын АШ-д; 4,3 м – 220 кВ-ын АШ-д; 5,3 м – 330 кВ-ын АШ-д; 6,3 м – 500 кВ-ын АШ-д; 7,6 м – 750 кВ-ын АШ-д;

2.5.173 Тулгуурын газардуулгын эсэргүүцлийг 2.5.129 ба 2.5.19-р хүснэгтийн дагуу тогтооно.

Хамгаалах аппараттай тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь хөрсний хувийн эсэргүүцэл 1000 Ом-м-ээс ихгүй үед – 10 Омоос ихгүй, хөрсний хувийн эсэргүүцэл илүү өндөр бол – 15 Омоос ихгүй байх ёстой.

2.5.174 Усан зайг гаталж байгаа шилжилтийн төсөл тооцоог хийхдээ голын ай сав, татуургын гидрологын дараахь тооцоонуудыг заавал хийх шаардлагатай:

1) Усны тооцооны түвшин, мөсний түвшин, татуурга салаагаар хуваагдах усны хэмжээ тэдгээрийн хурд, усны урсгалын хурд зэргийг тогтоох гидрологийн тооцоо;

2) Шилжилтийн тулгуурын нүхний хэмжээ ба гүнийг нь тогтоох голдрилын тооцоо;

3) Шилжилтийн дахь усны түвшин, урсгал чиглүүлэх далан ба овоолго усны долгионы өндөр зэргийг тогтоох гидравликийн тооцоо;

4) Голын татам, голдрилд орших фундаментын ачааллыг, мөсний түрэлт, завь онгоц явахад учрах нэмэлт ачааллыг оролцуулан тооцно;

Голын татам, голдрилд орших тулгуурын фундаментын өндөр нь мөсний цөн түрэлтийн түвшингээс 0,5 м-ээс багагүй өндөрт байх ёстой. Шилжилтийн тулгуурын фундаментыг хөрсний угаагдалтай байж болзошгүй газарт 2,5 м-ээс багагүй гүнд суулгаж өгнө (хөрсний угаагдлын дараахь газрын түвшингээр энэ хэмжээг тогтооно). Шонгоор хийсэн суурьтай бол суурийн шонг хөрсний угаагдлын түвшнээс 4 м-ээс багагүй гүнд суулгаж өгнө.

2.5.175 Дамжуулагч утсыг баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхэлсэн завсрын ба хосолмол тулгуурыг (II ба ПА), аваарийн горимд хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группээр дараахь нөхцөлд тооцсон байх ёстой:

1) Нэг утас тасарсан буюу нэг алслалтын нэг фазын бүх утас тасарсан, тросс тасраагүй (нэг хэлхээтэй тулгуурт);

2) Нэг алслалтын хоёр фазын утас тасарсан, тросс тасраагүй (хоёр хэлхээтэй тулгуур, мөн түүнчлэн хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 150 мм^2 -аас ихгүй ган-хөнгөн цагаан утас ба ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утастай нэг хэлхээтэй тулгуур);

3) Нэг алслалтын нэг тросс тасарсан (задалбар тросс бол түүний бүх бүрэлдхүүн), төрөл ба хөндлөн огтлолоос үл хамааран дамжуулах утас тасраагүй;

Тулгуурын тооцоонд утаснаас үүсэх тооцооны хэвтээ статик ачаалал нь дараахтай тэнцүү байна:

а) Фаз нь задалбар биш ба үхлүүт хавчаараар бэхэлсэн бол фаз тасрах явцад үүсэх редуцлэгдсэн (reduce, бууруулсан) таталтаар тооцох ба гэхдээ 2.5.72-ын 3-р пунктэд заасан нөхцөлийн хослолд тооцно.

Задалбар фазтай ба бэхэлгээ нь үхлүүт хавчаартай бол задалбар биш фаз дахь утгыг нэмэлт коэффициентээр үржүүлж тодорхойлно: фаздаа 2 утастай бол – 0,8; 3 утастай бол – 0,7; 4 утастай бол – 0,6; 5 ба түүнээс дээш утастай – 0,5.

б) Фазын утас нь задалбар ба задалбар биш мөн тэдгээрийг тусгай хийцийн баригч тоноглолоор бэхэлсэн бол фаздаа нэг утастай үед нөхцөлт ачааллыг 25 кН, фаздаа хоёр утастай үед нөхцөлт ачааллыг 40 кН; фаздаа 3 ба түүнээс дээш утастай үед нөхцөлт ачааллыг 60 кН-оор авч тооцно.

Үхлүүт хавчаарт бэхэлсэн троссын тооцооны ачааллыг 2.5.72-ын 3-р пунктэд заасан нөхцөлийн хослолд, хамгийн их тооцооны хэвтээ таталтын ачаалалтай тэнцүү байхаар авч тооцно.

Хоёр бүрэлдхүүнээс тогтох задалбар троссонд таталтын хүчийг 0,8-аар үржүүлж тооцно.

Тусгай хийцийн баригч тоноглолд бэхэлсэн троссын тооцооны ачааллыг 40 кН-тай тэнцүү гэж тооцно. Тасарсан тохиолдолд тооцож буй элементэд хамгийн их ачаалал өгөх утас ба троссыг бэхэлсэн цэгт уг ачааллыг үйлчилж байгаа гэж тооцно.

2.5.176 Анкер төрлийн тулгуурыг аваарийн горимд хязгаарын төлөвийн нэгдүгээр группээр, тасарсан тохиолдолд тооцож буй элементэд хамгийн их ачаалал үүсгэх утас ба троссыг тасарсан гэсэн нөхцлөөр тооцсон байх ёстой. Тооцоог дараахь нөхцөлд гүйцэтгэнэ:

1) Утас тасарсан буюу нэг алслалтын нэг фазын утас тасарсан, тросс тасраагүй (хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм^2 ба түүнээс дээш ган-хөнгөн цагаан утас ба ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утастай нэг хэлхээтэй тулгуур мөн түүнчлэн бүх төрлийн огтлолтой ТК төрлийн ган канаатыг дамжуулагч утасны оронд хэрэглэж буй нэг хэлхээтэй тулгуурт);

2) Нэг алслалтын хоёр фазын утас тасарсан, тросс тасраагүй (хоёр хэлхээтэй тулгуур, мөн түүнчлэн 150 мм^2 хүртэл хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолтой ган зүрхэвчтэй дулаанаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин утас ба ган-хөнгөн цагаан утастай нэг хэлхээтэй тулгуур);

3) Нэг алслалтын нэг тросс тасарсан (задалбар тросстой бол түүний бүх бүрэлдхүүн), төрөл ба хөндлөн огтлолоос үл хамааран утас тасраагүй;

Утас ба троссны тооцооны ачааллыг 2.5.72-ын 2 ба 3-р пунктэд заасан нөхцөлийн хослолд, утас эсвэл троссны хамгийн их тооцооны хэвтээ таталтын ачаалалтай тэнцүү гэж тооцно.

Тулгуурын элемент дахь хүчлэгийг нөхцөлт ачаалал ба аль нэг утас буюу тросс тасарсанаас хамгийн их ачаалал үүсэх тэнцвэржээгүй таталтын ачааллыг тооцон тодорхойлсон байх ёстой.

2.5.177 Их шилжилтийн тулгуур нь будган тэмдэглэгээ ба 2.5.292-т заасан дохиоллын гэрэлтүүлэгтэй байх ёстой.

Холбооны шилэн кабель шугамыг АШ дээр өлгөх

2.5.178 Цахилгаан дамжуулах агаарын шугам дээрх шилэн кабелийн (волоконно-оптик) шугамыг – агаарын шугамын элемент дээр байрлуулсан шилэн кабелиар (ОК) мэдээ дамжуулах холбооны шугам (ШКХШ-АШ) гэж нэрлэнэ.

2.5.179 2.5.180-2.5.200-д заасан шаардлагууд нь дараахь төрлийн шилэн кабелийг АШ-д байршуулахад (өлгөхөд) хамаарна:

- 1) Аянгаас хамгаалах троссын голд нь (цөмд нь) суулгасан шилэн кабель ОКГТ;
- 2) Фазын утасны голд нь (цөмд нь) суусан шилэн кабель ОКФП;
- 3) Металл биш даацын (самонесущий) шилэн кабель ОКСН;
- 4) Аянгаас хамгаалах тросс болон дамжуулах утсанд эрчлэгдсэн буюу түүнд бэхлэгдэх металл биш шилэн кабель ОКНН;

2.5.180 ШКХШ-АШ-ын бүх элементүүд нь АШ-ын ажиллах нөхцөлд уялдан зохицсон (хангасан) байх ёстой.

2.5.181 Холбооны шугамыг тодорхой чиглэлд тавьж байгаа бол троссын дагуу тохиолдох төрөл бүрийн хүчдэлтэй шугамуудыг дамнуулан тавьж болно.

2.5.182 Регенерацын пункт (давтан өсгөх цэг) ба эрчим хүчний объектын холбооны узель руу орж буй шилэн кабелийн оруулгад зориулан тусд нь бие даасан тулгуур барих бол түүнд тавих шаардлага, оруулгын үзүүлэлт, параметр, хийцийн гүйцэтгэл зэргийг төсөл зурагт нарийвчлан тодорхойлно.

2.5.183 Регенерацын пункт (давтан өсгөх цэг) ба эрчим хүчний объектын холбооны узель руу орсон оруулгыг багтаасан ШКХШ-АШ-ын элементүүдийг ШКХШ өлгөсөн АШ-ын цаг уурын нөхцөлөөр төсөл тооцоог нь хийх ба 2.5.38-2.5.74-т заасан шаардлагуудыг хангасан байх ёстой.

2.5.184 АШ-ын элемент дээр байршуулсан шилэн кабель нь дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой:

- 1) Механик бат бөх;
- 2) Дулаан тэсвэрлэлт;
- 3) Аянгын хэт хүчдлийн үйлчлэлийг тэсвэрлэх чадвар;
- 4) Шилэн кабелийг зөвшөөрөгдөх ачааллаас илүү ачаалахгүй байх нөхцлийг бүрдүүлэх;
- 5) Цахилгаан орны үйлчлэлд тэсвэртэй байх ёстой;

2.5.185 ОГКТ, ОКФП, ОКСН-ын механик тооцоог, кабелийн суналт ба шилэн цөмийн зөвшөөрөгдөх ачааллыг харгалзан зөвшөөрөгдөх хүчдлийн аргаар хийж гүйцэтгэнэ.

2.5.186 ОКНН ороосон тросс буюу фазын утасны механик тооцоог 2.5.71-2.5.74-д заасан бүх горимд шилэн кабелиас үүсэх нэмэлт салхины ба хүндийн ачааллыг тооцоонд оруулан тооцсон байх ёстой.

2.5.187 Шилэн кабелийн бүх төрлийн механик тооцоог 2.5.71-2.5.74-д заасан анхдагч нөхцөлд хийж гүйцэтгэнэ. Шилэн кабелийн механик тооцоог явуулахад шаардлагатай физик-механик параметрийн утга ба суналтын үзүүлэлт зэргийг шилэн кабелийн техникийн нөхцөл буюу кабель үйлдвэрлэгчээс гаргасан мэдээг үндэслэл болгоно.

2.5.188 Шилэн кабелийг өлгөж буй тухайн нөхцөл ба шилэн кабелийг үйлдвэрлэгч этгээдээс тогтоосон шаардлагын дагуу түүнийг чичиргээнээс хамгаалсан байх шаардлагатай.

2.5.189 АШ-д ОКГТ ба ОКФП өлгөж байгаа бол тэдгээрийн байрлал нь 2.5.86-2.5.92 ба 2.5.121-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

2.5.190 АШ-ын хүчдлийн түвшингээс үл хамааран ОКГТ-ыг дүрмийн дагуу тулгуур бүрт газардуулсан байх ёстой. ОКГТ өлгөсөн тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцэл нь 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтрэх ёсгүй. Шилэн кабелийн дулаан даах чадвар нь зохих шаардлагыг хангаж байгаа бол энэ эсэргүүцлийн утгыг ихэсгэж болно.

Аянгаас хамгаалах троссонд мөс хайлуулалт явуулдаг бол ОКГТ-г хөндийрүүлсэн бэхлэгээгээр бэхэлж болох ба гэхдээ мөсжилт хайлуулах горимд болон энэ хэсгээр гүйдэл гүйх нөхцөлд шилэн кабель нь тухайн үед үүсэх дулааныг тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой (2.5.192, 2.5.193 ба 2.5.195-г мөн үз).

2.5.191 ОКНН өлгөсөн троссыг заавал газардуулах шаардлагыг (эсвэл хөндийрүүлсэн өлгөх боломжыг) төсөл тооцоогоор тогтоож өгнө.

2.5.192 Шилэн кабель ОКГТ, ОКФП, ОКНН-г: резерв хамгаалалт, алсын резерв хамгаалалт, УРОВ болон АПВ мөн таслуурын бүрэн таслах хугацаагаар тодорхойлогдох хугацаанд богино залгааны хамгийн их гүйдэл гүйх үеийн температурын горимд ажиллаж чадах эсэх талаар урьдчилан шалгасан байх ёстой.

2.5.193 ОКФП, ОКНН (фазын утсанд өлгөсөн бол) шилэн кабелийг тухайн дамжуулах утсаар, шугамын хамгийн их ажлын гүйдэл гүйхэд үүсэх халах температурын горимд ажиллаж чадах эсэх талаар шалгаж үзнэ.

2.5.194 ОКСН өлгөсөн цэгийн цахилгаан орны хүчдлийг кабелийн бодит байршил, АШ-ын фазын транспозиц, хоёр хэлхээтэй АШ-ын нэг хэлхээ тасрах магадлал мөн түүнчлэн хавчаарын хийц (протектор) зэрэг нөхцлийг харгалзан тооцсон байх ёстой.

2.5.195 ОКНН төрлийн шилэн кабелийг дараахь нөхцөлд шалгана:

- 1) Фазын утсанд өлгөсөн бол утасны цахилгаан орны үйлчлэлийг тэсвэрлэж чадах эсэх;
- 2) Аянгаас хамгаалах троссонд өлгөсөн бол троссонд нөлөөлдөөр үүсэх ба троссон дахь аянгийн шууд цохилтоос үүсэх цахилгаан хүчдэлийн үйлчлэлийг тэсвэрлэж чадах эсэх;

2.5.196 Шилэн кабелийн (ОКГТ, ОКФП, ОКНН) дулаан тэсвэрлэх чадварыг шалгах богино залгааны гүйдлийг эрчим хүчний ачааллын ихсэлтийг (перспектив) харгалзан тогтооно.

2.5.197 Тулгуур дээр ОКСН бэхлэх газрыг түүний ашиглалтын явцад сунах суналтыг тооцон дараахь нөхцөлүүдээр тодорхойлно:

- 1) Гадар бүрхүүл нь цахилгаан орны үйлчлэлийг тэсвэрлэх чадвараар;
- 2) АШ-ын хүчдлийн түвшин ба газрын онцлогоос үл хамааран газар хүртэлх хамгийн бага зай нь 5 м-ээс багагүй байх нөхцлөөр;
- 3) ОКСН-ээс фазын утас хүртэлх зай 35 кВ-ын АШ-д – 0,6 м; 110 кВ-ын АШ-д – 1 м; 150 кВ-ын АШ-д – 1,5 м; 220 кВ-ын АШ-д – 2 м; 330 кВ-ын АШ-д – 2,5 м; 500 кВ-ын АШ-д – 3,5 м; 750 кВ-ын АШ-д – 5 м-ээс багагүй байх нөхцлөөр (мөсжилт ба салхигүй үед);

Дээр заасан нөхцөлүүд биелэгдэж байгаа бол ОКСН нь фазын утастай харьцангуйгаар дээр, доор мөн дунд нь байрлаж болно.

2.5.198 ОКНН-г фазын утас руу бэхэлж байгаа бол шилэн кабель ороосон буюу бэхэлсэн утаснаас дараахь элементүүд хүртэлх хамгийн бага зайн хэмжээс сахигдсан байх ёстой:

- 1) Салхины үйлчлэлээр хазайсан үед тулгуурын хийц хүртэлх зай 2.5.17-р хүснэгтэд заасны дагуу;
- 2) Газрын гадаргуу, инженерийн барилга байгууламж ба байгалийн саад тогтор хүртэлх зай хүснэгт 2.5.20-2.5.25, 2.5.30, 2.5.31, 2.5.34-2.5.40-д заасны дагуу байх ёстой.

2.5.199 Ямар ч төрлийн шилэн кабелийг АШ-д өлгөхдөө хөрсөнд суух тулгуур ба тэдгээрийн бэхлэгээг шилэн кабелиас үүсэх нэмэлт ачаалалд тооцсон байх шаардлагатай.

2.5.200 Шилэн кабелийн угсралтын уртыг хооронд нь холбохдоо тусгай холболтын муфт хэрэглэх ба анкер тулгуур дээр байршуулахыг зөвлөж байна.

АШ-ын тулгуур дээр холболтын муфт нь тулгуурын сууриас 5 м-ээс багагүй өндөрт байрлах ёстой.

Шилэн кабелийн холболтын муфт байрлуулсан АШ-ын тулгуур руу жилийн ямар ч улиралд гагнуурын болон хэмжих хэрэгсэлтэй тээврийн хэрэгсэл ойртох гудам байх ёстой.

Шилэн кабелийн муфттай АШ-ын тулгуурт 2.5.23-д нэмэлтээр дараахь тогтмол байх тэмдгийг тавьсан байх ёстой:

ШКХШ-ын тэмдэглэгээ

Холболтын муфтын дугаар

Суурин биш ба хүрэхэд хэцүү газраар агаарын шугам өнгөрөх

2.5.201 Агаарын шугамын утаснаас суурин биш ба хүрэхэд хэцүү газрын гадаргуу хүртэлх зай АШ-ын ердийн горимд 2.5.20-р хүснэгтэд заасан утгаас багагүй байх ёстой.

Хамгийн бага зайг утасны хамгийн их унжилтын үед цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халахыг тооцохгүйгээр дараахь тохиолдолд тодорхойлно:

500 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-д агаарын температур хамгийн их байх үед;

750 кВ-ын АШ-д цахилгаан-соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүнүүдийн идэвхжлийн утга хязгаарын зөвшөөрөгдөх утгатай ба агаарын температур 2.5.17-д заасны дагуу байх үед;

Тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалал 2.5.57-д заасны дагуу ба мөсжилтийн үе дэхь агаарын температур 2.5.51-ын дагуу байх үед;

2.5.20-р хүснэгт

Агаарын шугамын утаснаас суурин биш ба хүрэхэд хэцүү газрын гадаргуу хүртэлх хамгийн бага зай

Газрын байдлын онцлог	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлийн түвшингээс хамааран, кВ							
	<20	35-110	150	220	330	500	750	ВЛЭ
Хүн ам суурьшаагүй газар: тайгын район, үржил шимгүй хөрстэй тал газар, цөл цөлөрхөг газар	6	6	6,5	7	7,5	8	12	5
Хүрэхэд хэцүү газар	5	5	5,5	6	6,5	7	10	5
Уулын хяр хянга, хадан цохио, хавчил ангал	3	3	3,5	4	4,5	5	7,5	3

2.5.202 Хүчдэлийн бүх ангилалын АШ-ыг усалгаатай болон борооны ус цуглуулагч байгууламжтай газрын зай талбайг эзлэхгүй байхаар байршуулахыг зөвлөж байна. Хөрс сайжруулах систем ба байгууламжид БНБД-ээр тавигдах норм дүрмийн шаардлагыг хангасан тохиолдолд энэ газраар АШ дайрч өнгөрөхийг зөвшөөрнө.

2.5.203 Мал тууварлах газрыг АШ дайран гарч байгаа бол утаснаас газрын гадаргуу хүртэлх хамгийн бага зай босоогоор, автомашины замтай огтлолцох үед тавигдах зайн хэмжээстэй (2.5.258) ижил байх ёстой.

2.5.204 Хөрс сайжруулах сувагтай АШ огтлолцож байгаа бол агаарын хамгийн их температурт цахилгаан гүйдлээс болж утас халахыг тооцохгүйгээр дамжуулах утаснаас сувгийн далан дээр ажлын байрлалтай зогсож байгаа газар ухагч машины хөдөлгөөнт хэсэг буюу өргөгч хэсэг эсвэл усны хамгийн их түвшинтэй байх үед землесосын овор хэмжээ хүртэлх зай нь дараахаас багагүй байх ёстой: 20 кВ-ын АШ-д – 2 м; 35-110 кВ-ын АШ-д – 4 м; 150-220 кВ-ын АШ-д – 5 м; 330 кВ-ын АШ-д – 6 м; 500-750 кВ-ын АШ-д – 9 м.

Хөрс сайжруулалтын сувгийн зориулалтаар байнгын ашиглалтад байдаг газрын зурвас хүрээний гадна АШ-ын тулгуур байрлах ёстой.

АШ нь хөрс сайжруулах сувагтай зэрэгцээ явж байгаа бол АШ-ын хамгийн захын утаснууд нь тэдгээрийн хөдөлгөөнгүй байрлалд хөрс сайжруулах сувгийн байнгын ашиглалтын зурваст олгосон газраас ангид байх ёстой.

2.5.205 Усан үзэм, зөрөг цэцэг болон бусад ижил төстэй хөдөө аж ахуйн ургамал өлгөж ургуулах зориулалттай эгнүүлсэн сараалжин утас нь 110кВ болон түүнээс дээш АШ-тай 70°-аас бага өнцөгөөр огтлолцож байгаа бол АШ-ын хамгаалалтын зурвасын хүрээнд сараалжин утсыг 50-70 м бүрт газардуулсан байх ёстой.

Газардуулгын эсэргүүцлийг нормчлохгүй.

Ой болон суулгацтай* газраар агаарын шугам өнгөрөх

2.5.206 Агаарын шугамыг I-р зэрэглэлийн ойгоор** дайруулахаас аль болох татгалзах хэрэгтэй.

2.5.207 Агаарын шугам нь ой ба суулгацтай газраар дайрч байгаа бол гудам гарган мод бугаас нь цэвэрлэнэ.

Суулгац ойд гаргасан гудмын өргөнийг АШ-ыг ашиглалтад оруулсанаас хойш 25 жилийн хугацаанд ургах ургалтыг харгалзан суулгацын өндөр*** мөн ойн зэрэглэлээс хамааруулан тогтооно.

* Суулгац гэдэгт байгалийн болон тарьж ургуулсан мод бүт мөн түүнчлэн цэцэрлэг парк хамрагдана.

** Ойг зэрэглэл болон групп хуваасан талаар холбогдох ойтой холбоотой Монгол улсын хууль тогтоомжоос үзнэ үү!

*** Энд болон цаашдаа суулгацын өндөр гэдэгт ойн ихэнх хувийг эзэлж байгаа үүдрийн ургамалын дундаж өндрийг 10%-аар ихэсгэж тооцсоныг хэлнэ. Төрөл бүрийн насжилттай суулгацын хувьд цаашдаа дийлэнхи болох магадлал бүхий насжилттай ургамалын дундаж өндрийг 10%-аар ихэсгэснийг хэлнэ.

1. Цаашдаа 4 м хүртэл өндөр болж ургах ургамал бүхий суулгац ойд гудамын өргөнийг АШ-ын хамгийн захын утас хоорондын зай дээр хоёр захын утаснаас гадна талруу 3 м нэмсэнээр тооцно. АШ нь жимсний мод бут тариалсан газраар дайрч байгаа бол гудам гарган цэвэрлэх шаардлагагүй.

2. I-р зэрэглэлийн ой, парк цэцэрлэг, жимсний цэцэрлэгээр дайрч байвал гудамын өргөнийг дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$A = D + 2 \cdot (B + a + K)$$

A – Гудамын өргөн;

D – Хамгийн захын фазын утас хоорондын зай хэвтээгээр, м;

B – АШ-ын хамгийн захын утаснаас модны тнтэм хүртэлх хамгийн бага зөвшөөрөгдөх зай хэвтээгээр, м (энэ зай нь 2.5.21-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй);

a – Утасны унжилт ба баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн хэвтээ проекц, м, 2.5.6-ын дагуу газрын төрлөөс хамааран хамгийн их хазайлтад 2.5.73-д заасны дагуу (п.1) байна;

K – АШ-ыг ашиглалтад оруулсан мөчөөс эхлэн модны 25 жилийн хугацаанд ургах төлөвийг харгалзсан түүний оройн хэвтээ проекцийн радиус, м;

2.5.21-р хүснэгт

АШ-ын утас ба модны орой хоорондын хамгийн бага зай, хэвтээгээр

АШ-ын хүчдэл, кВ	20 хүртэл	35-110	150-220	330-500	750
Хамгийн бага зай, м	3	4	5	6	7

Үндсэн ойг бүрэлдүүлэгч модны тэргүүний проекцын радиус нь дараахьтай тэнцүү байна, м:

Нарс, шинэс 7,0

Гацуур, жодоо 5,0

Нарс, эвэрлэг мод 9,0

Зөөлөн мод 4,5

Хус 4,5

Улиас 5,0

Бусад төрлийн модны хувьд модны тэргүүний проекцийн радиусыг тухайн ойг хариуцагч ба эзэмшигчийн гаргасан мэдээллийг үндэслэн төсөл тооцоогоор тодорхойлно.

3. II ба III зэрэглэлийн ойд гудамын өргөнийг 2-р пунктээр тогтоосон утга ба дараахь томъёогоор тооцон утга хоёрын аль ихийг нь сонгож авна:

$$A = D + 2 \cdot H$$

H – Алсдаа ургах төлөвийг нь тооцсон, суулгацын өндөр;

4. Хамгаалалтын бүрээстэй утастай агаарын шугамд гудамын өргөнийг суулгац, ургамалын өндрийг үл харгалзан хоёр захын утас хоорондын зайн дээр хоёр захын утаснаас гадна тал руу 1,25 м нэмсэнээр тооцно. Хамгаалалтын бүрээстэй утастай агаарын шугам нь 4м ба түүнээс дээш өндөртэй мод бут суулгацтай жимсний цэцэрлэгийн талбайгаар дайрч байгаа бол захын утаснаас мод хүртэлх зай 2 м-ээс багагүй байх ёстой.

5. АШ-ын утас буюу тулгуур хийц дээр унаж болзошгүй, гудам гаргасан зурвасын гадна орших мод ба төгөл байвал түүнийг тайрч цэвэрлэнэ.

2.5.208 Газрын хэвгий, уулын налуу, гуу жалганд мод бут цэвэрлэж гудам гаргахдаа мод бутны алсдаа ургах төлөвийг харгалзах ба гэхдээ модны оройгоос АШ-ын утас хүртэлх зай хэвтээгээр 9 м-ээс их байгаа бол гудамын өргөнийг хоёр захын утаснаас гадна тал руу 2 м нэмсэнээр тооцно.

Угсралтийн ажил дууссаны дараа зүй бус ашигласан гудамын хэсэг дэхь уулын бэл газрын бутлаг ургамлыг нөхөн тариалж сэргээсэн байх ёстой.

2.5.209 АШ-ын трасс дагуу гудамын бүх өргөнд нь гудамыг тайрсан мод бутнаас нь цэвэрлэж, үндэснүүдийг суга татах буюу газрын түвшинд тайрч өгөх ба газрын хөрсөнд нөхөн сэргээлт хийнэ.

Суурин газраар АШ дайрч өнгөрөх

2.5.210 АШ нь суурин газраар дайрч өнгөрөхдөө холбогдох барилгын норм ба дүрэм ба «Хот байгуулалт, хот суурин газрын барилга байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө» (110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ыг суурин газрын хүрээнээс гадагш байрлуулах нь зүйтэй) шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Гудамж, зам гарцтай огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй. Гудамж дагуу АШ явж байгаа бол дамжуулах утас нь зорчих хэсэг дээр байрлахыг зөвшөөрнө.

Хот суурин газрын гудамж замын хүрээнд байгаа АШ-ын тулгуурыг тээврийн хэрэгслээр дайрч, мөргөхөөс сэргийлэн тэдгээрийг харгалзах БНБД-ын дагуу хаалт хашилтаар хүрээлж өгнө.

2.5.211 Шөрөг хөндийрүүлэгч дээрх АШ-ын утасны бэхэлгээ нь давхар байх ёстой. Дүүжин ба полимер хөндийрүүлэгч хэрэглэж байгаа бол дамжуулах утсыг завсрын тулгуур дээр үхлүүт хавчаараар бэхэлж өгөх ёстой.

Хамгаалалтын бүрээстэй утсыг шөрөг хөндийрүүлэгч дээр, полимер бүрхэвчтэй спираль пружинэн боолт (вязка) хэрэглэн хүчилсэн бэхэлгээгээр бэхлэх ёстой; баригч гирлянд хөндийрүүлэгч хэрэглэж байгаа бол утасны бэхэлгээг үхлүүт (битүү) баригч хавчаарын тусламжтай хийсэн байх ёстой.

2.5.212 Суурин газар агаарын шугамын утаснаас газрын гадаргуу хүртэлх хамгийн бага зай АШ-ын ажлын хэвийн горимд 2.5.22-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

Хамгийн бага зайг цахилгаан гүйдлээс гүйснээс болж үүсэх халалтыг тооцохгүйгээр хамгийн их утасны унжилтаар дараахь нөхцөлд тодорхойлно:

220 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-д, агаарын температур хамгийн өндөр үед;

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний идэвхжилт нь хязгаарын зөвшөөрөгдөх утгатай байх үед мөн түүнчлэн агаарын температур 2.5.17-д заасны дагуу байх үед;

Тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалал 2.5.57-д заасны дагуу ба мөсжилтийн үеийн агаарын температур 2.5.51-д заасны дагуу байх үед;

2.5.213 АШ нь гудамж, зам гарц ба бусад ижил объектуудтай огтлолцож байгаа хэсэгт, 185 мм²-аас бага хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолтой дамжуулах утаснаас, газрын гадаргуу хүртэлх босоо зайг хөрш алсдалтад утас тасарсан тохиолдлоор (жилийн дундаж температурт цахилгаан гүйдлээс гүйснээс үүсэх халалтыг тооцохгүй) мөн шалгасан байх ёстой. Энэ зай нь 2.5.22-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

2.5.22-р хүснэгт

Суурин газарт, АШ-ын утаснаас газрын гадаргуу, үйлдвэрлэлийн барилга байгууламж хүртэлх хамгийн бага зай босоогоор

АШ-ын ажиллах нөхцөл	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ							
	Хамгаалалтын бүрээстэй утас	≤35	110	150	220	330	500	750
Хэвийн горим: газрын гадаргуу хүртэл үйлдвэрлэлийн барилга байгууламж хүртэл	6 3	7 3	7 4	7,5 4	8 5	11 7,5	15,5 8	23 12
хөрш алсдалтад утас тасарсан тохиолдолд газрын гадаргуу хүртэл	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	-	-

Хотын ерөнхий төлөвлөгөөнд багтсан түүнд зориулсан газраар өнгөрч буй АШ мөн түүнчлэн хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 185 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой утастай АШ-ын хамгийн бага босоо зайг хөрш алсдалтад утас тасрахад шалгах шаардлагагүй.

2.5.214 АШ-ын тулгуурын сууриас, гудамжны зорчих хэсгийн хашлага чулуу буюу ус зайлуулах гуу судаг хүртэлх зай хэвтээгээр 2,0 м-ээс доошгүй байх ёстой; явган хүний зам, жим хүртэлх зайг нормчлохгүй.

2.5.215 Барилга байгууламж дээгүүр АШ дайрч өнгөрөхийг дүрмийн дагуу хориглоно.

Холбогдох барилгын норм ба дүрэм, галын аюулгүй байдлын дагуу I ба II зэргийн гал тэсвэрлэх зэрэгтэй ба шатдаггүй материалаар хийсэн дээвэртэй (330-750 кВ-ын АШ нь зөвхөн цахилгаан станц, дэд станцын барилга байгууламж дээгүүр гарч болно) зөвхөн үйлдвэр заводын барилга байгууламж дээгүүр АШ дайрч өнгөрөхийг зөвшөөрнө. Гэхдээ АШ-ын утаснаас дээр заасан барилга байгууламж хүртэлх зай босоогоор, утасны хамгийн их унжилтад 2.5.22-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

АШ дээгүүр нь гарч байгаа металл дээврийг заавал газардуулсан байх ёстой. Газардуулгын эсрэгүүлэл нь 2.5.19-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байх ёстой.

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-д цахилгаан станц ба дэд станцын үйлдвэрийн барилга байгууламж дотор байгаа ажилтнуудыг цахилгаан орны нөлөөллөөс хамгаалах хамгаалалт байх ёстой ба харин металл дээврийг хоёроос доошгүй цэгт газардуулж өгнө.

2.5.216 220 кВ хүртэлх хүчдэлтэй АШ-ын захын утаснаас түүний хамгийн их хазайлттай үед хамгийн ойрхон орших үйлдвэрлэлийн, агуулахын, олон нийтийн барилга байгууламж хүртэлх зай хэвтээгээр дараахаас багагүй байх ёстой: 2м – 20 кВ хүртэлх АШ-д; 4м – 35-110 кВ-ын АШ-д; 5м – 150 кВ-ын АШ-д; 6м – 220 кВ-ын АШ-д;

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын захын утаснаас дараахь элементүүд хүртэлх зай хэвтээгээр дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой:

Цахилгаан станц ба дэд станцын байгууламж, үйлдвэрлэлийн ба үйлдвэрлэлийн биш барилга байгууламж хүртэлх зай, утасны хазайлт хамгийн их үед: 8м – 330 кВ-ын АШ-д, 10м – 500-750 кВ-ын АШ-д;

Хамгийн ойрхон байгаа үйлдвэрлэлийн, агуулахын, олон нийтийн барилга байгууламж (цахилгаан станц ба дэд станцаас бусад) хүртэлх зай, утасны хазайлт байхгүй үед: 20м – 330 кВ-ын АШ-д; 30м – 500 кВ-ын АШ-д; 40м – 750 кВ-ын АШ-д.

Агаарын шугамыг стадион, сургууль, хүүхдийн цэцэрлэгийн эзэмшил газраар дайруулан гаргахыг хориглоно.

2.5.217 Гудамж дагуу ба цэцэрлэг, паркад тавьсан АШ-ын хазайлттай утаснаас мод хүртэл мөн түүнчлэн замын тэмдэг өлгөсөн трасс хүртэлх зай нь 2.5.21-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

Шинээр баригдаж байгаа АШ-ын хамгийн захын хазайлтгүй утаснаас орон сууцны ба олон нийтийн байшингийн эзэмшлийн газрын хил, хүүхдийн тоглоомын талбай, амралтын талбай ба биений тамирын талбай, аж ахуйн талбай буюу эсвэл АШ өнгөрч байгаа талаас эзэмшлийн газар байхгүй бол байшин барилгын өнцөг булан хүртэл мөн түүнчлэн хувийн

байр байшин, нийтийн цэцэрлэгийн газрын хил хүртэлх зай нь хэвтээгээр тухайн хүчдэлд харгалзах АШ-ын хамгаалалтын зурвасын зайнаас бага байх ёсгүй.

20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын захын утаснаас хэвтээгээр, түүний хамгийн их хазайлттай үед хувийн байшин ба нийтийн цэцэрлэгийн газрын эзэмшлийн хил, хязгаар хүртэлх зай 2 м-ээс багагүй байж болно.

2.5.218 Радио-телевизийн хүлээн авах аппаратур бүхий барилга байгууламжид, 2.5.126 ба 2.5.217-д заасан зайн хэмжээг сахисан ч тухайн объект дахь радио-шуугиан нь улсын стандартаар нормчилсон утгаас хэтэрч байвал стандартын шаардлагыг тусгай арга хэмжээ (зөөврийн антенн, АШ-ын хийцийг өөрчлөх г.м) авсны үр дүнд хангах ба эсвэл эдгээр арга хэмжээнүүд үр дүнгүй байвал АШ-ын хамгийн захын утаснаас, түүнд хазайлт байхгүй үед барилга байгууламжийн хамгийн ойрхон хэсэг хүртэлх зай нь: 10м – 35 кВ хүртэлх АШ-д; 50м – 110-220 кВ-ын АШ-д; 330 кВ-оос дээш АШ-д – 100 м-ээс багагүй байхаар АШ-ыг барилга байгууламжаас холдуулж өгнө.

Радио-шуугианы түвшин тогтоох тооцоог хийхдээ 1.3-р бүлэг ба 2.5.81-ын заалтыг тооцно.

2.5.219 АШ-ын тулгуурын газардуулгаас газарт сунгасан хүчний кабель хүртэлх зайг 2.1 ба 2.3-р бүлгийг баримтлан тогтооно.

АШ өөр хоорондоо огтлолцох ба ойртох

2.5.220 1 кВ-оос дээш хүчдэлтэй АШ (мөн хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ) өөр хоорондоо ба 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ (АШТ)-тай огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

2.5.221 Огтлолцох газрыг аль болох дээгүүр гарч байгаа (огтолж гарч байгаа) АШ (АШТ)-ын тулгуурт ойрхон сонгоно. Доогуур гарч байгаа АШ-ын утаснаас дээгүүр гарч байгаа АШ-ын тулгуур хүртэлх зай ба дээгүүр гарч байгаа АШ-ын утаснаас доогуур гарч байгаа АШ-ын тулгуур хүртэлх зай, хэвтээгээр 2.5.23-р хүснэгтэд заасан зайнаас багагүй байх ёстой ба мөн түүнчлэн хамгаалалтын бүрээстэй утастай агаарын шугамд 1,5 м-ээс багагүй, АШТ-д 0,5 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.5.23-р хүснэгт

Огтлолцож буй АШ-уудын утас ба тулгуур хоорондын хамгийн бага зай

АШ-ын хүчдэл, кВ	Утаснаас тулгуурын хамгийн ойрхон хэсэг хүртэлх хамгийн бага зай, м	
	Утас хамгийн их хазайсан үед	Утас хазайлтгүй байгаа үед
330 кВ хүртэл	3	3
500	4	10
750	6	15

Ердийн утастай АШ ба хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-ууд нь өөр хоорондоо ба 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ (АШТ)-тай нэг ерөнхий тулгуур дээр огтлолцож болно.

2.5.222 500-750 кВ-ын АШ-ын алслалтыг огтлон гарч байгаа 500-750 кВ-ын АШ-ын алслалтыг хязгаарласан тулгуурууд нь анкер төрлийн байх ёстой.

500-750 кВ-ын АШ, 330 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-тай огтлолцож байгаа мөн түүнчлэн 330 кВ-ын агаарын шугамууд өөр хоорондоо огтлолцож байгаа бол огтлолцохыг завсрын болон мөн анкер тулгуураар хязгаарлагдсан алслалт дунд хийхийг зөвшөөрнө.

Нэг баганатай модон тулгуураар огтлолцохын алслалтыг хязгаарлаж байгаа бол дүрмийн дагуу модон тулгуур нь төмөр бетон залгаас хөлтэй байх ёстой. Онцгой тохиолдолд залгаас хөлтгүй нэг баганатай модон тулгуур ба модон залгаас хөлтэй өндөржүүлсэн модон тулгуур хэрэглэж болно.

2.5.223 500-750 кВ-ын агаарын шугам нь 6-20 кВ-ын АШ-тай, 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ (АШТ)-тай огтлолцож байгаа тохиолдолд доогуур явж (огтлуулж) байгаа АШ-ын алслалтыг хязгаарласан тулгуур нь анкер төрлийн байх ёстой ба огтлолцож байгаа АШ-ын утаснууд нь дараахь маягтай байх ёстой:

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 70 мм²-аас багагүй ган-хөнгөн цагаан утас – 6-20 кВ-ын агаарын шугамд;

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 70 мм²-аас багагүй ган-хөнгөн цагаан утас буюу эсвэл хөндлөн огтлол нь 70 мм²-аас багагүй, дулаанаар бэхжүүлсэн хөнгөн цагааны хайлшин утас – хамгаалалтын бүрээстэй утастай 6-20 кВ-ын агаарын шугамд;

Хөндлөн огтлолын талбай нь 50 мм²-аас багагүй хөнгөн цагаан утас – 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамд;

Фазын утасны огтлол нь 25 мм²-аас багагүй даацын ноль утасгүй СИП утас буюу 50 мм²-аас багагүй дулааны аргаар боловсруулсан хөнгөн цагааны хайлшин даацын утастай СИП утас.

Огтлолцохын алслалтад дамжуулах утсыг тулгуур дээр дараахь маягаар бэхэлнэ:

Дүүжин шилэн хөндийрүүлэгчид – 6-20 кВ-ын АШ-ын утас (хамгаалалтын бүрээстэй утсыг);

Давхар бэхлэгээтэй шөргөн хөндийрүүлэгчид – 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын утсыг;

Таталтын анкер хавчаарт – АШТ-ын СИП утсыг;

2.5.224 Огтолж гарч байгаа (дээгүүр нь) баригч гирлянд хөндийрүүлэгчтэй АШ-ын завсрын тулгуур дээр дамжуулах утсыг үхлүүт хавчаарт бэхэлж өлгөх ба шөргөн хөндийрүүлэгчтэй тулгуур дээр утсыг давхарлан бэхэлнэ.

Хуучин байж байсан 750 кВ-ын агаарын шугамын доогуур шинээр баригдаж байгаа 330 кВ-ын агаарын шугам мөн түүнчлэн утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 300 мм² ба түүнээс дээш дамжуулах утастай хуучин байж байсан 500 кВ-ын агаарын шугамын доогуур, шинээр бусад агаарын шугам барьж байгаа бол огтлолцохын алслалт дээрх хуучин байсан хавчаарыг (хязгаарлагдмал бат бөх түгжээтэй хавчаар ба уналттай хавчаар г.м) хэвээр үлдээхийг зөвшөөрнө.

2.5.225 Илүү өндөр хүчдэлтэй АШ-ын дамжуулах утас нь дүрэм ёсоор огтлолцож байгаа нам хүчдэлтэй АШ-ын утасны дээгүүр байрлана. Гэгээр хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой дамжуулах утастай, 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ нь илүү өндөр хүчдэлтэй АШ-ын утсан дээгүүр гарч болох ба гэхдээ энэ АШ-ын хүчдэл нь 220 кВ-оос* бага байх ёстой. Гэхдээ нам хүчдэлтэй АШ нь илүү өндөр хүчдэлтэй хоёр хэлхээтэй АШ-ын дээгүүр гарахыг хориглоно.

* Хот болон хот маягын суурин газар АШТ буюу 1 кВ хүртэл хүчдэлтэй тусгаарласан утастай АШ нь 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын утасны дээгүүр гарч болно.

2.5.226 35-500 кВ-ын АШ нь бэлтгэл тэжээлгүй, хэрэглэгчийн цахилгаан хангамжид ашиглаж байгаа хоёр хэлхээтэй мөн ижил хүчдэлтэй АШ-тай огтлолцох буюу эсвэл харилцан бэлтгэл тэжээл болдог хоёр хэлхээтэй АШ-тай огтлолцоходоо дүрмийн дагуу огтолж гарч байгаа АШ-ын анкер тулгууруудаар хязгаарлагдсан, хоёр өөр алслалтад огтлолцуулах ёстой. 750 кВ-ын агаарын шугам нь дээр дурьдсан АШ-тай огтлолцоход анкер ба завсрын тулгуураар хязгаарлагдсан нэг алслалтад огтлолцуулахыг зөвшөөрнө.

Трассын давчуу хэсэгт, хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш хөндлөн огтлол бүхий утастай агаарын шугам нь, хоёр хэлхээтэй агаарын шугамтай огтлолцох огтлолцохыг завсрын тулгууруудаар хязгаарлагдсан, нэг алслалтад гүйцэтгэхийг зөвшөөрөх ба гэхдээ огтлолцохын алслалтыг хязгаарлаж байгаа тулгуур дээр хоёр хэлхээтэй баригч гирлянд хөндийрүүлэгч хэрэглэх ёстой ба тулгуур дээр хөндийрүүлэх хэлхээнүүдийг хоёр өөр цэгт бэхэлнэ.

2.5.227 Огтлолцож байгаа АШ-ын хамгийн ойрхон утас хоорондын хамгийн бага зай нь, агаарын температур +15 °С, салхигүй үед 2.5.24-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй.

Алслалтын завсрын утгад харгалзах зайг шугаман интерполяцаар тодорхойлно.

6-20 кВ-ын агаарын шугамууд хоорондоо огтлолцож байгаа ба тэдгээрийн аль нэг нь хамгаалалтын тусгаарлагч бүрээстэй утастай бол орчны температур +15 °С, салхигүй үед хамгийн ойрхон байгаа утас хоорондын зай нь 1,5 м-ээс бага байж болохгүй.

2.5.24-р хүснэгт

Төмөр бетон ба металл тулгууртай модон тулгууртай, аянгаас хамгаалах төхөөрөмж бүхий огтлолцож буй агаарын шугамын утас хоорондын эсвэл утас ба тросс хоорондын хамгийн бага зай

Огтолж (дээгүүр нь) гарч буй АШ-ын алслалтын урт, м	Хамгийн бага зай, м, огтлолцож байгаа газраас АШ-ын хамгийн ойрхон тулгуур хүртэлх зайнаас хамааран, м					
	30	50	70	100	120	150
750 кВ-ын АШ-ууд өөр хоорондоо болон илүү нам хүчдэлийн АШ-тай огтлолцоход						
200 хүртэл	6,5	6,5	6,5	7,0	-	-
300	6,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
450	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
500	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
500-330 кВ-ын АШ-ууд өөр хоорондоо болон илүү нам хүчдэлийн АШ-тай огтлолцоход						
200 хүртэл	5,0	5,0	5,0	5,5	-	-
300	5,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,5
450	5,0	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0
220-150 кВ-ын АШ-ууд өөр хоорондоо болон илүү нам хүчдэлийн АШ-тай огтлолцоход						
200 хүртэл	4	4	4	4	-	-
300	4	4	4	4,5	5	5,5
450	4	4	5	6	6,5	7
110-20 кВ-ын АШ-ууд өөр хоорондоо болон илүү нам хүчдэлийн АШ-тай огтлолцоход						
200 хүртэл	3	3	3	4	-	-
300	3	3	4	4,5	5	-
10 кВ-ын АШ-ууд өөр хоорондоо болон илүү нам хүчдэлийн АШ-тай огтлолцоход						
100 хүртэл	2	2	-	-	-	-
150	2	2,5	2,5	-	-	-

Огтолж гарч байгаа хамгаалалтын бүрээстэй утастай агаарын шугамын хамгийн ойрхон утаснаас огтлолцож буй АШТ хүртэлх босоо зай нь, агаарын температур +15 °С, салхигүй үед 1 м-ээс багагүй байх ёстой.

Огтолж гарч байгаа 500 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын утсан доорх 110 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын тулгуурыг хэвээр нь үлдээж болох ба гэхдээ дээгүүр нь гарч байгаа агаарын шугамын утаснаас доогуур нь гарч байгаа агаарын шугамын тулгуурын орой хүртэлх зай босоогоор 2.5.24-р хүснэгтэд заасан утгаас 4 м-ээр илүү байх ёстой.

Огтолж гарч байгаа 750 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын утсан доорх 150 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын тулгуурыг хэвээр нь үлдээж болох ба гэхдээ 750 кВ-ын агаарын шугамын утаснаас доогуур нь гарч байгаа агаарын шугамын тулгуурын орой хүртэлх зай босоогоор, агаарын температур хамгийн их үед 12 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.5.228 Огтлолцож байгаа 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугамуудын хамгийн ойрхон утас (эсвэл утас ба тросс хооронд) хоорондын зайн хэмжээсийг нэмэлтээр, огтлолцож байгаа АШ-ын аль нэгнийх нь утас огтлолцолын алслалтад тухайн АШ-ын алслалтын тэнхлэгт перпендикуляр чиглэсэн 2.5.56-д заасан салхины даралт үйлчилж утас (тросс) хазайсан нөхцөлөөр мөн шалгах ёстой ба гэхдээ нөгөө АШ-ын утсыг (троссыг) хазайгаагүй гэж тооцно. Энэ үед утас хооронд болон утас, тросс хоорондын зай нь 2.5.17-р хүснэгт эсвэл 2.5.18-д заасан утгаас хэтрэх ёсгүй ба ажлын нөхцлийг хамгийн их ажлын хүчдэлтэй, хазайлтгүй утсан дахь агаарын температурыг 2.5.51-д заасны дагуу байна гэж тооцно.

2.5.229 Троссоор хамгаалаагүй модон тулгууртай агаарын шугамд, огтлолцож байгаа АШ-д хоёуланд нь огтлолцолын алслалтыг хязгаарласан тулгуурууд дээр хамгаалах

аппарат заавал суурилуулсан байх ёстой. Огтлолцож байгаа АШ-уудын утас хоорондын зай нь 2.5.24-р хүснэгтэд зааснаас бага байж болохгүй.

750 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй агаарын шугамтай огтлолцож байгаа, 35 кВ ба түүнээс бага хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурт очит завсар хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Гэхдээ 35 кВ-ын агаарын шугамд автоматаар давтан залгах төхөөрөмж (АПВ) суурилуулах боломжыг авч үзсэн байх ёстой. Нэг шонтой ба модон траверстай А хэлбэрийн тулгуурт очит завсарыг доод тусгаарлагчийн бэхлэгдэх цэгтээ 75 см зайд бандаж хийж нэг газардуулгын буулт утас холбосон маягтай хийж өгнө. П ба АП хэлбэрийн тулгуурт газардуулгын буултын утсыг траверс хүртэл тулгуурын хоёр баганаар дамнуулан тавина.

Троссоор хамгаалаагүй модон тулгууртай АШ нь 750 кВ-ын АШ-тай огтлолцож байгаа бол огтлолын алслалтыг хязгаарласан тулгуур дээрх металл эд анги ба утасны бэхлэгчний элементүүдийг (дэгээ, шөрөг, толгой) газардуулсан байх ёстой ба харин гирлянд дахь дүүжин хөндийрүүлэгчийн тоо нь металл тулгуурын тусгаарлах түвшинтэй ижил байхаар тохируулагдсан байх ёстой. Гэхдээ 35-220 кВ-ын тулгуурт хамгаалах аппаратыг суурилуулсан байх ёстой.

Хэрэв огтлолцож байгаа цэгээс огтлолцож байгаа АШ-ын хамгийн ойрхон тулгуур хүртэлх зай 40 м-ээс их байгаа бол хамгаалах аппарат суурилуулахгүй байж болох ба 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурт бэхлэгчний элементүүдийг газардуулах шаардлагагүй.

Хамгаалах аппаратыг дараахь огтлолцол дээр суурилуулах шаардлагагүй:

Металл ба төмөр бетон тулгууртай АШ-д;

Огтлолцож байгаа АШ-ын хоорондох зай доор дурьдсанаас багагүй байгаа тохиолдолд модон тулгууртай агаарын шугамд: 9м – 750 кВ хүчдэлтэй АШ-тай; 7м – 330-500 кВ хүчдэлтэй АШ-тай; 6м – 150-220 кВ хүчдэлтэй АШ-тай; 5м – 35-110 кВ хүчдэлтэй АШ-тай; 4м – 20 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-тай;

Хамгаалах аппараттай модон тулгуурын газардуулах төхөөрөмжийн эсэргүүцлийг 2.5.19-р хүснэгтийн дагуу авна.

2.5.230 Нэг хүчдэлтэй АШ эсвэл хүчдэлийн өөр түвшинтэй АШ-ууд нь зэрэгцээ явж байгаа ба хоорондоо ойртож байгаа тохиолдолд тэдгээрийн хоорондох хэвтээ зай нь 2.5.25-р хүснэгтэд заасан утгаас багагүй байх ёстой ба илүү өндөр хүчдэлтэй АШ-д тавих нөхцлөөр энэ зайг тогтооно. Уг заасан зайг нэмэлтээр дараахь шалгуураар шалгана:

1) Тусгаарласан нейтральтай 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй агаарын шугамын хэвийн горимд, илүү өндөр хүчдэлтэй агаарын шугамын цахилгаан соронзон болон цахилгаан статик нөлөөллөөс болж үүсэх нейтралын шилжилт нь фазын хүчдэлийн 15%-аас ихгүй байх нөхцлөөр;

2) Компенсацилагч тоног төхөөрөмж бүхий (шунтлэгч реактор, синхрон буюу тиристорын статик компенсатор г.м) тасархай байдалтай 500-750 кВ-ын агаарын шугамд, резонансын хэт хүчдэл өөрөө үүсэх, хөгжих боломжыг хаах нөхцлөөр; Шугамын ажлын багтаамжын компенсациалтын зэрэг, АШ-ын тэнхлэгүүдийн хоорондох зай ба ойртох хэсгийн урт зэргийг тооцоогоор тодорхойлсон байх ёстой.

2.5.25-р хүснэгт

Агаарын шугам хоорондох хамгийн бага зай хэвтээгээр

АШ-ын хэсэг ба зай	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ								
	≤20	35	110	150	220	330	500	750	ВЛЗ
Трассын чөлөөтэй хэсэгт, АШ-ын тэнхлэг хооронд	Хамгийн өндөр тулгуурын өндрөөр*								
Трассын давчуу хэсэгт, дэд станц руу ойртож байгаа хэсэгт: Хазайгаагүй үед хамгийн захын утас	2,5	4	5	6	7	10	15	20**	2

хооронд. Нэг АШ-ын хазайлттай утаснаас нөгөө АШ-ын хамгийн ойрхон байгаа тулгуурын хэсэг хүртэл	2	4	4	5	6	8	20	10	2
---	---	---	---	---	---	---	----	----	---

*500 кВ-ын АШ-д 50 м-ээс багагүй, 750 кВ-ын АШ-д 75 м-ээс багагүй.

**Хоёр ба түүнээс дээш 750 кВ-ын АШ-д хамгийн захын зэргэлдээ фазуудын фазировка нь өөр нэртэй (разноименный) байх ёстой.

Агаарын шугам нь холбоо, дохиолол ба радио нэвтрүүлгийн (утсан нэвтрүүлгийн) шугам ба барилга байгууламжтай огтлолцох ба ойртох

2.5.231 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ нь, ХШ ба РНШ-тэй дараахь хувилбарын аль нэгээр огтлолцсон байх ёстой:

- 1) АШ-ын утастай, ХШ* ба РНШ-ын газар доорх кабелиар;
- 2) АШ-ын утастай, ХШ ба РНШ-ын агаарын кабелиар;
- 3) АШ-ын газар доорх кабелийн залгаастай, ХШ ба РНШ-ийн нүцгэн утсаар;
- 4) АШ-ын утастай, ХШ ба РНШ-ын нүцгэн утсаар;

* Энэхүү бүлэгт холбооны кабель гэдэгт – металл ба металл элемент бүхий шилэн кабелууд хамаарна.

2.5.232 Дараахь тохиолдлуудад 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ нүцгэн утастай ХШ ба РНШ-тай огтлолцож болно:

- 1) ХШ, РНШ-ын кабель ба АШ-ын кабель залгаас сунгах боломжгүй байвал;
- 2) Хэрэв ХШ-д хэрэглэх кабель залгаас урьд нь суулгасан байсан ХШ-ын өсгөгч пунктыг зөөх, эсвэл нэмэлтээр суурилуулах зайлшгүй байдалд хүргэж байгаа бол;
- 3) Хэрэв РНШ-д хэрэглэх кабель залгаасын ерөнхий урт нь зөвшөөрөгдөх уртаас хэтэрч байгаа бол;
- 4) Хэрэв агаарын шугамд дүүжин хөндийрүүлэгч хэрэглэсэн бол. Гэхдээ нүцгэн утастай ХШ ба РНШ-тэй огтлолцож байгаа хэсэг дээрх агаарын шугамын тулгуур ба утсыг өндөржүүлсэн механик бат бөхтэй байхаар хийнэ (2.5.240-г үз).

2.5.233 110-500 кВ-ын агаарын шугам нь ХШ ба РНШ-тэй дараахь хувилбарын аль нэгээр нь огтлолцсон байх ёстой:

- 1) АШ-ын утастай, ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабелиар;
- 2) АШ-ын утастай, ХШ ба РНШ-ын нүцгэн утсаар;

2.5.234 750 кВ-ын агаарын шугам нь ХШ ба РНШ-тай газар доорх кабелиар огтлолцоно. ХШ ба РНШ-ын кабелийг газар доогуур явуулах боломжгүй давчуу, туулахад бэрх уулын нөхцөлтэй газар ХШ ба РНШ-ыг 750 кВ-ын АШ-тай нүцгэн утсаар огтлолцуулахыг зөвшөөрөх ба гэхдээ ХШ ба РНШ-ын тулгуурын оройгоос АШ-ын хазайгаагүй утас хүртэлх зай 30 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.5.235 110-500 кВ-ын агаарын шугам нь ХШ ба РНШ-ын агаарын утастай огтлолцоход дараахь тохиолдолд кабель залгаас хэрэглэхгүй:

1) ХШ-д хэрэглэх кабель залгаас нь ХШ-ийн өсгөгч пункт заавал суурилуулах нөхцөл үүсгэх ба кабель залгаас хэрэглээгүй байдалд АШ-ын ХШ-д нөлөөлөх нөлөөлөл нь зөвшөөрөгдөх нормоос хэтрэхгүй тохиолдолд;

2) РНШ-д хэрэглэх кабель залгаас нь шугам дахь кабель залгаасын зөвшөөрөгдөх нийлбэр уртаас хэтрэх байдалд хүргэх ба кабель залгаас хэрэглээгүй байдалд АШ-ын РНШ-д нөлөөлөх нөлөөлөл зөвшөөрөгдөх нормоос хэтрэхгүй тохиолдолд;

2.5.236 ХШ ба РНШ нь ХШ ба РНШ-ын аппаратуртай ижил давтамжын спектрт ажигладаг өндөр үелзлэлийн хобооны суваг ба телемеханикийн аппаратур бүхий 750 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-тай огтлолцсон, огтлолцолын алслалтад дараахь чадалтай холбооны нэг сувагт доор дурьдсан маягаар огтлолцолыг гүйцэтгэнэ:

1) 10 Вт-аас дээш – ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабель залгаасаар огтлолцолыг гүйцэтгэнэ. Кабель залгаасын уртыг саад (шуугиан) үүсгэгч нөлөөллийн тооцоогоор тодорхойлох ба гэхдээ ХШ ба РНШ-ын кабелийн тулгуурын сууриас АШ-ын захын утасны хэвтээ хавтгайд буусан проекц хүртэлх зай хэвтээгээр 100 м-ээс багагүй байх ёстой;

2) 5-аас 10 Вт – ХШ ба РНШ-д кабель залгаас хэрэглэх шаардлага буюу эсвэл бусад хамгаалах хэрэгсэл хэрэглэх шаардлагыг, саад (шуугиан) үүсгэгч нөлөөллийн тооцоогоор тодорхойлно. Гэхдээ кабель залгаас хэрэглэсэн тохиолдолд 500 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын хазайгаагүй утаснаас ХШ ба РНШ-ын кабелийн тулгуурын орой хүртэл 20 м-ээс багагүй байх ёстой ба 750 кВ-ын АШ-ын хазайгаагүй утаснаас ХШ ба РНШ-ын кабелийн тулгуурын орой хүртэл 30 м-ээс багагүй байх ёстой;

3) 5 Вт-аас бага эсвэл хэрэв АШ-ын өндөр үелзлэлийн аппаратур ижил биш давтамжын спектрт ажигладаг буюу эсвэл ХШ ба РНШ нь өндөр үелзлэлийн аппаратурар шигүү ачаалаагүй бол – 750 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-тай огтлолцсон огтлолцолд кабель залгаас хэрэглэхдээ саад үүсгэгч нөлөөллийн нөхцлөөр тооцох шаардлагагүй. Хэрэв ХШ ба РНШ-ийн кабелийн залгаасыг АШ-ын өндөр үелзлэлийн сувгийн саад үүсгэгч нөлөөллийн нөхцлийг тооцож тоноглоогүй бол ХШ ба РНШ-ын кабелийн тулгуурын сууриас, 330 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын хазайгаагүй хамгийн захын утасны хэвтээ хавтгайд буусан проекц хүртэлх зай 15 м-ээс бага байж болохгүй. 500 кВ-ын АШ-д захын хазайгаагүй утаснаас ХШ ба РНШ-ын кабелийн тулгуурын орой хүртэлх зай нь 20 м-ээс багагүй, 750 кВ-ын АШ-д – 30 м-ээс багагүй байх ёстой.

2.5.237 Агаарын шугамын утсыг хотын телефон холбооны шугамтай агаараар огтлолцуулахыг зөвшөөрөхгүй; энэ шугам нь огтлолцолын алслалтад АШ-ын утастай зөвхөн газар доорх кабелийн шугамаар огтлолцож болно.

2.5.238 АШ газар доорх холбооны кабель ба газар доорх кабель залгаастай огтлолцоходоо дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой:

1) 500 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ нь ХШ ба РНШ-тэй огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй ба 750 кВ-ын АШ, ХШ ба РНШ-тэй огтлолцож байгаа бол огтлолцолын өнцөг нь аль болохоор 90° ойрхон байх ёстой ба гэхдээ 45°-аас багагүй байх ёстой;

2) ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабелиас хамгийн ойрхон орших 35 кВ хүртэл АШ-ын тулгуурын газардуулга буюу түүний газар доорх металл болон төмөр бетон хэсэг хүртэлх зай нь:

Суурин газарт – 3 м-ээс багагүй;

Суурин биш газар – 2.5.26-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байна.

2.5.26-р хүснэгт

ХШ (РНШ)-ын газар доорх кабелиас хамгийн ойрхон орших АШ-ын
тулгуурын газардуулга ба түүний газар доорх хэсэг хүртэлх хамгийн бага зай

Хөрсний хувийн эквивалент эсэргүүцэл, Ом·м	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ		
	35 хүртэл	110-500	750
100 хүртэл	10	10	15
100-аас 500 хүртэл	15	25	25
500-аас 1000 хүртэл	20	35	40
1000-аас дээш	30	50	50

ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабелиас 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын газардуулаагүй модон тулгуурын газар доорх хэсэг хүртэлх зай дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой:

Суурин газар – 2м, давчуу нөхцөлд уг зайг 1 м хүртэл багасгаж болох ба гэхдээ кабелийг тулгуураас хоёр тал руу 3 м-ээс багагүй байхаар урттай хуванцар хоолойд сүвлэж өгөх хэрэгтэй;

Суурин биш газар – хөрсний хувийн эквивалент эсэргүүцэл 100 Ом·м газарт 5м, хөрсний хувийн эквивалент эсэргүүцэл 100-500 Ом·м газарт 10м, хөрсний хувийн

эквивалент эсэргүүцэл 500-1000 Ом-м газарт 15м, хөрсний хувийн эквивалент эсэргүүцэл 1000 Ом-м-ээс дээш газарт 25м;

3) ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабелиас хамгийн ойрхон орших 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын тулгуурын газардуулга буюу түүний газар доорх хэсэг хүртэлх зай 2.5.26-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй.

4) Газар доорх кабелийг (кабелийн залгаас). АШ-ын утас хорондын зайн дээр: 500 кВ-ын АШ-д хоёр захын утаснаас хоёр тийшээ 10м, 750 кВ-ын АШ-д хоёр захын утаснаас хоёр тийшээ 15м урттай ган хоолойд сунгаж байгаа буюу эсвэл түүнийг тийм урттай булан, швеллер төмрөөр бүрхсэн мөн түүнийг тийм урттай хуванцар хоолойд сүвлэсэн ба хоёр талаасаа шороо орохоос хаасан таглаатай бол хүснэгт 2.5.26-д заасан зайг 500 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-д – 5м, 750 кВ-ын АШ-д – 10 м хүртэл багасгахыг зөвшөөрнө.

Кабелийн металл бүрхүүлийг энэ тохиолдолд металл хоолойтой буюу бусад металл хамгаалалтын элементтэй холбож өгөх хэрэгтэй. Энэхүү шаардлага нь шилэн кабель ба гадуураа тусгаарлагч хоолойтой (үүнд металл бүрхүүлтэй мөртлөө гадуураа тусгаарлагч хоолойтой кабель бас хамаарна) кабелуудад хамаарахгүй. Кабель залгаасын металл бүрхүүл нь төгсгөлүүд дээрээ газардуулагдсан байх ёстой. Кабель ба АШ-ын тулгуурын хоорондох, 2.5.25-р хүснэгтэд заасан зайг багасгасан тохиолдолд зохих хамгаалалтын арга хэмжээний хажуугаар аянгын цохилтоос хамгаалсан нэмэлт хамгаалалт хийх шаардлагатай ба үүнийг хийхдээ кабелийг аянгын цохилтоос хамгаалах холбогдох норматив баримт бичгийн дагуу тулгуурыг троссоор тойруулан хүрээ үүсгэх маягаар хамгаална;

5) Швеллер, булан төмөр буюу ган хоолой хэрэглэхийн оронд шинээр АШ барьж байх үед 70 мм²-ын хөндлөн огтлолтой хоёр ган троссыг, кабелийн хоёр талд тэгш хэмтэйгээр 0,5 м-ээс ихгүй зайд 0,4 м-ийн гүнд сунгаж хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Троссыг хоёр тал руу нь АШ-ын тулгуур тал руу троссд 45°-ын өнцөг үүсгэн сунгасан (уртасгасан) байх ёстой ба газардуулгын эсэргүүцэл нь 30 Омоос хэтрэх ёсгүй. Троссын урт l ба газардуулгын эсэргүүцэл R -д харьцуулсан харьцаа нь 2.5.27-р хүснэгтэд заасан K_1 ба K_2 -ын утгатай таарч байх ёстой.

2.5.27-р хүснэгт

ХШ ба РНШ-ын кабелийг АШ-тай огтлолцсон хэсэг дээр хамгаалсан хамгаалалтын газардуулгын эсэргүүцэл

Хөрсний хувийн эсэргүүцэл, Ом-м	100 хүртэл	101-500	500-аас дээш
Урт, м	20	30	50
Газардуулгын эсэргүүцэл, Ом	30	30	20

Тайлбар. Кабелийг, аянгын цохилтоос АШ-ын тулгуурыг хүрээлэх маягаар хамгаалах буюу хамгаалалтын тросс сунгах маягаар заавал хамгаалах шаардлагатай.

6) ХШ ба РНШ-тэй огтлолцож буй АШ-ын алслалтыг хязгаарласан АШ-ын тулгуур дээр дамжуулах утсыг үхлүүт хавчаар хэрэглэн бэхлэх ба уг бэхлэлт нь хөрш алслалтад утас тасрахад огтлолцолын алслалтад утсыг газар унагаахгүй барьж байх ёстой.

2.5.239 35 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын газар доорх кабель залгаастай, нүцгэн утас бүхий ХШ ба РНШ огтлолцохдоо дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой:

1) АШ-ын газар дорх кабель залгаас, ХШ ба РНШ-тэй огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй;

2) Газар дорх кабель залгаасаас, ХШ ба РНШ-ын газардуулаагүй тулгуур хүртэлх зай 2 м-ээс багагүй байх ёстой ба харин ХШ ба РНШ-ын газардуулсан тулгуур ба түүний газардуулга хүртэлх зай нь 10 м-ээс багагүй байх ёстой;

3) АШ-ын кабелийн тулгуурын сууриас өндөр үелзлэлийн аппаратурын давтамжын спектр таарч байгаа болон таараагүй тоноглол их ба бага хэмжээгээр суурилуулсан, өндөр үелзлэлийн аппаратурын чадлаас хамааруулан, ХШ ба РНШ-ын утасны проекц хүртэлх хэвтээ зай нь 2.5.236-д дурьдсан шаардлагыг хангасан байх ёстой;

4) АШ-ын газар доорх кабель залгаасыг 2.3-р бүлэг ба 2.5.124-д заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэсэн байх ёстой.

2.5.240 АШ-ын утас нь, нүцгэн утас бүхий ХШ ба РНШ-тэй огтлолцохдоо дараахь шаардлагыг хангасан байх ёстой:

1) АШ-ын утас, ХШ ба РНШ-ын утастай огтлолцох өнцөг нь аль болох 90° ойр байх ёстой. Давчуу нөхцөлд огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй;

2) Огтлолцох газрыг аль болохоор АШ-ын тулгуурт ойртуулан сонгож авна. Гэхдээ ХШ ба РНШ-ын утаснаас АШ-ын тулгуурын хамгийн ойрхон байгаа хэсэг хүртэлх зай хэвтээгээр 7 м-ээс бага байж болохгүй ба харин ХШ ба РНШ-ын тулгуураас хамгийн ойрхон байгаа АШ-ын хазайгаагүй утасны хэвтээ хавтгайд буусан проекц хүртэлх зай нь 15 м-ээс бага байж болохгүй. ХШ ба РНШ-ын тулгуурын оройгоос АШ-ын хазайлт байхгүй утас хүртэлх зай шулуунаар: 15м – 330 кВ хүртэлх АШ-д, 500 кВ-ын АШ-д – 20м-ээс багагүй байх ёстой;

3) Огтолж гарч байгаа АШ-ын утсан доор ХШ ба РНШ-ын тулгуурыг байрлуулахыг хориглоно;

4) ХШ ба РНШ-тэй огтлолцсон огтлолын алслалтыг хязгаарласан АШ-ын тулгуур нь анкер төрлийн байх ёстой ба хөнгөрүүлсэн хийцтэй, чөлөөтэй зогсдог, татуургатай аль нь ч байж болно. Модон тулгуур нь нэмэлт залгаас хөл, тулаасаар бөхлөгдсөн байх ёстой;

5) Огтлолцолыг завсрын тулгууртай алслалт дээр гүйцэтгэж болох ба энэ тохиолдолд АШ-ын утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 120 мм²-аас багагүй байх ёстой;

6) Агаарын шугамын утас ХШ ба РНШ-ын утасны дээгүүр байрлах ёстой ба олон судалтай утасны хөндлөн огтлол 2.5.5-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой;

7) ХШ ба РНШ-ын огтлолын алслалт дахь утсанд ямар нэгэн залгаас холбоос байх ёсгүй;

8) ХШ ба РНШ-тай огтлолцсон АШ-ын завсрын тулгууртай огтлолцолын алслалтад тулгуур дээр утсыг бэхлэхдээ баригч гирлянд хөндийрүүлэгчид зөвхөн үхлүүт хавчаар хэрэглэн бэхэлнэ;

9) АШ-тай огтлолцсон ХШ ба РНШ-ын огтлолын алслалтыг хязгаарласан тулгуурын байршлийг ХШ ба РНШ дахь солбицолын элементийн дундаж уртын зөрүү нь хүснэгт 2.5.28-д заасан утгаас хэтрэхгүй тохиолдолд өөрчилж болно;

2.5.28-р хүснэгт

АШ-тай огтлолцсон огтлолын алслалтыг хязгаарласан ХШ ба РНШ-ын тулгуурын байршлийн өөрчлөгдөж болох зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Солбицолын элементийн урт, м	35	40	50	60	70	80	100	125	170
Зөвшөөрөгдөх өөрчлөлт, м	±6	±6,5	±7	±8	±8,5	±9	±10	±11	±13

10) АШ-тай огтлолцсон хэсэгт ХШ ба РНШ-ын алслалтын урт 2.5.29-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтэрч болохгүй;

2.5.29-р хүснэгт

АШ-тай огтлолцсон хэсэгт ХШ ба РНШ-ын алслалтын хамгийн их зөвшөөрөгдөх урт

ХШ ба РНШ-д хэрэглэж буй утасны марк	Утасны диаметр, мм	ХШ ба РНШ-ын хамгийн их зөвшөөрөгдөх алслалтын урт, м, шугамын төрлөөс хамааран			
		О	Н	У	ОУ
Ган-хөнгөн цагаан: АС 25/4,2 АС 16/2,7 АС 10/1,8	6,9	150	85	65	50
	5,6	85	65	40	35
	4,5	85	50	40	35
Биметалл (ган-зэс) БСМ-1, БСМ-2	4,0	180	125	100	85
	3,0	180	100	85	65
	2,0	150	85	65	40
	1,6	100	65	40	40

	1,2	85	35	-	-
Биметалл (ган-хөнгөн цагаан)	5,1	180	125	90	85
БСА-КПШ	4,3	180	100	85	65
Ган	5,0	150	130	70	45
	4,0	150	85	50	40
	3,0	125	65	40	-
	2,5	100	40	30	-
	2,0	100	40	30	-
	1,5	100	40	-	-

Тайлбар. О – ердийн, Н – хэвийн, У – хүчилсэн, ОУ – онцгой хүчилсэн. Шугамын төрлийг «Цахилгаан дамжуулах агаарын шугам агаарын холбооны шугам болон радио нэвтрүүлгийн шугам сүлжээтэй огтлолдох дүрэм»-ын дагуу тогтооно.

11) Огтлолын алслагдлыг хязгаарласан ХШ ба РНШ-ын тулгуур мөн түүнтэй хөрш автомашины замын хөвөөнд орших тулгуурыг тээврийн хэрэгсэл дайрахаас сэргийлэн хамгаалалт хийж өгөх хэрэгтэй;

12) АШ-тай огтлолцсон ХШ ба РНШ-ын огтлолцолын алслагдлыг хязгаарласан тулгуур дээр ХШ ба РНШ-ын утас нь: траверс хийцтэй бол - хамгийн дээд талын траверс дээр, дэгээ хийцтэй бол - хамгийн дээд талын хоёр хэлхээн дээр давхарласан бэхлэгээтэй байх ёстой;

13) Агаарын шугамын утаснаас огтолж гарч буй ХШ ба РНШ-ын утас хүртэлх босоо зай агаарын шугамын хэвийн горимд ба АШ-ын хөрш алслагддаг утас тасарсан горимд 2.5.30-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

Босоо зайг АШ-ын хэвийн горимд утасны хамгийн их унжилтад (цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халалтыг тооцохгүйгээр) тодорхойлно. Аваарийн горимд зөвхөн хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 185 мм²-аас бага огтлол бүхий утастай АШ-ыг жилийн дундаж температурт ба мөсжилт салхи байхгүй үед шалгана. Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 185 мм²-аас их утастай АШ-ыг аваарийн горимоор шалгах шаардлагагүй.

35 кВ ба түүнээс дээш АШ-тай огтлолцсон ХШ ба РНШ-ын утасны огтлолцолын алслагдлыг хязгаарласан тулгуур дээр хэрэв бэхлэгдсэн түвшин нь харилцан адилгүй бол (уулын налуу хэвгийг г.м) 2.5.30-р хүснэгтээр тодорхойлсон босоо зайг, АШ-ын утас агаарын шугамын тэнхлэгт перпендикуляр чиглэсэн салхины даралтаар хазайх нөхцөлд 2.5.56-ын дагуу, ХШ ба РНШ-ын утсанд хазайлт байхгүй гэж тооцон нэмэлтээр шалгах хэрэгтэй. Утас хоорондын зайг хамгийн тааламжгүй тохиолдлоор тооцон сонгон авна (тооцооны хамгийн муу үр дүнгээр).

АШ-д мөсжилт хайлуулах арга хэмжээ явуулдаг бол АШ-ын утаснаас ХШ ба РНШ-ын утас хүртэлх габарит зайг мөсжилт хайлуулах горимоор шалгах хэрэгтэй. Энэхүү габарит хэмжээг мөсжилт хайлуулах горимын дамжуулах утасны температураар шалгах ба хөрш алслагдлын утас тасарсан тохиолдолд гарах зайнаас бага байж болохгүй;

14) ХШ ба РНШ-тэй огтлолцсон огтлолцолын алслагдлыг хязгаарлаж буй аянгаас хамгаалах тросс байхгүй АШ-ын модон тулгуурт, огтлолцож байгаа шугамуудын утас хоорондын зай 2.5.30-р хүснэгтийн б) пунктэд заасан утгаас бага байгаа бол АШ-д хамгаалах аппарат суурилуулж өгөх хэрэгтэй. Хамгаалах аппаратыг 2.5.229-д заасан шаардлагын дагуу суурилуулсан байх ёстой. Очит завсар (ОЧИТ ЗАВСАР) суурилуулж байгаа тохиолдолд АШ-г автоматаар давтан залгах боломжыг авч үзсэн байх ёстой;

2.5.30-р хүснэгт

АШ-ын утаснаас ХШ ба РНШ-ын утас хүртэлх хамгийн бага зай босоогоор

АШ-ын тооцооны горим	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ					
	≤10	20-110	150	220	330	500
Хэвийн горим:						
а) Аянгаас хамгаалах тоноглол	2	3	4	4	5	5

бүхий модон тулгууртай АШ-д, мөн гүүнчлэн төмөр бетон ба металл тулгууртай АШ-д						
б) Аянгаас хамгаалах тоноглолгүй модон тулгууртай АШ-д	4	5	6	6	-	-
Хөрш алслагддаг утас тасарсан	1	1	1,5	2	2,5	3,5

15) Огтлолцолын алслагдлыг хязгаарласан модон тулгууртай ХШ ба РНШ дээр ХШ ба РНШ-д норматив баримт бичгээр тогтоосон шаардлагын дагуу аянга зайлуулагч суурилуулсан байх ёстой.

2.5.241 АШ-ын утас ба ХШ, РНШ-ын утсыг нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтруулан өлгөхийг хориглоно. Энэ шаардлага нь АШ-ын хийцэд хамтруулан өлгөсөн тусгай зориулалтын шилэн кабельд хамаарахгүй. Энэ кабель нь энэхүү бүлгийн шаардлага ба цахилгаан дамжуулах агаарын шугамд шилэн кабелийн холбооны сувгийн төсөл зохиох, барих, угсрах болон ашиглалтын дүрмийн шаардлагыг хангаж байх ёстой.

2.5.242 Агаарын шугам ХШ ба РНШ-ын шугамтай ойртох үед тэдгээрийн хоорондох зай болон нөлөөллөөс хамгаалах арга хэмжээг утсан холбооны байгууламжийн дүрэм, төмөр замын дохиолол, телемеханикийг цахилгаан дамжуулах шугамын нөлөөллөөс хамгаалах дүрмийн дагуу тогтооно.

2.5.243 Агаарын шугам нь ХШ ба РНШ-ын шугамтай ойртох үед АШ-ын хамгийн захын хөдөлгөөнгүй утаснаас ХШ ба РНШ-ын тулгуур хүртэлх зай АШ-ын хамгийн өндөр тулгуурын өндрөөс багагүй байх ёстой ба трассын давчуу хэсэгт салхины түрэлтээр хамгийн их хазайсан АШ-ын захын утаснаас авсан зай 2.5.31-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй. Гэхдээ АШ-ын хазайлтгүй утаснаас ХШ ба РНШ-ын тулгуурын орой хүртэл шулуунаар: 330 кВ хүртэл АШ-д – 15м, 500 кВ-ын АШ-д – 20м, 750 кВ-ын АШ-д – 30м-ээс багагүй байх ёстой.

ХШ ба РНШ-д нөлөөлөх нөлөөллөөр АШ-ын транспозицын алхамыг нормчлохгүй.

2.5.31-р хүснэгт

Давчуу трасстай газар, АШ-ын салхиар хамгийн их хазайсан захын утаснаас ХШ ба РНШ-ын тулгуур хүртэлх хамгийн бага зай

АШ-ын хүчдэл, кВ	20 хүртэл	35-110	150	220	330	500-750
Хамгийн бага зай, м	2	4	5	6	8	10

ХШ ба РНШ-ын тулгуурыг нэмэгдэл тулгуураар бэхэлсэн байх ёстой ба хэрэв тулгуур унасан тохиолдолд АШ-ын утас ба ХШ, РНШ-ын утастай шүргэлцэх боломжтой байвал тулгуурыг хос болгож өгнө.

2.5.244 Шөрөг хөндийрүүлэгчтэй АШ-ын эргэлттэй хэсэгт ХШ ба РНШ агаарын шугам руу ойртож байгаа бол тэдгээрийн хоорондох зай нь АШ-ын эргэлтийн тулгуураас утас тасарсан тохиолдолд, тасарсан утаснаас хамгийн ойрхон байгаа ХШ ба РНШ-ын утас хүртэлх зай нь 2.5.31-р хүснэгтэд заасан утгаас бага байж болохгүй. Энэ шаардлагыг биелүүлэх боломжгүй бол эргэлтийн дотор талд байгаа АШ-ын утасны бэхлэгээ нь давхарласан байх ёстой.

2.5.245 АШ нь ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабельтай ойртож байгаа тохиолдолд тэдгээрийн хоорондох хамгийн бага зай болон хамгаалалтын арга хэмжээг, утсан холбооны байгууламжийн дүрэм, төмөр замын дохиолол, телемеханикийг цахилгаан дамжуулах шугамын нөлөөллөөс хамгаалах дүрмийн дагуу болон металл элементтэй шилэн кабелийг цахилгаан дамжуулах шугам ба хувьсах гүйдлийн цахилгаанжуулсан төмөр зам, эрчим хүчний дэд станцын аюултай нөлөөллөөс хамгаалах зөвлөмжийн дагуу тодорхойлно.

АШ-ын тулгуурын газардуулга ба газар доорх хэсгээс ХШ ба РНШ-ын газар доорх кабель хүртэлх хамгийн бага зай 2.5.26-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

2.5.246 АШ-аас дамжуулах радио төвийн антенны барилга байгууламж хүртэлх зайг 2.5.32-р хүснэгтийн дагуу тогтооно.

2.5.32-р хүснэгт
АШ-аас дамжуулах радио төвийн антенны барилга байгууламж хүртэлх хамгийн бага зай

Антенны байгууламж	Зайн хэмжээс, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ	
	110 хүртэл	150-750
Дунд долгионы ба урт долгионы дамжуулах антенн	Өндөр үелэллийн газардуулах төхөөрөмжийн хязгаарын гадна, гэхдээ 100 м-ээс багагүй	
Богино долгионы дамжуулагч антенн:		
Хамгийн их цацрагтай чиглэлд	200	300
Бусад чиглэлд	50	50
Богино долгионы сул чиглэлтэй болон чиглэлгүй дамжуулах антенн	150	200

2.5.247 Агаарын шугам нь радио релейний шугам ба радио релейний станцын хаалтууртай, антенны чиглэлийн хүрээний гадна ойртож байгаа бол тэдгээрийн хоорондох хамгийн бага зайг 2.5.33-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлсон байх ёстой. Радио релейний шугамын хаалтуурыг АШ-аар огтолж гарах боломжыг АШ-ын төсөл тооцоогоор тогтооно.

2.5.248 Агаарын шугамаас радио хүлээн авах төв ба тусгай зориулалтын радио хүлээн авах пункт ба орон нутгийн радиоузел хүртэлх зайг 2.5.33-р хүснэгтийн дагуу тодорхойлсон байх ёстой.

Шинээр барьж буй АШ-ын трасс нь онц чухал радио хүлээн авах байгууламж бүхий райоонаар дайрч өнгөрч байгаа тохиолдолд, зөвшөөрөгдөх ойртолтыг АШ-ын зураг төсөл зохиох явцад тусгайлан тооцож тогтооно.

Хэрэв 2.5.33-р хүснэгтэд заасан зайн хэмжээсийг биелүүлэхэд төвөгтэй боломж байхгүй бол зарим нэг тохиолдолд тухайн зайг багасгахыг зөвшөөрнө (радио-шуугианыг харгалзах түвшин хүртэл бууруулах арга хэмжээг АШ-д авч хэрэгжүүлсэн тохиолдолд). АШ-ын зураг төсөл зохиох явц бүрт радио-шуугианы нормыг зохих түвшинд барьж байх арга хэмжээг авах тухай төсөл байх ёстой.

2.5.33-р хүснэгт
АШ-аас радио хүлээн авах төв, богино ба хэт богино долгионы радиорелейний станц, тусгай радио хүлээн авах пункт ба орон нутгийн радиоузельн хязгаар хүрээ хүртэлх зай

Радио байгууламж	Зайн хэмжээс, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ		
	35 хүртэл	110-220	330-750
Магистраль, орон нутгийн, районы, холбогч радио төв ба антенны чиглэлийн диаграм дахь радио релейний станц	500	1000	2000
Радиолокацын станц, ойрын зайн навигацын радиотехникийн систем	1000	1000	1000
Хэт богино долгионы автомат радиопеленгаторууд	800	800	800
Богино долгионы радиопеленгаторууд	700	700	700
Утсан нэвтрүүлгийн станц	200	300	400
Антенны чиглэлийн хүрээний гадна байгаа радиорелейний станц ба радиорелейний шугамын хаалт	100	200	250

АШ-аас радио-телевизийн төв ба радио нэвтрүүлгийн барилга, байшин хүртэлх зай нь дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой: 20 кВ хүртэл АШ – 400м, 35-150 кВ-ын АШ – 700м, 220-750 кВ-ын АШ – 1000м.

Агаарын шугам төмөр замтай огтлолцох ба ойртох

2.5.249 Агаарын шугамыг төмөр замтай огтлолцуулахдаа дүрмийн дагуу агаараар шилжүүлж огтлолыг гүйцэтгэх хэрэгтэй. Хөдөлгөөний идэвхжил онцгой өндөртэй төмөр зам дээр мөн техникийн хувьд үндэслэлийг нь тодорхой гаргасан зарим тохиолдолд (жишээ нь: төмөр замын даланг огтолж гарж байгаа болон мөн төмөр замын станц эсвэл АШ-аар огтлоход техникийн хувьд хүндрэлтэй газар) АШ-ын огтолж гарсан шилжилтийг кабелиар гүйцэтгэж болно.

* Галт тэргийн шилжилт хөдөлгөөний идэвхжил онцгой өндөртэй газарт – суудлын ба ачааны галт тэргийн тоо хос замтай газар графикийн дагуу өдөрт 100 хос, дан замтай газар өдөрт 48 хосоос багагүй газарыг тооцно.

Төмөр замын станцын хүзүүвч хэсэг мөн контактын сүлжээний анкер хэсэг байгаа газар АШ-аар төмөр замыг огтлохыг хориглоно.

АШ-аар цахилгаанжуулсан* төмөр зам болон цахилгаанжуулалтад** хамрагдах төмөр замтай огтлолцох өнцөг мөн түүнчлэн 750 кВ-ын АШ-аар ерөнхий хэрэглээний төмөр замтай огтлолцох өнцөг нь аль болох 90°-тай ойр байх ёстой ба гэхдээ 65°-аас бага байж болохгүй.

Төмөр замтай харьцангуйгаар агаарын холбооны шугам нь зэрэгцээ биш (паралель биш) явж байгаа тохиолдолд агаарын холбооны шугам АШ-тай огтлолцох өнцгийг аюултай ба саад учруулагч нөлөөллийн тооцоогоор тодорхойлсон байх ёстой.

* Цахилгаанжуулсан төмөр зам гэдэгт – гүйдлийн төрөл ба хүчдлийн түвшингээс үл хамааран контактын сүлжээний цахилгаанжуулсан бүх төмөр замыг хамааруулна.

**Цахилгаанжуулалтад хамрагдах төмөр зам гэдэгт – зураг төслөөр тооцоолсон АШ-ын барилга угсралтын ажил эхлэх жилээс эхлэн 10 жилийн хугацаанд цахилгаанжуулагдах төмөр замуудыг хамааруулна.

2.5.250 Агаарын шугам нь төмөр замтай огтлолцох ба ойртоход АШ-ын тулгуурын сууриас (ёроолоос) цахилгаанжуулаагүй төмөр замын байгууламжид ойртох овор* хүртэл эсвэл цахилгаанжуулсан буюу цахилгаанжуулалтад хамрагдах төмөр замын контактын сүлжээний тулгуурын тэнхлэг хүртэлх зай, АШ-ын тулгуурын өндөр дээр 3 м нэмсэнээс багагүй байх ёстой. Трассын давчуу хэсэгт энэ зай нь дор дурьдсанаас багагүйгээр авч тооцож болно: 3м – 20 кВ хүртэл АШ-д, 6м – 35-150 кВ АШ-д, 8м – 220-330 кВ АШ-д, 10м – 500 кВ АШ ба 20м – 750 кВ АШ-д;

Контактын сүлжээтэй огтлолцож буй агаарын шугамыг хамгаалах алпаратаар тоноглох ажлыг 2.5.229-д заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

* Байгууламжид ойртох овор гэдэг нь – Хөдөлгөөнт состав нэвтрүүлэхэд зориулагдсан төмөр замын хөндлөн перпендикуляр огтлолын оворын хязгаар ба үүнд хөдөлгөөнт составаас гадна ямар нэгэн барилга байгууламж төхөөрөмжийн хэсэг нь орсон байх ёсгүй.

2.5.251 Агаарын шугам нь төмөр замтай огтлолцох буюу ойртоход агаарын шугамын утаснаас төмөр замын төрөл бүрийн элемент хүртэлх зай 2.5.34-р хүснэгтэд зааснаас бага байж болохгүй.

АШ-ын утаснаас төмөр замын янз бүрийн элемент хүртэлх хамгийн бага босоо зай мөн түүнчлэн цахилгаанжуулсан төмөр замын хамгийн дээд талын утас буюу даацын тросс хүртэлх зайг АШ-ын хэвийн горимд, утасны хамгийн унжилтаар тодорхойлно (агаарын хамгийн их температурт цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халалтыг тооцон эсвэл 2.5.55-д заасан тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд).

АШ-ын цахилгаан ачааллын талаар мэдээлэл байхгүй бол утасны температурыг +70°-аар тооцож авна.

Аварийн горимд, хэрэн хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм²-аас бага хөндлөн огтлол бүхий утастай АШ-аар огтолж гарч байгаа бол жилийн дундаж температурт мөсжилт салхи байхгүй гэж үзэн цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халалтыг тооцохгүйгээр уг зайг шалгана.

Хэрэв утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм² ба түүнээс их бол аварийн горимд уг зайг шалгах шаардлагагүй. Огтолж гарч байгаа АШ-ын утаснуудыг контактын сүлжээний тулгуурын дээгүүр гаргахыг зөвшөөрөх ба гэхдээ АШ-ын утаснаас контактын сүлжээний тулгуурын орой хүртэлх зай дор дурьдсанаас багагүй байх ёстой: 7м – 110 кВ хүртэл АШ-д, 8м – 150-220 кВ-ын АШ-д, 9м – 330-500 кВ-ын АШ-д, 10м – 750 кВ-ын АШ-д. Зарим нэг онцгой тохиолдолд трассын давчуу хэсэгт АШ-ын утас, контактын сүлжээний утас хоёрыг нэг ерөнхий тулгуур дээр хамтруулан өлгөж болно.

Төмөр замын дагуу байрласан холбоо ба дохиоллын шугам бүхий төмөр замтай агаарын шугам огтлолцох ба ойртож байгаа тохиолдолд 2.5.34-р хүснэгтээс гадна холбооны байгууламжтай, АШ огтлолцох ба ойртоход тавигдах бусад шаардлагуудыг удирдамж болгоно.

2.5.34-р хүснэгт

АШ төмөр замтай огтлолцох ба ойртох үед мөрдөх хамгийн бага зай

Огтлолцох ба ойртох	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ						
	≤20	35-110	150	220	330	500	750
Огтлолцох үед							
Цахилгаанжуулаагүй төмөр замд							
• АШ-ын хэвийн горимд утаснаас рельсийн толгой хүртэл босоогоор:							
Ерөнхий зориулалтын өргөн ба нарийн төмөр зам	7,5	7,5	8	8,5	9	9,5	20
Ерөнхий биш зориулалтын өргөн төмөр зам	7,5	7,5	8	8,5	9	9,5	12
Ерөнхий биш зориулалтын нарийн төмөр зам	6,5	6,5	7	7,5	8	8,5	12
• АШ-ын хөрш алслагдмал утас тасарсан үед утаснаас рельсийн толгой хүртэл босоо зай							
Өргөн төмөр замд	6	6	6,5	6,5	7	-	-
Нарийн төмөр замд	4,5	4,5	5	5	5,5	-	-
Цахилгаанжуулсан ба цахилгаанжуулалтад хамрагдах төмөр замд	2.5.24-р хүснэгтийн дагуу, агаарын шугамууд өөр хоорондоо огтлолцохтой ижил (мөн түүнчлэн 2.5.229-г үз)						
• АШ-ын утаснаас контактын сүлжээний хамгийн дээд утас ба даацын трасс хүртэл:							
Хэвийн горимд босоогоор							
Хөрш алслагдмал утас тасарсан үед	1	1	2	2	2,5	3,5	-
Ойртох буюу зэрэгцэн явж буй тохиолдолд							
Цахилгаанжуулаагүй төмөр замд давчуу трасстай хэсэгт АШ-ын хазайлттай утаснаас байгууламжид ойртох овор хүртэлх зай хэвтээгээр	1,5	2,5	2,5	2,5	3,5	4,5	5,5
Цахилгаанжуулсан ба цахилгаанжуулалтад хамрагдах төмөр замд АШ-ын хамгийн захын утаснаас контактын сүлжээний тулгуур дээрх төмөр замын эсрэг талд өлгөсөн, захын утас хүртэлх зай хэвтээгээр	2.5.25-р хүснэгтийн дагуу, агаарын шугамууд өөр хоорондоо ойртохтой ижил						
Дээрхтэй ижил, гэхдээ контактын сүлжээний тулгуур дээр төмөр замын эсрэг талд нь утас өлгөөгүй үед							
	2.5.216-ын дагуу, агаарын шугам барилга байгууламжтай ойртохтой ижил						

2.5.252 АШ нь цахилгаанжуулсан болон цахилгаанжуулалтад хамрагдах ерөнхий зориулалтын төмөр замтай огтлолцож байгаа үед огтлолцолын алслагдмал хязгаарласан АШ-ын тулгуур нь хэвийн хийцтэй анкер төрлийн байх ёстой. Галт тэрэгний хөдөлгөөний идэвхжил өндөр болон онцгой өндөр газар энэхүү тулгуур нь металл байх ёстой.

* Галт тэрэгний цилжилт хөдөлгөөний идэвхжил өндөртэй газарт суудлын ба ачааны галт тэрэгний тоо нийлбэрээр, хос замтай газар графикайн дагуу өдөрт 100 хос, дан замтай газар өдөрт 24 – 48 хос байдаг газарыг тооцно.

Анкер тулгуураар хязгаарлагдсан огтлолцолын энэ алслагдмал, суудлын галт тэрэг байнга явахад зориулагдаагүй төмөр замын хажууд завсрын тулгуур байрлуулж болох ба мөн түүнчлэн төмөр замын далан дээр ямар ч зориулалтын замын хажууд завсрын тулгуур суурилуулж болно. Уг тулгуур нь металл буюу төмөр бетон байх ёстой. Дамжуулах утсыг эдгээр тулгуурууд дээр үхлүүт хавчаартай хоёр хэлхээтэй баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхэлнэ.

Татуургатай ба нэг баганатай модон тулгуур хэрэглэхийг хориглоно. Завсрын модон тулгуур нь П хэлбэрийн (Х ба Z хэлбэрийн холбоостой) эсвэл А хэлбэрийн байх ёстой.

Ерөнхий биш зориулалтын төмөр замыг хөнгөрүүлсэн хийцтэй анкер тулгуур ба завсрын тулгуур тавин огтолж болно. Завсрын тулгуур дээрх утасны бэхлэгч нь үхлүүт хавчаартай хоёр хэлхээтэй баригч гирлянд хөндийрүүлэгч байх ёстой. Ерөнхий биш зориулалтын төмөр замыг огтолж гарч байгаа агаарын шугамын бүх төрлийн тулгуурууд нь чөлөөтэй зогсдог ба эсвэл татуургатай байж болно.

2.5.253 Дүүжин хөндийрүүлэгчтэй задалбар биш фазтай агаарын шугамд утасны татагч гирлянд хөндийрүүлэгч нь хоёр хэлхээтэй байх ёстой ба тулгуур дээр салангид бэхлэгчээр тусдаа цэгт бэхлэгдэнэ. Задалбар утастай фазыг татагч гирлянд хөндийрүүлэгч рүү бэхлэхдээ 2.5.112-ын заалтыг баримтална. Агаарын шугам төмөр замтай огтлолцож буй алслагдмал дээр шөрөг хөндийрүүлэгч хэрэглэхийг хориглоно.

Төмөр бетон тулгуур ба тулгуурын төмөр бетон залгаасын арматур төмрийг газардуулгын зорилгоор хэрэглэж болохгүй.

2.5.254 Мод суулгац суулгаж хамгаалсан төмөр замтай АШ огтлолцохдоо 2.5.207-ын шаардлагыг мөн удирдамж болгоно.

2.5.255 20м ба түүнээс бага урттай гүүр бүхий төмөр замтай агаарын шугам огтлолцох үед АШ-аас гүүр хүртэлх хамгийн бага зайг 2.5.34-р хүснэгтийн харгалзах төмөр зам хүртэлх зайн хэмжээтэй тэнцүүгээр авах ба гүүрний урт 20м-ээс их бол уг зайг агаарын шугамын зураг төсөл зохиох явцад тодорхойлно.

АШ автомашины замтай огтлолцох ба ойртох

2.5.256 2.5.256-2.5.263-д заасан дараах шаардлагууд нь доор заасан автомашины замтай огтлолцох буюу ойртоход хамаарна:

Ерөнхий зориулалтын ба үйлдвэрийн байгууламж руу орж буй гудам (автомашины замын тухай барилгын норм ба дүрмийн дагуу, IА, IБ, II-V категори);

Аж ахуйн ба хөдөө аж ахуйн доторхи зам (сангийн аж ахуй ба бусад хөдөө аж ахуйн нэгтгэлийн дотоод аж ахуйн авто замын тухай барилгын норм ба дүрмийн дагуу, I-C-III-C категори).

Ерөнхий зориулалтын төв замтай агаарын шугам огтлолцох ба ойртохдоо дээрх шаардлагас гадна мөн ерөнхий зориулалтын автомашины төв замыг ашиглах дүрмийг удирдлага болгох хэрэгтэй.

Автомашины замтай агаарын шугам огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

2.5.257 IА ба IБ категорины автомашины замтай огтлолцож байгаа АШ-ын, огтлолцолын алслагдмал хязгаарласан тулгуур нь ердийн хийцтэй анкер төрлийн тулгуур байх ёстой.

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолын талбай нь 120 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой, задалбар биш фазтай, дүүжин хөндийрүүлэгчтэй АШ-д утас бэхэлж буй татагч гирлянд хөндийрүүлэгч нь хоёр хэлхээтэй байх ёстой ба тулгуур дээр салангид бэхлэгчээр тусдаа цэгт бэхлэгдэнэ.

Задалбар фазын, хоёроос таван хэлхээ бүхий олон хэлхээтэй татагч гирлянд хөндийрүүлэгчийг тулгуур дээр хэлхээ тус бүрийг тусд нь бэхлэх боломжийг авч үзэх хэрэгтэй.

IA, IB категорын авто замтай огтлолцож байгаа анкер тулгуураар хязгаарлагдсан огтлолцолын алслагд, 2.5.262-д заасан шаардлагыг харгалзан замын далангийн хормойд ус зайлуулах сувгаас гадна завсрын тулгуур суурилуулахыг зөвшөөрнө. Энэ тулгуур дээр дамжуулах утсыг үхлүүт хавчаартай хоёр хэлхээтэй баригч гирлянд хөндийрүүлэгчийн тусламжтай бэхлэнэ.

II-V, I-C – III-C категорийн авто замтай огтлолцож буй АШ-ын огтлолцолын алслагтыг хязгаарласан тулгуур нь хөнгөрүүлсэн хийцтэй анкер төрлийн ба эсвэл завсрын тулгуур байж болно.

Баригч гирлянд хөндийрүүлэгч бүхий завсрын тулгуур дээр дамжуулах утсыг үхлүүт хавчаарт өлгөх ба шөрөг хөндийрүүлэгчтэй тулгуур дээр утсыг давхарласан бэхлэгчээр бэхэлж, харин хамгаалалтын бүрээстэй утастай АШ-д хүчилсэн бэхлэгч хийнэ.

Бүх ангилалын авто зам шинээр барихдаа хуучин байсан 500-750 кВ-ын агаарын шугамын доогуур гарч байгаа үед 2.5.35-р хүснэгтэд заасан хамгийн бага зай сахигдсан тохиолдолд АШ-ыг дахин шинэчлэх шаардлагагүй.

2.5.258 Автомашинны замтай, агаарын шугам огтлолцох буюу ойртох үед мөрдөгдөх зайн хэмжээс 2.5.35-р хүснэгтэд заасан зайнаас багагүй байх ёстой.

2.5.35-р хүснэгт

АШ автомашины замтай огтлолцох буюу ойртох үеийн хамгийн бага зай

Огтлолцол, ойртолт буюу зэрэгцэн явах	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ						
	≤20	35-110	150	220	330	500	750
Босоо зай:							
а) Утаснаас, бүх ангилалын замын зорчих хэсгийн хучилт хүртэл	7	7	7,5	8	8,5	9,5	16
б) дээрхтэй ижил, гэхдээ хөрш алслагд утас тасарсан	5,5	5,5	5,5	5,5	6	-	-
Хэтээ зай:	Тулгуурын өндөр						
1. III-C ба V ангилалаас бусад бүх ангилалын замд:							
а) Тулгуурын суурь буюу түүний дурын хэсгээс замын шороон далангын ирмэг (хөмсөг) хүртэл	Тулгуурын өндөр						
б) Давчуу нөхцөлд тулгуурын суурь буюу түүний дурын хэсгээс далангын овоолгын ёроол буюу эсвэл IA, IB ба II ангилалын замын хажуугын шуудууны гадаад ирмэг хүртэл							
в) дээрхтэй ижил, замын ангилал нь III, IV, I-C, II-C	2,0	2,5	2,5	2,5	5	5	15
2. III-C, V ангилалын замтай огтлолцсон үед:	Тулгуурын өндөр						
а) Тулгуурын суурь буюу түүний дурын хэсгээс замын шороон далангын ирмэг хүртэл							
б) Давчуу нөхцөлд тулгуурын суурь буюу түүний дурын хэсгээс далангын ёроол, хажуугын ус зайлуулах сувгийн ирмэг хүртэл	1,5	2,5	2,5	2,5	5	5	15

3. Бүх ангилалын замтай зэрэгцэн явж буй үед: а) Тулгуурын суурь буюу түүний дурын хэсгээс замын шороон далангын ирмэг хүртэл б) Хамгийн захын хазайлтгүй утаснаас шороон далангын ирмэг хүртэл в) дээрхтэй ижил, гэхдээ давчуу нөхцөлд	Тулгуурын өндөр дээр 5м-ыг нэмэх						
	10	15	15	15	20*	30*	40*
	2	4	5	6	8	10	15

* Цахилгаан орны хүчдэлийн хязгаарын зөншөөрөгдөх түвшинг харгалзан

Далан дээр тавьсан автозамын мурийсан хэсэгт, АШ-ын ойртолтын бүх тохиолдолд АШ-ын утаснаас шороон далангын ирмэг хүртэлх хамгийн бага зай 2.5.35-р хүснэгтэд заасан босоо зайнаас багагүй байх ёстой.

Агаарын шугамын ажлын хэвийн горимд утаснаас замын зорчих хэсэг хүртэлх хамгийн бага босоо зайг дараахь байдлаар тооцож авна:

Цахилгаан гүйдэл гүйснээс үүсэх халалтыг тооцохгүйгээр 500 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй агаарын шугамд агаарын температур хамгийн их байх үед, 750 кВ-ын АШ-д цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний идэвхжил хязгаарын зөвшөөрөгдөх түвшинд байгаа ба агаарын температур 2.5.17-д заасны дагуу байхад тодорхойлно.

Тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалал 2.5.55-д заасны дагуу, мөсжилтийн үеийн агаарын температурыг 2.5.51-д заасны дагуу тогтооно.

2.5.259 Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолын талбай 185 мм²-аас бага хөндлөн огтлол бүхий утастай АШ-ын автомашины замтай огтлолцож байгаа хэсэгт хөрш алслагд утас тасарсан тохиолдолд жилийн дундаж температурт цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр утаснаас зорчих хэсэг хүртэлх зайг шалгаж үзнэ. Уг зай 2.5.35-р хүснэгтэд зааснаас бага байж болохгүй.

2.5.260 Автомашинны замтай агаарын шугам огтлолцож байгаа газар АШ-ын хоёр талаар зам дээр холбогдох улсын стандартын шаардлага хангасан замын тэмдэг өлгөх буюу байршуулна.

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугам автомашины замтай огтлолцож байгаа газар АШ-ын хоёр талд тээврийн хэрэгсэл тухайн шугамын хамгаалалтын бүсд зогсохыг хонгилсон тэмдэг байршуулсан байх ёстой.

Замын тэмдгийг АШ-ын хамгаалалтын зурвас дотор замын хооронд татсан трессон дээр өлгөхийг хориглоно.

2.5.261 Автомашинны зам дагуу орших ногоон ургамал, суулгацтай огтлолцох буюу ойртохдоо 2.5.207-г удирдамж болгон баримтална.

2.5.262 Зорчих хэсгийн хөвөөнөөс 4м-ийн зайнд байрласан АШ-ын тулгуурыг тээврийн хэрэгсэл дайрахаас сэргийлэн тухайн газар дээд зэрэглэлийн замын хаалт хэрэглэсэн байх ёстой.

2.5.263 Агаарын шугамаас автомашины замын 20 м-ээс бага урттай гүүр хүртэлх хамгийн бага зайг 2.5.35-р хүснэгтэд заасан харгалзах автомашины зам хүртэлх зайн хэмжээстэй тэнцүүгээр авах ба гүүрний урт 20м-ээс их бол уг зайг агаарын шугамын зураг төсөл зохиох явцад тодорхойлно.

АШ троллейбус ба трамвайны шугамтай огтлолцох, ойртох буюу зэрэгцэн явах

2.5.264 Троллейбус ба трамвайн шугамтай АШ огтлолцох өнцгийг аль болох 90° байхаар сонгож авах ба 60°-аас бага байж болохгүй.

2.5.265 Троллейбус ба трамвайн шугамтай огтлолцож байгаа АШ-ын, огтлолцолын алслагтыг хязгаарласан тулгуурууд нь ердийн хийцтэй анкер төрлийн байх ёстой.

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлолын талбай 120 мм² ба түүнээс дээш огтлол бүхий утастай эсвэл 50 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой ТК төрлийн ган канааттай агаарын шугамд утсуудыг нь үхлүүт хавчаарт буюу шөрөг хөндийрүүлэгчтэй бол давхар хэлгээгээр бэхэлсэн завсрын тулгуур хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

Дүүжин хөндийрүүлэгчтэй хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой задалбар биш утастай фаз бүхий агаарын шугамд анкер тулгуур хэрэглэж байгаа бол утасны татагч гирлянд хөндийрүүлэгч нь хоёр хэлхээтэй, хэлхээ тус бүр нь тулгуур дээр тусдаа цэгт бэхлэгдсэн байх ёстой.

Троллейбус ба трамвайны шугамыг шинээр барьж байгаа ба 500 кВ-ын АШ-ын доогуур гарч байгаа бол 2.5.36-р хүснэгтэд заасан зайн хэмжээс сахигдсан тохиолдолд АШ-ыг дахин шинэчлэн барих шаардлагагүй.

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш огтлол бүхий хамгаалалтын бүрээстэй утастай агаарын шугамд хамгаалалтын утсыг хүчитгэн бэхэлсэн завсрын тулгуур хэрэглэж болно.

2.5.266 Троллейбус, трамвайний шугамтай АШ огтлолцох ба ойртох мөн зэрэгцэн явах үед АШ-ын утаснаас тооцсон хамгийн бага зай нь АШ-ын ажлын хэвийн горимд 2.5.36-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

Агаарын температур хамгийн их үед цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр;

Тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд 2.5.55-д заасны дагуу ба мөсжилтийн үеийн агаарын температур 2.5.51-д заасны дагуу.

Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм²-аас бага хөндлөн огтлолтой утас бүхий АШ-д троллейбус, трамвайний шугамын утас буюу даацын тросстой огтлолцож буй хэсэг дээр утаснаас утас хүртэлх хамгийн бага зайг АШ-ын хөрш алслагдмал утас тасарсан аваарийн горимоор, жилийн дундаж температурт цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр шалгаж үзнэ. Энэ зай 2.5.36-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй.

2.5.36-р хүснэгт

АШ троллейбус, трамвайны шугамтай огтлолцох, ойртох буюу зэрэгцэн явах үед мөрдөгдөх хамгийн бага зай

Огтлолцох, ойртох буюу зэрэгцэн явах	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ				
	20 хүртэл	35-110	150-220	330	500
Хэвтээ зай, АШ-ын утаснаас:					
а) АШ-ын хэвийн горимд троллейбусны шугамтай огтлолцсон үед:					
Зорчих хэсгийн дээд түвшин хүртэл	11	11	12	13	13
Контактын сүлжээний утас буюу даацын тросс хүртэл	3	3	4	5	5
б) АШ-ын хэвийн горимд трамвайны шугамтай огтлолцсон үед:					
Рельсийн толгой хүртэл	9,5	9,5	10,5	11,5	11,5
Контактын сүлжээний утас буюу даацын тросс хүртэл	3	3	4	5	5
в) АШ-ын хөрш алслагдмал утас тасарсан үед троллейбус, трамвайний шугамын утас буюу даацын тросс хүртэл	1	1	2	2,5	-
Хэвтээ зай, ойртох ба зэрэгцэн явах үед:					
а) АШ-ын хамгийн захын хазайлтгүй утаснаас, троллейбус ба трамвайний контактын сүлжээний тулгуур хүртэл	Тулгуурын өндөрөөс багагүй				
б) АШ-ын хамгийн захын, хамгийн их хазайсан утаснаас, троллейбус ба трамвайний контактын сүлжээний тулгуур хүртэл, давчуу трасстай газар	3	4	6	8	10
в) АШ-ын хамгийн захын хазайлтгүй					

утаснаас троллейбус зогсоол, ажилчин явах худаг засвар үйлчилгээ хийх цэг	ба трамвайний зам жим эргэлт-ийн	10	20	25	30	30
---	----------------------------------	----	----	----	----	----

110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ троллейбус, трамвайний шугамтай ойртож байгаа үед тэдгээрийн утас хоорондын зай болон нөлөөллөөс хамгаалах арга хэмжээг троллейбус, трамвайний шугамд тавигдах барилгын норм ба дүрмийн дагуу авч хэрэгжүүлнэ.

2.5.267 Агаарын шугам, контактын сүлжээтэй огтлолцсон огтлолцоог хамгаалах хамгаалалтын аппаратыг 2.5.229-д заасан шаардлагын дагуу хийж гүйцэтгэнэ.

Огтлолцож байгаа агаарын шугамын утсыг контактын сүлжээний тулгуур дээгүүр гарахыг зөвшөөрөх ба дараахь нөхцлийг биелүүлсэн байх шаардлагатай ба үүнд: АШ-ын утаснаас контактын сүлжээний тулгуурын орой хүртэлх зай босоогоор дараахаас багагүй байх ёстой: 110 кВ-ын АШ-д – 7м, 150-220 кВ-ын АШ-д – 8м, 330-500 кВ-ын АШ-д – 9м.

АШ усан зайг огтолж гарах

2.5.268 Агаарын шугам усан зайг (гол, усан суваг, нуур цөөрөм, усан сан г.м) огтолж гарах өнцгийг нормчлохгүй.

Усан завь, онгоц удаан хугацаагаар зогсдог газрыг (боомт, шилжүүлэх далан г.м) АШ-аар дайрч гарахаас аль болох зайлсхийх хэрэгтэй.

Усны боолтын (шлюз) дээгүүр АШ огтолж гарахыг хориглоно.

2.5.269 Гол, суваг, нуур цөөрөм, усан сангийн завь усан онгоц явдаг хэсгийг огтолж гарч байгаа бол алслагдмал уртаас үл шалтгаалан мөн түүнчлэн завь онгоц явдаггүй усан зайг огтолж гарч байгаа 700м-ээс дээш алслагдмал (их шилжилт) огтлолын алслагдмал хязгаарласан тулгуурууд нь төгсгөлийн анкер тулгуур байх ёстой.

Хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш хөндлөн огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас ба дулаанаар боловсруулсан ган зүрхэвчтэй хөнгөн цагааны хайлшин утас буюу 50 мм² ба түүнээс дээш хөндлөн огтлолтой ТК төрлийн ган канааттай утас бүхий агаарын шугамд завсрын тулгуур ба хөнгөрүүлсэн хийцтэй анкер тулгуур хэрэглэж болох ба гэхдээ төгсгөлийн тулгуур хоорондох завсрын тулгуурын тоо нь 2.5.153-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Огтлолын алслагдмал завсрын тулгуур хэрэглэсэн бол түүнд өлгөсөн утас ба троссны бэхлэлт нь үхлүүт буюу тусгай хавчаар (олон роликтой дүүжин өлгүүр г.м) байх ёстой.

Утас нь үхлүүт хавчаарт бэхлэгдсэн завсрын тулгууртай завь онгоц явдаг усан зайг огтлон гарсан АШ-ын утасны хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 185 мм²-аас бага бол хөрш алслагдмал утас тасарсан тохиолдолд жилийн дундаж температурт салхи ба мөсжилт байхгүй, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг үл тооцон АШ-ын утаснаас завь онгоц хүртэлх зайг шалгаж үзнэ. Хэрэв утасны хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол 185 мм²-аас их бол аваарийн горимд шалгах шаардлагагүй.

2.5.270 Хэвийн ба аваарийн горимд, АШ-ын утасны унжилтын сумны хамгийн доод талын цэгээс усны хамгийн дээд талын түвшин хүртэлх зайг (үерийн түвшин) гол, суваг, нуур цөөрөм, усан сангийн завь усан онгоц явдаг хэсэгт усан онгоц завины хамгийн их овор хэмжээн дээр 2.5.37-р хүснэгтийн дагуу АШ-ын утаснаас хамгийн их овортой усан онгоц хүртэлх хамгийн бага зайг нэмсэнтэй тэнцүүгээр тооцож авна. Гэхдээ утасны унжилтыг агаарын температур хамгийн их байх үед цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр тодорхойлно.

Усны хамгийн дээд түвшинг (үерийн түвшин) 500-750 кВ-ын АШ-д, ихсэх магадлал нь 0,01 (100 жилд нэг удаа), 330 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-д – ихсэх магадлал нь 0,02 (50 жилд нэг удаа) байхаар тооцож авна.

АШ-ын утасны унжилтийн хамгийн доод талын цэгээс мөсний түвшин хүртэлх зай 2.5.37-р хүснэгтэд зааснаас их байж болохгүй. Энэ тохиолдолд утасны унжилтыг 2.5.55-д

заасан тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд тодорхойлох ба мөсжилтийн үеийн агаарын температур 2.5.51-д заасны дагуу байх ёстой.

330 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ завь онгоц удаан хугацаагаар зогсдог (боомт, зогсоол болон бусад төстэй газрууд) газар АШ-ын утаснаас хөлөг онгоц үйлчлэх ажлын тавцан хүртэлх 2.5.37-р хүснэгтэд заасан хамгийн бага зай сахигдсан байх ёстой. Энэ тохиолдолд утасны унжилтыг 2.5.17-д заасан агаарын температурт, цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний утга зөвшөөрөгдөх дээд хязгаарт байхад цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр тодорхойлно.

2.5.37-р хүснэгт

АШ усан зайтай огтлолцох үед мөрдөгдөх хамгийн бага зай

Зай	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ					
	≤110	150	220	330	500	750
Гол, суваг, нуур цөөрөм, усан сангийн хөлөг онгоц явдаг хэсэгт, АШ-ын утаснаас тооцсон босоо зай:						
АШ-ын хэвийн горимд хөлөг онгоцны хамгийн дээд тал хүртэл эсвэл усны урсгал хүртэл	2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,5
Дээрхтэй ижил, гэхдээ хөрш алслагдад утас тасарсан	0,5	1,0	1,0	1,5	-	-
Боомт зогсоол болон бусад төстэй газар хамгийн дээд талын ажил үйлчилгээний тавцан хүртэл	-	-	-	11,0	15,5	23,0
Мөсний түвшин хүртэл	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	12,0
Хөлөг онгоц явдаггүй гол, суваг, нуур цөөрөм, усан санд, АШ-ын утаснаас тооцсон босоо зай:						
Усны хамгийн их түвшин хүртэл*	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	10,0
Мөсний түвшин хүртэл	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	12,0

* Хамгийн бага зай нь 3,5-ийн өндөртэй хөвөх хэрэгсэл нэвтрүүлж чадахуйц байх ёстой.

2.5.271 Хэвийн горимд АШ-ын утасны унжилтын хамгийн доод цэгээс хөлөг онгоц явдаггүй гол, суваг, нуур цөөрөм, усан сангийн усны хамгийн дээд түвшин хүртэлх зай 2.5.37-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй. Гэхдээ утасны унжилтын сумыг агаарын температур +15 °С, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр тодорхойлно.

АШ-ын утасны унжилтын хамгийн доод талын цэгээс мөсний түвшин хүртэлх зай 2.5.37-р хүснэгтэд заасан зайнаас бага байж болохгүй. Энэ тохиолдолд утасны унжилтыг 2.5.55-д заасан тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд, 2.5.51-д заасан мөсжилтийн үеийн агаарын температуртай үед тодорхойлно.

2.5.272 Хөлөг онгоц явдаг гол, суваг, нуур цөөрөм, усан сангийн агаарын шугамтай огтлолцож байгаа хэсэг дээр дотоод усан замын тээврийн дагуу дохиолох тэмдэг зоосон байх хэрэгтэй.

«Анхаар! усан дээрх зайн хэмжээг мөрд» тэмдгийг эрэг бүрт нэг ширхэгийг агаарын шугамын шилжилтийн тэнхлэгээс дээш буюу доош (урсгалын дагуу) 100 м-ийн зайд суурилуулж өгнө. Голын өргөн 100 м-ээс хэтрэхгүй бол уг тэмдгийг агаарын шугамын тулгуур дээр 5м-ээс багагүй өндөрт хадаж өгнө.

Анхааруулах навигацын тэмдэглэгээг АШ-ыг эзэмшигч суурилуулна. Тэмдгийн хэмжээ, өнгө ба асч унтрах горим нь холбогдох улсын стандартын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

АШ гүүрээр дайрч гарах

2.5.273 1 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй агаарын шугамыг гүүрэн дээр байрлуулахыг дүрмийн дагуу хориглоно.

Зайлшгүй шаардлагатай ба үндэслэл судалгааг тодорхой гаргасан тохиолдолд АШ-ыг гүүрэн дээр тавьж болох ба энэ тохиолдолд уг гүүрийг шатлаггүй материалаар хийсэн, гэхдээ эргээс гүүр рүү шилжсэн мөн гүүрний салдаг хэсэг дээрх алслагдлыг хязгаарласан тулгуур буюу тулаас хийц нь хэвийн хийцтэй анкер төрлийнх байх ёстой ба бусад тулгуур тулаас хийцүүд нь завсрын төрлийнх байж болох ба эдгээр хийцүүд дээрх баригч гирлянд хөндийрүүлэгчид дамжуулах утас нь үхлүүт хавчаарт бэхлэгдсэн байх ёстой. Хамгаалалтын бүрээстэй утаснаас бусад тохиолдолд шөрөг хөндийрүүлэгч хэрэглэхийг хориглох ба хамгаалалтын бүрээстэй утсыг шөрөг хөндийрүүлэгчид тусгай спираль пружинэн боолтоор бэхэлнэ.

2.5.274 Доод хэсгээрээ зорчих хэсэгтэй бүх алслагдлын турш зорчих хэсгийн дээгүүр холбоос хийцтэй төмөр замын металл гүүрэн дээр АШ-ын дамжуулах утсыг гүүрийн холбоос хийцийн дээгүүр буюу түүний хязгаарын хүрэнээс гадагш байрлуулж болно; дамжуулах утсыг байгууламжид ойртох оворын хязгаар дотор мөн түүнчлэн цахилгаанжуулсан төмөр замын контактын сүлжээний элемент байрласан зурвас, хүрэн дотор байрлуулахыг хориглоно. АШ-ын утаснаас гүүрийн хийцэд сунгасан төмөр замын холбоо дохиоллын бүх шугам, кабель хүртэлх зайн хэмжээг 2.5.251-ын дагуу, трассын давч у нөхцлөөр тооцон тодорхойлно.

Хамгийн ба гол автозамын гүүрэн дээр дамжуулах утсыг гүүрийн алслагдлын байгууламжийн хүрээний гадна ба мөн явган зам, зорчих хэсгийн хүрээнд байрлуулахыг зөвшөөрнө.

Харуул хамгаалалтад байдаг гүүрэн дээр АШ-ын утсыг явган замын түвшингээс доор байрлуулж болно.

2.5.275 АШ-ын утаснаас, гүүрийн янз бүрийн хийц элемент хүртэлх хамгийн бага зайг тухайн гүүрийг харьяалах харгалзах байгууллага, агентлагаас гаргасан шаардлагын дагуу тодорхойлно. Гэхдээ утасны хамгийн их унжилтыг тодорхойлохдоо агаарын хамгийн их температурт буюу мөсжилтийн үед гаргаж авсан утгаас аль ихийг сонгож авна.

АШ далан, боолтон дээгүүр дайрч гарах

2.5.276 Агаарын шугам нь далан, боолт, усны хаалт г.м ижил төстэй барилга байгууламжаар дайрч гарахад хазайсан ба хазайгаагүй утаснаас далан буюу боолтын төрөл бүрийн хэсэг хүртэлх дурын зайн хэмжээс, АШ-ын хэвийн горимд 2.5.38-р хүснэгтэд зааснаас бага байж болохгүй.

АШ-ын ажлын хэвийн горимд босоо зайн хэмжээсүүд нь 2.5.38-р хүснэгтэд зааснаас бага байх ёсгүй:

500 кВ ба түүнээс доош АШ-д, агаарын температур хамгийн их үед, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр;

750 кВ-ын АШ-д, агаарын температур 2.5.17-д заасны дагуу, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр, цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний идэвхжил хязгаарын зөвшөөрөгдөх утгатай байх үед;

2.5.55-д заасан тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд болон мөсжилтийн үеийн агаарын температур 2.5.51-д заасны дагуу байх үед;

2.5.38-р хүснэгт

АШ-ын утаснаас далан, боолтын төрөл бүрийн хэсэг хүртэлх хамгийн бага зай

Далан, боолтын хэсэг	Хамгийн бага зай, м, АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ					
	≤110	150	220	330	500	750
Хэвгийг налуутын ирмэг болон	6	6,5	7	7,5	8	12

Хамсэг хүртэл						
Хэвгийг налуулан гадаргуу хүртэл	5	5,5	6	6,5	7	9
Далангаар урсаж буй усны гадаргуу хүртэл	4	4,5	5	5,5	6	7

2.5.277 Дээгүүр нь зам харилцаа тавьсан далангаар АШ дайрч өнгөрч байгаа бол АШ нь харгалзах зам харилцааны объекттай огтлолцох ба ойртох үед тавигдах шаардлагыг мөн хангасан байх ёстой.

Гэхдээ тулгуурын дурын хэсгээс зам харилцаа хүртэлх хэвтээ зайн АШ трассын давчуу хэсгээр дайрч байгаа гэсэн нөхцлөөр тооцож тодорхойлно. Явган хүний зам гарц хүртэлх зайг нормчлохгүй.

Дамжуулах утсыг, байгууламжид ойртох оворын хязгаар дотор, мөн түүнчлэн цахилгаанжуулсан төмөр замын контактын сүлжээний элемент байрласан зурвас, хүрээн дотор байрлуулахыг хориглоно.

Дамжуулах утсыг авто машины зам, явган зам гарцын зурвас хүрээн дотор байрлуулахыг зөвшөөрнө.

АШ нь тэсрэх дэлбэрэх ба галын аюултай байгууламжид ойртох

2.5.278 АШ нь тэсрэх, тэсэрч дэлбэрэх болон галын аюултай, галын аюултай бодис хадгалах буюу хэрэглэдэг, бэлтгэдэг, үйлдвэрлэдэг, тээвэрлэх, олборлох үйл ажиллагаатай холбоотой технологийн байгууламж ба барилга байгууламж болон мөн түүнчлэн тэсрэх дэлбэрэх болон галын аюултай зурвас руу ойртох үед, тогтоосон дэс дарааллын дагуу батлуулсан тусгай норм дүрмийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Хэрэв ойртох үед тавигдах нормыг норматив баримт бичигт тусгаагүй бол АШ-ын трассын тэнхлэгээс тухайн барилга байгууламж болон гадаад байгууламж, зурвас хүрээ хүртэлх зай нь тулгуурын өндрийг 1,5 дахин авсан уртаас багагүй байх ёстой.

АШ нь газар дээрх болон газар дээгүүр явж буй дамжуулагч хоолой, нефть хий дамжуулах байгууламж ба канаатан замтай огтлолцох ба ойртох

2.5.279 Агаарын шугам, газар дээрх болон дээгүүр явж буй хий, нефть, нефтийн бүтээгдэхүүн дамжуулагч, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хий дамжуулах хоолой болон аммиак дамжуулагч* ба мөн түүнчлэн зорчигч тээвэрлэх канаатан замтай огтлолцох өнцгийг аль болох 90° ойр байхаар сонгож авахыг зөвлөж байна.

АШ нь шатдаггүй хий ба шингэн дамжуулах зориулалттай газар дээрх ба дээгүүр явж буй дамжуулагч хоолой мөн түүнчлэн үйлдвэрлэлийн зориулалттай канаатан замтай огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

* Хий, нефть, нефтийн бүтээгдэхүүн дамжуулагч, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хийн хоолой, аммиак дамжуулагч хоолойг цаашдаа шатах шингэн ба хий дамжуулах хоолой гэж нэрлэнэ.

2.5.280 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ нь шатах шингэн ба хий дамжуулах зориулалттай газар дээрх болон дээгүүр явж буй магистраль болон үйлдвэрлэлийн дамжуулагч хоолойтой огтлолцохыг дүрмийн дагуу зөвшөөрөхгүй.

Энэхүү АШ-ыг хуучин байсан, нэг сувагтай газар дээрх шатах шингэн ба хий дамжуулах хоолой мөн түүнчлэн эдгээр дамжуулагч хоолойг овоолгон дунд булсан бол түүний техникийн коридортой огтлолцохыг зөвшөөрнө.

Мөнхийн цэвдэг хөрстэй районд 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ нь газар дээрх болон дээгүүр явж буй магистраль нефтийн хоолой мөн түүнчлэн овоолгонд булаагүй нефтийн хоолойн, техникийн коридортой огтлолцохыг зөвшөөрнө. Гэхдээ АШ-тай огтлолцож байгаа газраас хоёр талруу 1000 м-ийн зайд нефтийн хоолой нь I зэрэглэлийн хоолойд тавигдах шаардлагыг хангасан байх ёстой ба 500 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй

АШ-ын хамгаалалтын зурвасын хязгаар дотор – магистраль дамжуулагч хоолойд тавигдах барилгын норм ба дүрмийн дагуу дамжуулах хоолой нь В зэрэглэлийн байх ёстой.

АШ нь овоолгонд бүлснаас бусад шатах шингэн ба хий дамжуулах зориулалттай газар дээрх болон дээгүүр явж буй магистраль хоолойтой огтлолцсон үед огтлолцолын алслагддаг үг дамжуулагч хоолойн дээр утас унах ба огтлолын алслагдлыг хязгаарласан тулгуур унахаас сэргийлэн хаалт хашилтаар хамгаалах хэрэгтэй.

Хаалт хашилтыг тулгуур ба утас унахад даахуйц ачааллаар тооцох ёстой ба богино залгааны гүйдлийн дулааны үйлчлэлийн тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой.

Хаалт нь огтлолцолын алслагддаг хоёр талруугаа тулгуурын өндөртэй тэнцэх зайд үргэлжлэн байрласан байх ёстой.

* Магистраль болон үйлдвэрлэлийн дамжуулагч хоолойг цаашдаа магистраль дамжуулагч хоолой гэнэ.

2.5.281 Газар дээрх болон дээгүүр явж буй дамжуулагч хоолой мөн түүнчлэн канаатан замтай огтлолцсон огтлолцолын алслагдлыг хязгаарласан тулгуурууд нь хэвийн хийцтэй анкер тулгуур байх ёстой. Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 120 мм² ба түүнээс дээш огтлолтой ган-хөнгөн цагаан утас буюу 50 мм²-аас дээш хөндлөн огтлолтой ган канаат утас бүхий АШ-д зорчигч тээврийн канаатан замтай огтлолцохоос бусад тохиолдолд хөнгөрүүлсэн хийцтэй анкер тулгуур буюу завсрын тулгуур хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Завсрын тулгуур дээрх баригч хавчаар нь үхлүүт байх ёстой.

Шинээр дамжуулагч хоолой ба канаатан замыг 500 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын доор барьж байгаа үед 2.5.39-р хүснэгтэд заасан холбогдох зайн хэмжээс сахигдсан бол АШ-ыг дахин шинэчлэн барих шаардлагагүй.

2.5.39-р хүснэгт

АШ-аас газар доорх болон дээрх дамжуулагч хоолой, канаатан зам хүртэлх хамгийн бага зай

Огтлолцол, ойртолт ба зэрэгцэн явах	Хамгийн бага зай, м, АПП-ын хүчдэлээс хамааран, кВ							
	≤20	35	110	150	220	330	500	750
Босоо зай (шулуунаар) огт- лолцох үед: АПП-ын хазайгаагүй утаснаас дамжуулагч хоолойн дурын хэсэг (овоолго), хамгаалалтын байгууламж, дамжуулагч хоолой буюу канаатан зам хүртэл, АПП-ын хэвийн горимд	3*	4	4	4,5	5	6	8	12
Дээрхтэй ижил, хөрш алслагддаг утас тасарсан	2*	2*	2*	2,5	3	4	-	-
Хэвтээ зай: 1) Ойртох ба зэрэгцэн явах үед хамгийн захын хазайгаагүй утаснаас (дурын хэсэг хүртэл): Магистраль нефтийн хоолой ба нефтийн бүтээгдэхүүн дамжуулах хоолой хүртэл 1,2 МПа-аас их, илүүдэл даралттай хийн хоолой хүртэл (магистраль хийн хоолой) Шахсан нүүрс-устөрөгчийн хийн хоолой хүртэл Аммиакын хоолой	50 м, гэхдээ тулгуурын өндөрөөс багагүй Тулгуурын өндөрийг 2 дахин авснаас багагүй, гэхдээ 50 м-ээс багагүй 1000 м-ээс багагүй Тулгуурын өндөрийг 3 дахин авсанаас багагүй, гэхдээ 50 м-ээс багагүй Тулгуурын өндөрөөс багагүй**							
Магистраль биш нефтийн ба нефть бүтээгдэхүүний хоолой, 1,2 МПа-аас бага, илүүдэл даралттай								

хийн хоолой, усны хоолой, ус суваг (даралттай болон өөрөө урсдаг), дулааны сүлжээний хоолой хүртэл								
Тэсрэх аюултай зурвас бүхий байшин, гадаад тэсрэх аюултай байгууламж: Компрессорын (КС) болон хий хуваарилах станц (ГРС): 1,2 МПа-аас их даралттай хийн хоолойтой 1,2 МПа-аас бага даралттай хийн хоолойтой Нефть шахах станц (НПС) 2) Огтлолцох үед АШ-ын тулгуурын сууриас (дурын хэсэг хүртэл). Дамжуулагч хоолой, дамжуулах хоолой буюу канаатан замын хамгаалах байгууламж хүртэл Дээрхтэй ижил, давчуу нөхцөл дахь трассын хэсэгт	80	80	100	120	140	160	180	200
	Тулгуурын өндөр дээр 3 м-ийг нэмсэнээс багагүй							
	40	40	60	80	100	120	150	150
	Тулгуурын өндөрөөс багагүй							
	3	4	4	4,5	5	6	6,5	15

* Дамжуулах хоолойг овоолгонд булж сунгаж байгаа бол овоолго хүртэлх зайг 1м-ээр нэмэгдүүлэн авна.

** Хэрэв газар дээгүүрх байгууламжийн өндөр АШ-ын тулгуурын өндөрөөс их бол уг байгууламж ба АШ хоорондын зайг тухайн байгууламжийн өндрөөр авна.

Тайлбар. Хүснэгтэд заасан зайн хэмжээс нь овоолгын ирмэг буюу хамгаалах байгууламж (төхөөрөмж) хүртэлх зайг заасан болно

Шатах шингэн ба хий дамжуулах хоолойтой огтлолцож байгаа огтлолцол дээр АШ-ын утас ба троссонд залгаас холбоос байх ёсгүй.

2.5.282 АШ-ын утас нь газрын дээгүүр явж буй дамжуулах хоолой ба канаатан замын дээгүүр байрласан байх ёстой. Онцгой тохиолдолд 220 кВ хүртэл хүчдэлтэй АШ-ын утас нь канаатан замын доогуур байрлаж болох ба тухайн хэсэгт АШ-ын утаснаас хаасан гүүрэнцэр болон сараалжтай байх ёстой. Гүүрэнцэр болон хаалтын сараалжыг АШ-ын тулгуур дээр бэхлэхийг хориглоно.

АШ-аас гүүрэнцэр, сараалж ба хаалт (2.5.280) хүртэлх босоо зай нь газар дээрх болон дээгүүр явж буй дамжуулах хоолой ба канаатан замд тавигдах зайн хэмжээстэй (хүснэгт 2.5.39-г үз) ижил байна.

2.5.283 Овоолгод булж сунгаснаас бусад металл дамжуулах хоолой, канаатан зам мөн түүнчлэн хаалт, гүүрэнцэр, сараалж нь АШ-тай огтлолцсон, огтлолцолын алслалтад газардуулагдсан байх ёстой. Хиймэл газардуулга хийж барилуулсан газардуулгын эсэргүүцэл нь 10 Омоос ихгүй байх ёстой.

2.5.284 Газар дээрх болон дээгүүр явж буй дамжуулах хоолой, канаатан замтай огтлолцох, ойртох ба зэрэгцэн явах үед мөрдөх зайн хэмжээс нь 2.5.39*-р хүснэгтэд зааснаас бага байж болохгүй.

* Дамжуулах хоолойн бүрэлдхүүнд багтах дамжуулах хоолой ба тэдгээрийн барилга байгууламж, гадаад байгууламж болон АШ-ын харилцан байршилыг тухайн салбарын нормоор тодорхойлно.

АШ-ын ажлын хэвийн горимд, босоо зайн хэмжээсүүд нь 2.5.39-р хүснэгтэд зааснаас бага байх ёсгүй:

500 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ-д, агаарын температур хамгийн их байх үед, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр;

750 кВ-ын АШ-д, агаарын температур 2.5.17-д заасны дагуу, цахилгаан гүйдлийн үүсгэх халалтыг тооцохгүйгээр, цахилгаан соронзон орны цахилгаан ба соронзон бүрэлдхүүний идэвхжил хязгаарын зөвшөөрөгдөх утгатай байх үед;

2.5.55-д заасан тооцооны шугаман мөсжилтийн ачаалалд, мөсжилтийн үеийн агаарын температур 2.5.51-д заасны дагуу байх үед.

Аварийн горимд хөнгөн цагаан хэсгийн хөндлөн огтлол нь 185 мм²-аас бага хөндлөн огтлолтой утас бүхий АШ-ыг жилийн дундаж температурт, салхи мөсжилт байхгүй үед дээрх зайн хэмжээсийг шалгана; Хөнгөн цагаан хэсгийн огтлол нь 185 мм²-аас их бол утас тасарсан аварийн горимоор шалгах шаардлагагүй.

АШ газар дээрх болон дээгүүр явж буй магистраль нефть ба нефтийн бүтээгдхүүн дамжуулах хоолойтой зэрэгцэн явж байгаа тохиолдолд 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын трасс нь дамжуулах хоолойн түвшнээс, газрын байдлаас хамааран дээгүүр түвшинтэй талаар байрлах ёстой.

2.5.285 АШ-ын хамгийн захын хазайгаагүй утаснаас, магистраль хийн хоолой дээр суурилуулсан байнгын асч буй гал (продувочная свеча) хүртэл 300 м-ээс багагүй байх ёстой.

Ерөнхий нэг тулгуур ба тусдаа тулгуур дээр байрласан олон хэлхээтэй АШ-аас бусад АШ-ын давчуу трасстай хэсэгт энэ зайг 150 м хүртэл багасгахыг зөвшөөрнө.

2.5.286 Шинээр баригдаж буй газар дээрх болон дээгүүр явж буй магистраль дамжуулах хоолой нь АШ-тай огтлолцож байгаа хэсэгт хамгийн захын хазайгаагүй утасны проекцоос хоёр тийшээ 50 м-ийн зайнд, 20 кВ хүртэл АШ бол БНБД-ийн шаардлагыг хангасан зэрэглэлтэй харин 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ-ын хувьд нэг зэрэглэлээр дээгүүр байх ёстой.

АШ газар доорх дамжуулах хоолойтой огтлолцох ба ойртох

2.5.287 35 кВ ба түүнээс доош хүчдэлтэй АШ нь газар доорх магистраль ба үйлдвэрлэлийн хий, нефть, нефтийн бүтээгдхүүн дамжуулах хоолой, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хий дамжуулах хоолой болон аммиакийн хоолойтой огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлтэй АШ шинээр баригдаж буй газар доорх шатах шингэн ба хий дамжуулах магистраль хоолой мөн түүнчлэн хуучин байсан дамжуулах хоолойны техникийн коридортой огтлолцох өнцөг нь 60°-аас багагүй байх ёстой.

АШ нь газар доорх 1,2 МПа-аас ихгүй илүүдэл даралттай хийн хоолой ба магистраль биш нефть нефтийн бүтээгдхүүн дамжуулах хоолой, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хий дамжуулах хоолой, аммиакийн хоолой мөн түүнчлэн газар доорх шатдаггүй шингэн ба хий дамжуулах хоолойтой огтлолцох өнцгийг нормчлохгүй.

* Хийн хоолой, нефть нефтийн бүтээгдхүүний хоолой, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хийн хоолой, аммиакийн хоолойг цаацдаа – шатах шингэн ба хий дамжуулах хоолой хэмээн нэрлэнэ; магистраль ба үйлдвэрлэлийн дамжуулах хоолойг цаацдаа магистраль дамжуулах хоолой хэмээн нэрлэнэ.

2.5.288 АШ газар доорх дамжуулах хоолойтой огтлолцох, ойртох ба зэрэгцэн явахад мөрдөх хамгийн бага зай нь 2.5.40*-р хүснэгтэд зааснаас багагүй байх ёстой.

Онцгой тохиолдолд (АШ цахилгаан станц, үйлдвэр заводын газраар дайрч өнгөрч байгаа ба хотын гудамж талбайгаар өнгөрч байгаа тохиолдол г.м), зураг төсөл зохиох явцад 2.5.40-р хүснэгтийн 3-р пунктэд заасан зайг 1,2 МПа-аас бага илүүдэл даралт бүхий хийн хоолойд уг зайг 50%-аар багасгаж авч болно.

* Дамжуулах хоолойн бүрэлдхүүнд багтах дамжуулах хоолой ба тэдгээрийн барилга байгууламж, гадаад байгууламж болон АШ-ын харилцан байршилыг тухайн салбарын нормоор тодорхойлно.

2.5.40-р хүснэгт

АШ-аас газар доорх сүлжээ хүртэлх хамгийн бага зай

Огтлолцол, ойртолт ба зэрэгцэн явах	Хамгийн бага зай, м. АШ-ын хүчдэлээс хамааран, кВ							
	≤20	35	110	150	220	330	500	750
Хэвтээ зай: 1) Ойртох ба зэрэгцэн явах үед хамгийн захын хазайгаагүй утаснаас (дурын хэсэг хүртэл): Магистраль нефть нефтийн бүтээгдэхүүн дамжуулах хоолой, аммиакийн хоолой. 1,2 МПа-аас дээш илүүдэл даралттай хийн хоолой (магистраль хийн хоолой) Шахсан нүүрс-устөрөгчийн хийн хоолой	10	15	20	25	25	30	40	40
1000 м-ээс багагүй								
2) Давчуу нөхцөлд, ойртох ба зэрэгцэн явах үед мөн огтлолцох үед тулгуурын газардуулгаас буюу газар доорх хэсгээс (фундамент) 1-р пунктэд заасан дамжуулах хоолойн дурын хэсэг хүртэл	5	5	10	10	10	15	25	25
3) Огтлолцох, ойртох ба зэрэгцэн явах үед тулгуурын газардуулгаас буюу газар доорх хэсгээс (фундамент): Магистраль биш нефть нефтийн бүтээгдэхүүн дамжуулах хоолой, шахсан нүүрс-устөрөгчийн хийн хоолой, аммиакийн хоолой, 1,2 МПа-аас бага илүүдэл даралттай хийн хоолой хүртэл Усны хоолой, ус суваг (даралттай ба өөрөө урсдаг) усжуулалт, дулааны сүлжээний хоолой хүртэл	5	5	10	10	10	10	10	25
	2	2	3	3	3	3	3	10

Гэхдээ дамжуулах хоолой задарч АШ-ын тулгуур суурийг угааж хөндийлөхөөс сэргийлэн мөн түүнчлэн аюултай потенциал дамжуулах хоолой руу шилжихээс сэргийлсэн хамгаалалт хийх талаар авч үзэх хэрэгтэй.

2.5.289 АШ-ын хамгийн захын хазайгаагүй утаснаас 1,2 МПа-аас их илүүдэл даралттай хийн хоолойд (магистраль хийн хоолой) суурилуулсан байнгын асч байдаг гал хүртэл (продувочная свеча) мөн тэсрэх аюултай зурвас газар бүхий барилга байшин гадаад тэсрэх аюултай байгууламж КС, ГРС, НПС хүртэлх зайн хэмжээс нь 2.5.285 ба 2.5.39-р хүснэгтийн дагуу газар дээрх болон дээгүүр явдаг дамжуулах хоолойд тавьсан шаардлагатай ижил байна.

2.5.290 Шинээр баригдаж буй газар доорх магистраль дамжуулах хоолой нь 2.5.40-р хүснэгтийн 1-р пунктэд зааснаас багагүй зайд татсан АШ-тай ойртох ба зэрэгцэн явах үед дор дурьдсан зэрэглэлтэй байх ёстой:

Хийн хоолой ба 500 кВ-ын АШ-д – II зэрэглэлээс багагүй;

Хийн хоолой ба 330 кВ-ын АШ-д – III зэрэглэлээс багагүй;

Нефтийн хоолой ба 1 кВ-оос дээш хүчдэлтэй АШ – III зэрэглэлээс багагүй.

Шинээр баригдаж буй газар доорх магистраль дамжуулах хоолой нь АШ-тай огтлолцож буй үед АШ-ын хамгаалалтын зурвас дотор дамжуулах хоолой нь холбогдох БНБД-ын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

АШ нислэгийн талбай ба нисдэг тэрэгний талбай руу ойртох

2.5.291 Агаарын шугамыг нислэгийн талбай, нисдэг тэрэгний талбай ба нислэгийн агаарын зурвасд байршуулахдаа нислэгийн талбай, зурвасд тавигдах барилгын норм ба дүрмийн шаардлага болон хот байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөөг дагаж мөрдөнө.

2.5.292 Холбогдох иргэний нислэгийн талбай ашиглах удирдамж зааварын дагуу, агаарын хөлгийн нислэгийн аюулгүй байдлыг хангахтай холбогдуулан, нислэгийн аюулгүй байдлыг муутгах болон зорчиж болзошгүй, нислэгийн талбай, нисдэг тэрэгний талбай, нислэгийн агаарын зурвасын ойр орчимд байрласан АШ-ын тулгуур мөн түүнчлэн байрласан газраас үл хамааран өндөр нь 100м-ээс хэтэрсэн АШ-ын тулгуур болгон өнгө ялгасан (будган) өдрийн таних тэмдэглэгээ болон гэрлэн дохиололтой байх ёстой.

АШ-ын тулгуурын будган таних тэмдэглэгээ болон гэрлэн дохиоллыг түүнийг барьж босгосон ба ашиглаж буй байгууллага хийж гүйцэтгэсэн байх ёстой.

Зураг төслөөр зохиогдож буй таних тэмдэглэгээ, гэрлэн дохиоллыг хэрэглэх шаардлага ба төлөв байдлыг (характер) тухайн тохиолдол бүрт холбогдох иргэний нислэгийг удирдах гачартай зөвшилцсөний үндсэн дээр тодорхойлно.

АШ-ын тулгуур дээрх өдрийн таних тэмдэг болон гэрлэн дохиоллыг холбогдох Монгол улсын иргэний нислэгийн талбай ашиглах удирдамж зааврын дагуу хийж гүйцэтгэнэ. Гэхдээ дараахь нөхцөлүүдийг биелүүлсэн байх шаардлагатай:

1) Өдрийн таних тэмдэглэгээ нь хоёр өнгөнөөс бүрдэнэ: улаан (улбар), цагаан. 100м-ээс бага өндөртэй тулгуурыг дээд талаас нь 1/3 зайд, 0,5-6м-ийн өргөнтэй хэвтээ цагираг зурвасаар өнгө дараалуулан будаж тэмдэглэнэ. Зурвас цагирагын тоо 3-аас доошгүй байх ёстой ба гэхдээ хамгийн захын зурвас нь улаан өнгөөр будагдсан байх ёстой. Олон улсын нисэх буудлын нислэгийн талбай, олон улсын чанартай агаарын нисэх зурвасын ойр орчимд байрласан тулгуурыг дээр дурьдсан өнгө, хэлбэр хэмжээгээр дээрээс нь доош бүхэлд нь будаж өгнө.

100м-ээс илүү өндөртэй тулгуурыг оройноос нь ёроол хүртэл иргэний нислэгийн талбай ашиглах удирдамж заавраар тогтоосон өргөнтэй хэвтээ цагираг зурвасаар өнгө дараалуулан будаж тэмдэглэх ба гэхдээ зурвасын өргөн 30 м-ээс их байж болохгүй;

2) Тулгуурт гэрлэн дохиоллын журмаар оройноос нь эхлүүлэн доошоогоо 45 м болгонд суурилуулсан Хоригийн гэрэл суурилуулсан байх ёстой. Завсрын давхар хоорондын зай нь дүрмийн дагуу ижил байх ёстой. Барилга байшинтай районд байрласан тулгуурын гэрлэн хоригыг оройгоос нь доош 45м-ийн түвшин хүртэл суурилуулж өгнө;

3) Тулгуурын оройд 2 ш гэрлэн хориг (үндсэн, нөөцийн) байнга асч байх ёстой ба хэрэв үндсэн гэрэл эвдэрч унтарсан тохиолдолд нөөцийн гэрлийг автоматаар залгах төхөөрөмж бий бол нэг нь асч байж болно. Хэрэв нөөцийн гэрлийг автоматаар залгах төхөөрөмж нь эвдэрсэн бол хоёр хоригын гэрэл хоюулаа залгаатай асч байхаар хийцтэй байх ёстой;

4) Хоригийн гэрлийг тал бүрээсээ саадгүй харагдахаар (тэнгэрийн хаяанаас 5°-аар доор түвшнээс чанх орой хүртэл) байрлуулсан байх ёстой;

5) Хоригийн гэрэл нь улаан өнгөөр байнга цагарч байх ёстой ба гэрлийн хүч нь бүх чиглэлд 10 кд-аас багагүй байна;

Нислэгийн талбайн хүрээнээс гадна байрласан ойр хавьдаа ижил төстэй гэрэл байхгүй тулгуурын гэрлийн хориг нь цагаан өнгийн, анивчсан горимд ажилладаг байж болно. Хоригын гэрлийн хүч нь 10 кд-аас багагүй, анивчилтын давтамж нь 60 1/мин-аас багагүй байна.

Тулгуур дээр хэд хэдэн анивчдаг гэрэл суурилуулсан бол тэдгээр нь нэгэн зэрэг анивчдаг байх ёстой;

6) Нислэгийн талбайн бартаа саадыг хашсан гэрлэн хашлага, гэрлэн хориг ба гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл нь дахилгаан хангамжын нөхцлөөр 1-р зэрэглэлийн хэрэглэгчид хамаарах ёстой ба тэдгээрийн цахилгаан хангамж нь дэд станцаас тусдаа шугамаар тэжээгдсэн байх ёстой.

Уг шугам нь аваргийн (нөөцийн) бэлтгэл тэжээлээр хангагдсан байх ёстой;

7) Нислэгийн талбай орчмын район дахь бартаа саадыг хансан гэрлэн хашлагыг асааж унтраах үйл ажиллагааг АШ-ыг харьяалагч тал ба нислэгийн талбайн диспетчерийн пункт, тогтоосон ажлын горимоор удирдана. Гэрлэн хоригийг, автоматаар асаах төхөөрөмж гэмтсэн тохиолдолд гэрлэн хоригийг гараар асаах боломжыг авч үзсэн байх шаардлагатай.

8) Засвар үйлчилгээ явуулахад аюулгүй, эвтэйхэн байх үүднээс дохиоллын гэрлийн хажууд тавцан байрлуулах мөн түүнчлэн энэ тавцан руу гарах шат хийх талаар авч үзсэн байх ёстой.

Энэ зорилгоор АШ-ын тулгуурт бэлэн угсарсан шат тавцанг ашиглах нь зүйтэй.

Хавсралт
(Заавал мөрдөнө)

Утас хооронд болон утас ба тресс хоорондын зай долгиолтлын нөхцлөөр

III-р хүснэгт

35-220 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгиолт дунд зэрэг болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилтаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт							
		≤4	5	6	8	12	16	20	30≥
35	2,5	-	0,7	-	1,6	2,3	2,6	3,3	3,90
	3,0	-	-	0,7	1,3	2,15	2,55	3,2	3,85
	3,5	-	-	-	1,0	2,1	2,5	3,15	3,80
	4,0	-	-	-	0,7	2,0	2,45	3,1	3,80
	4,5	-	-	-	-	1,8	2,4	3,1	3,85
	5,0	-	-	-	-	1,6	2,3	3,05	3,80
	5,5	-	-	-	-	1,0	2,25	3,05	3,80
	6,0	-	-	-	-	0,7	2,1	3,0	3,75
	6,5	-	-	-	-	-	1,9	2,9	3,65
	7,0	-	-	-	-	-	1,6	2,6	3,40
	7,5	-	-	-	-	-	1,3	2,45	3,30
110	3,0	-	-	1,15	1,70	2,40	2,80	3,50	4,15
	3,5	-	-	-	1,50	2,40	2,70	3,40	4,10
	4,0	-	-	-	1,20	2,20	2,65	3,40	4,10
	4,5	-	-	-	-	2,00	2,60	3,35	4,05
	5,0	-	-	-	-	1,80	2,50	3,30	4,00
	5,5	-	-	-	-	1,50	2,45	3,25	4,10
	6,0	-	-	-	-	1,20	2,30	3,20	4,00
	6,5	-	-	-	-	-	2,10	3,05	3,80
	7,0	-	-	-	-	-	2,00	2,90	3,70
	7,5	-	-	-	-	-	1,60	2,75	3,65
	8,0	-	-	-	-	-	1,20	2,60	3,50
150	3,5	-	-	0,65	1,50	2,50	2,85	3,60	4,25
	4,0	-	-	-	1,50	2,30	2,80	3,55	4,25
	4,5	-	-	-	0,75	2,20	2,75	3,50	4,25
	5,0	-	-	-	-	2,00	2,70	3,50	4,25
	5,5	-	-	-	-	1,60	2,60	3,45	4,25
	6,0	-	-	-	-	1,50	2,50	3,40	4,25
	6,5	-	-	-	-	0,95	2,30	3,30	4,10
	7,0	-	-	-	-	-	2,10	3,15	4,05
	7,5	-	-	-	-	-	1,80	3,00	3,90
	8,0	-	-	-	-	-	1,45	2,80	3,80
	8,5	-	-	-	-	-	0,80	2,60	3,65
220	4,0	-	-	-	1,45	2,60	3,05	3,95	4,70
	4,5	-	-	-	1,10	2,45	3,00	3,90	4,65
	5,0	-	-	-	-	2,30	3,00	3,85	4,60
	5,5	-	-	-	-	2,00	2,80	3,65	4,40
	6,0	-	-	-	-	2,00	2,70	3,55	4,35

6,5	-	-	-	-	1,75	2,60	3,55	4,35
7,0	-	-	-	-	-	2,35	3,35	4,25
7,5	-	-	-	-	-	2,10	3,25	4,15
8,0	-	-	-	-	-	1,80	3,10	4,00
8,5	-	-	-	-	-	1,40	2,85	3,90
9,0	-	-	-	-	-	-	2,65	3,75

II-р хүснэгт

330 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгиолт дунд зэрэг болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилтаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт					
		4 хүртэл	5	6	8	12	16-аас дээш
330	5,0	-	1,20	2,45	2,65	3,10	3,70
	5,5	-	-	1,85	2,50	3,05	3,65
	6,0	-	-	-	2,50	2,95	3,60
	6,5	-	-	-	-	2,85	3,55
	7,0	-	-	-	-	2,70	3,50
	7,5	-	-	-	-	2,50	3,45
	8,0	-	-	-	-	2,50	3,40
	8,5	-	-	-	-	2,50	3,20
	9,0	-	-	-	-	2,25	3,15
	9,5	-	-	-	-	1,95	3,00
	10,0	-	-	-	-	1,50	2,90

III-р хүснэгт

500-750 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгиолт дунд зэрэг болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилтаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт				
		4 хүртэл	5	6	8	12-аас дээш
500	6,0	-	1,60	2,20	3,10	4,50
	6,5	-	1,25	1,90	2,95	4,40
	7,0	-	-	1,70	2,80	4,35
	7,5	-	-	1,35	2,70	4,25
	8,0	-	-	-	2,50	4,20
	8,5	-	-	-	2,25	4,10
	9,0	-	-	-	2,00	4,00
	9,5	-	-	-	1,50	3,90
	10,0	-	-	-	-	3,80
	10,5	-	-	-	-	3,60
	11,0	-	-	-	-	3,45
750	7,0	-	1,30	2,05	3,00	4,45
	7,5	-	0,60	1,80	2,90	4,40
	8,0	-	-	1,45	2,70	4,30
	8,5	-	-	0,70	2,55	4,25
	9,0	-	-	-	2,35	4,15
	9,5	-	-	-	2,05	4,05
	10,0	-	-	-	1,65	3,95
	10,5	-	-	-	-	3,65
	11,0	-	-	-	-	3,50
	11,5	-	-	-	-	3,30
	12,0	-	-	-	-	3,10
	12,5	-	-	-	-	2,80

IV-р хүснэгт

35-220 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх, хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгиолт байнга

ба эрчимтэй болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилгаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт						
		≤4	5	6	8	12	16	20
35	2,5	-	0,7	1,20	1,90	3,10	4,15	5,20
	3,0	-	-	0,75	1,70	3,00	4,10	5,15
	3,5	-	-	-	1,45	2,85	4,05	5,10
	4,0	-	-	-	0,90	2,70	3,95	5,05
	4,5	-	-	-	-	2,50	3,80	4,95
	5,0	-	-	-	-	2,20	3,65	4,85
	5,5	-	-	-	-	1,80	3,50	4,75
	6,0	-	-	-	-	1,15	3,25	4,60
	6,5	-	-	-	-	-	2,95	4,45
	7,0	-	-	-	-	-	2,60	4,25
110	7,5	-	-	-	-	-	2,15	4,00
	3,0	-	-	1,15	2,00	3,25	4,35	5,40
	3,5	-	-	-	1,72	3,10	4,25	5,35
	4,0	-	-	-	1,30	2,95	4,15	5,30
	4,5	-	-	-	-	2,75	4,05	5,20
	5,0	-	-	-	-	2,50	3,95	5,10
	5,5	-	-	-	-	2,15	3,70	5,00
	6,0	-	-	-	-	1,60	3,50	4,85
	6,5	-	-	-	-	-	3,25	4,70
	7,5	-	-	-	-	-	2,50	4,25
150	8,0	-	-	-	-	-	1,90	4,00
	3,5	-	-	0,65	1,90	3,25	4,40	5,50
	4,0	-	-	-	1,50	3,10	4,30	5,45
	4,5	-	-	-	0,75	2,90	4,20	5,35
	5,0	-	-	-	-	2,85	4,05	5,25
	5,5	-	-	-	-	2,30	3,85	5,15
	6,0	-	-	-	-	1,85	3,65	5,00
	6,5	-	-	-	-	0,95	3,40	4,85
	7,0	-	-	-	-	-	3,10	4,65
	7,5	-	-	-	-	-	2,70	4,40
220	8,0	-	-	-	-	-	2,15	4,15
	8,5	-	-	-	-	-	1,15	3,85
	4,0	-	-	-	1,95	3,45	4,45	5,80
	4,5	-	-	-	1,45	3,25	4,55	5,70
	5,0	-	-	-	-	3,05	4,40	5,60
	5,5	-	-	-	-	2,75	4,25	5,50
	6,0	-	-	-	-	2,35	4,05	5,35
	6,5	-	-	-	-	1,75	3,80	5,20
	7,0	-	-	-	-	-	3,50	5,00
	7,5	-	-	-	-	-	3,15	4,80
330	8,0	-	-	-	-	-	2,70	4,55
	8,5	-	-	-	-	-	2,05	4,25
	9,0	-	-	-	-	-	-	3,95

П5-р хүснэгт

330 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх, хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгилолт байнга ба эрчимтэй болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилгаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт					
		4 хүртэл	5	6	8	12	16-аас дээш
330	5,0	-	1,20	2,45	3,80	5,80	7,55
	5,5	-	-	1,85	3,55	5,70	7,45
	6,0	-	-	-	3,20	5,55	7,40
	6,5	-	-	-	2,80	5,40	7,30
	7,0	-	-	-	2,10	5,20	7,20
	7,5	-	-	-	-	-	-

7,5	-	-	-	-	-	4,95	7,05
8,0	-	-	-	-	-	4,70	6,95
8,5	-	-	-	-	-	4,35	6,75
9,0	-	-	-	-	-	3,95	6,60
9,5	-	-	-	-	-	3,40	6,35
10,0	-	-	-	-	-	2,60	6,10

П6-р хүснэгт

500-750 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх, хөрш давхарын утаснуудын хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгилолт байнга ба эрчимтэй болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (давхар хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилгаас хамааруулан, м, жилийн дундаж температурт				
		4 хүртэл	5	6	8	12-аас дээш
500	6,0	-	2,90	3,95	5,50	8,00
	6,5	-	2,25	3,55	5,30	7,90
	7,0	-	-	3,10	5,05	7,80
	7,5	-	-	2,40	4,80	7,65
	8,0	-	-	-	4,45	7,55
	8,5	-	-	-	4,05	7,40
	9,0	-	-	-	3,55	7,20
	9,5	-	-	-	2,75	7,00
	10,0	-	-	-	-	6,80
	10,5	-	-	-	-	6,50
750	11,0	-	-	-	-	6,20
	7,0	-	2,50	3,90	5,70	8,40
	7,5	-	1,20	3,45	5,45	8,25
	8,0	-	-	2,75	5,15	8,15
	8,5	-	-	1,30	4,80	8,00
	9,0	-	-	-	4,40	7,80
	9,5	-	-	-	3,85	7,60
	10,0	-	-	-	3,10	7,40
	10,5	-	-	-	-	6,90
	11,0	-	-	-	-	6,55
35	11,5	-	-	-	-	6,20
	12,0	-	-	-	-	5,80
	12,5	-	-	-	-	5,25

П7-р хүснэгт

35-750 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх, утас ба троссын хоорондох хамгийн бага хэвтээ шилжилт, утасны долгилолт дунд зэрэг болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (утас ба тросс хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилгаас хамааруулан, м, 0 °C температурт						
		≤6	8	10	12	14	16	20
35	2,5	-	1,50	2,55	3,35	3,90	4,35	5,85
	3,0	-	0,55	1,80	2,75	3,40	4,00	5,55
	3,5	-	-	1,00	2,20	3,00	3,55	5,10
	4,0	-	-	0,60	1,55	2,45	3,15	4,75
	4,5	-	-	-	0,70	1,85	2,70	4,40
	5,0	-	-	-	-	1,15	2,15	3,90
	5,5	-	-	-	-	0,20	1,55	3,60
	6,0	-	-	-	-	-	0,80	3,10
	6,5	-	-	-	-	-	-	2,45
	7,0	-	-	-	-	-	-	1,70
	7,5	-	-	-	-	-	-	0,90
	8,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,5	-	-	-	-	-	-	-
	10,0	-	-	-	-	-	-	-

110	3,0	-	0,85	2,05	2,95	3,65	4,25	5,80
	3,5	-	-	1,40	2,50	3,20	3,75	5,35
	4,0	-	-	0,40	1,75	2,65	3,35	5,00
	4,5	-	-	-	0,95	2,05	2,90	4,60
	5,0	-	-	-	-	1,35	2,35	4,15
	5,5	-	-	-	-	0,50	1,75	3,70
	6,0	-	-	-	-	-	1,05	3,25
	6,5	-	-	-	-	-	0,10	2,60
	7,0	-	-	-	-	-	-	1,95
	7,5	-	-	-	-	-	-	1,15
	8,0	-	-	-	-	-	-	0,20
150	3,5	-	-	1,45	2,60	3,30	3,90	5,50
	4,0	-	-	0,65	1,85	2,80	3,50	5,15
	4,5	-	-	-	1,15	2,25	3,05	4,80
	5,0	-	-	-	0,10	1,50	2,55	4,40
	5,5	-	-	-	-	0,65	1,95	3,95
	6,0	-	-	-	-	-	1,20	3,45
	6,5	-	-	-	-	-	0,25	2,80
	7,0	-	-	-	-	-	-	2,15
	7,5	-	-	-	-	-	-	1,35
	8,0	-	-	-	-	-	-	0,45
	8,5	-	-	-	-	-	-	-
220	4,0	-	-	0,85	2,10	3,05	3,80	5,55
	4,5	-	-	-	1,40	2,45	3,30	5,15
	5,0	-	-	-	0,50	1,80	2,75	4,65
	5,5	-	-	-	-	1,00	2,10	4,05
	6,0	-	-	-	-	0,40	1,45	3,55
	6,5	-	-	-	-	-	0,65	3,05
	7,0	-	-	-	-	-	-	2,35
	7,5	-	-	-	-	-	-	1,65
	8,0	-	-	-	-	-	-	0,75
	8,5	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
330	5,0	-	0,80	2,15	2,95	3,75	4,40	4,85
	5,5	-	-	1,60	2,60	3,45	4,10	4,55
	6,0	-	-	1,00	2,15	3,10	3,80	4,15
	6,5	-	-	0,05	1,65	2,70	3,50	3,85
	7,0	-	-	-	1,05	2,25	3,15	3,45
	7,5	-	-	-	0,30	1,80	2,80	3,10
	8,0	-	-	-	-	1,30	2,45	2,65
	8,5	-	-	-	-	0,65	1,95	2,05
	9,0	-	-	-	-	-	1,40	1,55
	9,5	-	-	-	-	-	0,80	0,90
	10,0	-	-	-	-	-	-	0,20
500	6,0	-	1,55	2,90	4,05	4,35	4,60	5,05
	6,5	-	1,05	2,55	3,75	4,05	4,25	4,70
	7,0	-	0,40	2,15	3,45	3,70	3,90	4,25
	7,5	-	-	1,70	3,15	3,35	3,50	3,70
	8,0	-	-	1,20	2,75	2,90	3,10	3,35
	8,5	-	-	0,50	2,30	2,45	2,60	2,80
	9,0	-	-	-	1,85	1,95	2,05	2,20
	9,5	-	-	-	1,30	1,35	1,45	1,60
	10,0	-	-	-	0,60	0,60	0,65	0,75
	10,5	-	-	-	-	-	-	-
	11,0	-	-	-	-	-	-	-
750	7,0	-	0,70	2,20	3,40	3,65	3,85	4,20
	7,5	-	0,35	1,85	3,10	3,30	3,50	3,80
	8,0	-	-	1,35	2,75	2,95	3,10	3,40
	8,5	-	-	0,80	2,40	2,55	2,70	2,90
	9,0	-	-	0,10	1,95	2,05	2,20	2,40
	9,5	-	-	-	-	-	-	-

	9,5	-	-	-	1,50	1,55	1,65	1,80
	10,0	-	-	-	0,90	1,00	1,05	1,15
	10,5	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,30
	11,0	-	-	-	-	-	-	-

П8-р хүснэгт
35-750 кВ-ын АШ-ын завсрын тулгуур дээрх, утас ба троссын хоорондох хамгийн
бага хэвтээ шилжилт, утасны долгилолт байнга
ба эрчимтэй болдог районд

АШ-ын хүчдэл, кВ	Босоо зай, м (утас ба тросс хоорондын)	Хэвтээ зай, м, утасны унжилтаас хамааруулан, м. 0 °C температурт						
		≤6	8	10	12	14	16	20
35	2,5	-	1,75	3,20	4,50	5,75	6,95	9,35
	3,0	-	0,70	2,40	3,80	5,10	6,40	8,85
	3,5	-	-	1,40	3,00	4,45	5,75	8,25
	4,0	-	-	0,80	2,10	3,65	5,05	7,65
	4,5	-	-	-	0,95	2,75	4,30	7,00
	5,0	-	-	-	-	1,70	3,40	6,30
	5,5	-	-	-	-	0,35	2,40	5,55
	6,0	-	-	-	-	-	1,20	4,70
	6,5	-	-	-	-	-	-	3,75
	7,0	-	-	-	-	-	-	2,70
	7,5	-	-	-	-	-	-	1,45
	8,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,5	-	-	-	-	-	-	-
110	3,0	-	1,00	2,60	3,95	5,30	6,55	8,95
	3,5	-	-	1,70	3,25	4,60	5,90	8,40
	4,0	-	-	0,50	2,35	3,85	5,25	7,80
	4,5	-	-	-	1,30	3,00	4,50	7,15
	5,0	-	-	-	-	2,00	3,65	6,45
	5,5	-	-	-	-	0,75	2,70	5,75
	6,0	-	-	-	-	-	1,55	4,90
	6,5	-	-	-	-	-	0,10	4,00
	7,0	-	-	-	-	-	-	3,00
	7,5	-	-	-	-	-	-	1,80
	8,0	-	-	-	-	-	-	0,35
	8,5	-	-	-	-	-	-	-
	9,5	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
150	3,5	-	-	1,85	3,35	4,70	6,00	8,50
	4,0	-	-	0,75	2,50	4,00	5,35	7,90
	4,5	-	-	-	1,50	3,15	4,60	7,30
	5,0	-	-	-	0,15	2,20	3,80	6,60
	5,5	-	-	-	-	1,00	2,85	5,85
	6,0	-	-	-	-	-	1,75	5,05
	6,5	-	-	-	-	-	0,40	4,15
	7,0	-	-	-	-	-	-	3,15
	7,5	-	-	-	-	-	-	2,00
	8,0	-	-	-	-	-	-	0,65
	8,5	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,5	-	-	-	-	-	-	-
	10,0	-	-	-	-	-	-	-
220	4,0	-	-	1,15	2,80	4,25	5,55	8,10
	4,5	-	-	-	1,85	3,45	4,85	7,50
	5,0	-	-	-	0,65	2,55	4,05	6,80
	5,5	-	-	-	-	1,45	3,20	6,10
	6,0	-	-	-	-	0,50	2,15	5,35
	6,5	-	-	-	-	-	0,95	4,45
	7,0	-	-	-	-	-	-	3,50
	7,5	-	-	-	-	-	-	2,45
	8,0	-	-	-	-	-	-	1,15
	8,5	-	-	-	-	-	-	-
	9,0	-	-	-	-	-	-	-
	9,5	-	-	-	-	-	-	-
	10,0	-	-	-	-	-	-	-
	10,5	-	-	-	-	-	-	-

	9,0	-	-	-	-	-	-	-
330	5,0	-	1,15	3,55	5,45	7,25	8,95	9,85
	5,5	-	-	2,65	4,80	6,65	8,40	9,25
	6,0	-	-	1,60	4,00	6,00	7,80	8,55
	6,5	-	-	0,10	3,10	5,30	7,20	7,90
	7,0	-	-	-	2,05	4,50	6,50	7,10
	7,5	-	-	-	0,65	3,55	5,75	6,30
	8,0	-	-	-	-	2,50	4,95	5,40
	8,5	-	-	-	-	1,20	4,05	4,35
	9,0	-	-	-	-	-	2,95	3,20
	9,5	-	-	-	-	-	1,70	1,85
	10,0	-	-	-	-	-	-	0,50
	10,5	-	-	-	-	-	-	-
	11,0	-	-	-	-	-	-	-
500	6,0	-	2,75	5,15	7,25	7,75	8,20	9,00
	6,5	-	1,90	4,55	6,75	7,20	7,60	8,35
	7,0	-	0,70	3,85	6,20	6,60	6,95	7,60
	7,5	-	-	3,05	5,60	5,95	6,25	6,65
	8,0	-	-	2,10	4,90	5,20	5,50	5,95
	8,5	-	-	0,90	4,15	4,40	4,65	5,05
	9,0	-	-	-	3,30	3,50	3,65	3,95
	9,5	-	-	-	2,30	2,40	2,55	2,85
	10,0	-	-	-	1,05	1,10	1,15	1,30
	10,5	-	-	-	-	-	-	-
	11,0	-	-	-	-	-	-	-
750	7,0	-	1,35	4,15	6,45	6,85	7,25	7,95
	7,5	-	0,70	3,45	5,85	6,25	6,60	7,20
	8,0	-	-	2,55	5,20	5,55	5,85	6,40
	8,5	-	-	1,55	4,50	4,80	5,05	5,50
	9,0	-	-	0,25	3,70	3,90	4,15	4,50
	9,5	-	-	-	2,80	2,95	3,15	3,40
	10,0	-	-	-	1,70	1,85	1,95	2,15
	10,5	-	-	-	0,40	0,40	0,45	0,55
	11,0	-	-	-	-	-	-	-
	11,5	-	-	-	-	-	-	-