

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код: ICS : 13.030.50, 83.080.01

Хуванцар — Дахин боловсруулах, сэргээн ашиглах — Стандартын хэрэгцээ	MNS ISO/TR 23891:2023
Plastics- recycling and recovery-necessity of standards	ISO/TR 23891:2020

Стандарт, Хэмжилзүйн газрын даргын 2023 оныдугаар сарын-ны өдрийндугаар тушаалаар батлав.

Энэхүү стандарт нь улсын бүртгэлд бүртгэсэн өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

1 Хамрах хүрээ

Энэхүү баримт бичигт хуванцар дахин боловсруулах системийн одоогийн (2019) нөхцөл байдлын товч тойм, одоо байгаа холбогдох стандартууд болон дахин боловсруулах янз бүрийн техникүүдийн товч тайлбарыг өгсөн болно. Энэ нь хуванцар дахин боловсруулах системд стандарт шаардлагатай байгааг тодорхойлж, бүс нутгийн стандартыг нэвтрүүлэх ба / эсвэл шинэ болон одоо байгаа стандартуудыг боловсруулах чиглэл өгөх зорилготой юм.

Энэхүү баримт бичиг нь механик дахин боловсруулалт, химийн ба/эсвэл үйлдвэрийн түүхий эдийн дахин боловсруулалт болон холбогдох бэлтгэл үйл ажиллагааг онцлон анхаарч дахин боловсруулах янз бүрийн хувилбаруудыг авч үздэг боловч бусад аргууд үүгээр хязгаарлагдахгүй.

Энэхүү баримт бичигт органик дахин боловсруулалт (мөн биологийн дахин боловсруулалт гэж нэрлэдэг) болон эрчим хүчний нөхөн сэргээлтийг оруулаагүй болно.

2 Норматив эшлэл

Дараах баримт бичгүүдийг эх бичвэрт дурдсан бөгөөд тэдгээрийн зарим буюу бүх агуулга нь энэхүү баримт бичгийн шаардлагыг хангадаг. Хугацаа заасан тодорхойлолтын хувьд зөвхөн эш татсан хэвлэл хамаарна. Хугацаа дурдаагүй тодорхойлолтын хувьд эш татсан баримт бичгийн хамгийн сүүлийн хэвлэл (өөрчлөлтийг оруулаад) хамаарна.

ISO 472, *Хуванцар - Тайлбар толь*

3 Нэр томъёо, тодорхойлолт

Энэхүү баримт бичгийн зорилгыг биелүүлэхийн тулд ISO 472-д заасан нэр томъёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.

ОУСБ болон ОУЦТК нь стандартчилалд ашиглах нэр томъёоны мэдээллийн санг дараах хаягаар хөтөлдөг.

MNS ISO/TR 23891:2023

- ОУСБ ба Онлайн хайлтын платформ: <https://www.iso.org/obp> сайтаас авах боломжтой
- ОУЦТК Электрoпeдия: <http://www.electropedia.org> / сайтаас авах боломжтой.

4 Хуванцрыг дахин боловсруулалтад бэлдэх технологийн тойм

4.1 Дахин боловсруулахтай холбоотой ерөнхий анхаарах зүйлс

4.1.1 Полимер давирхай боловсруулах үйл явц

Бөөн төлөвт байгаа полимер давирхай нь (хатуурсан хуванцрыг хэвэнд оруулах, хуванцар цувих технологи, хуванцар хаягдал шахаж хэвлэх буюу шахуургын технологи, термопластикийн хальс үлээх, эсхүл хайлмаг ээрч утас гаргах зэрэг ямар ч арга байсан хамаагүй) дулааны болон химийн процессоор дамжихдаа тэдгээрт үйлчлэх хүчний нөлөөгөөр деформацид орох буюу үндсэн хэлбэрээ алддаг. Энэ нь эцсийн бүтээгдэхүүн нь ачаалалд өртдөг болохыг харуулж байгаа гэсэн утгатай юм. Хуванцар нь ижил төстэй суурьтай боловч бие биенээсээ эрс ялгаатай том бүлэг материал учраас энэ үйл явц нь тэдний богино болон урт хугацааны үйл ажиллагаанд өөр өөр байдлаар нөлөөлдөг. Хуванцрын эд анги эсвэл бүтээгдэхүүний дизайн хийх үед болон дахин боловсруулах явцдаа **амьдралын мөчлөг бүрийн өмнө болон дараа** эдгээр нөлөөллийг анхаарч үзэх хэрэгтэй.

4.1.2 Тогтвортой байдлын загвар

Тогтвортой байдлын төлөө дизайн хийх нь тодорхой хэрэглээнд тохирох материалын найрлагыг сонгох явдал юм. Ашиглалтын шатанд эд анги буюу бүтээгдэхүүний гүйцэтгэлийн шинж чанарыг тодорхойлохоос гадна дахин боловсруулалт болон дараагийн амьдралын мөчлөгийн шинж чанарыг тодорхойлох нь чухал юм. Тодорхой хэрэглээний загвар нь дахин боловсруулах үйл явцыг мөн хамрах ёстой. Хуванцар болон хуванцар агуулсан бүтээгдэхүүнийг дахин ашиглах, ашиглалтын хугацаанаас илүү удаан эдэлгээтэй болгох, дахин боловсруулах боломжтой байхаар зохион бүтээсэн байх ёстой. Хэрэглээний загвар нь задарч дуусах хугацаа, хуванцарын химийн найрлага, дахин боловсруулах болон дараагийн амьдралын мөчлөгт үүсэх саад бэрхшээлийг багасгахын тулд дахин ашиглахад тохиромжтой байдлыг багтаасан бүх амьдралын мөчлөгийг тооцож үзэх ёстой.

4.1.3 Нэмэлтүүд

Нэмэлтүүд нь мэдээжийн хэрэг дахин боловсруулалтын нэг хэсэг болохын хувьд хуванцар бүтээгдэхүүний үнэ цэнийн бүх сүлжээг амжилтад хүргэх эсвэл үгүйд нөлөөлж чадахуйц чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Нэмэлтүүд нь синергетик эсвэл антагонист нөлөөллөөс хамааран хуванцрыг дахин боловсруулахад тусалдаг эсвэл устгадаг. Нэмэлтүүдийн талаарх нийтлэг санаа зовоосон асуудал бол янз бүрийн материалд ямар нэмэлт бодис хэрэглэж байгаа талаар ил тод харуулсан мэдээлэл дутмаг байдаг явдал юм. Энэ нь бүтээгдэхүүнд дахин боловсруулсан хуванцар ашиглах сонирхолыг бууруулж болзошгүй юм. Хуванцар дахин

боловсруулахыг хязгаарласан орон нутгийн хууль тогтоомж, зарим тохиолдолд хууль тогтоомжид оруулсан өөрчлөлт бас нэмэлтүүдийн асуудал дээр нэмэгддэг.

1-р хүснэгтэд 2000-2014 оны хооронд ашигласан нэмэлтүүдийг тооцоолон гаргасныг үндэслэн дэлхийн хуванцар давирхайн (эслэг бус) хаягдлын найрлагад орсон нэмэлтүүдийн хувь хэмжээг харуулав (Ишлэл [1]-ыг үзнэ үү).

1-р хүснэгт. 2000-2014 оны хооронд ашигласан тооцоолсон нэмэлт болон 2015 оны хог хаягдлыг үндэслэн дэлхийн хуванцар давирхайн (эслэг бус) хаягдал дахь нэмэлтүүдийн эзлэх хувь (төрлөөр ангилсан)

Нэмэлтийн төрөл	Дэлхийн хуванцар үйлдвэрлэл дэх нэмэлтүүдийн эзлэх хувь 2000–2014 (%)	2015 онд хаягдал болсон нэмэлт бодисын масс (тн)
Хуванцаржуулагч	34	7,2
Дүүргэгч	28	5,9
Галд тэсвэртэй бодис	13	2,7
Антиоксидантууд	6	1,3
Дулаан тогтворжуулагч	5	1,1
Нөлөөллийн хувиргагч	5	1,1
Бусад	4	0,8
Өнгөт бодис	2	0,4
Тосолгооны материал	2	0,4
Гэрэл тогтворжуулагч	1	0,2
Нийт дүн	100	21,1

Зарим нийтлэг нэмэлтүүдийг Хавсралт А, Хүснэгт А.1-д үзүүлэв.

4.2 Хуванцар боловсруулалт ба хувиргалт

4.2.1 Үлээх технологи

Үүсэх хуванцар зүйл нь хөндий байх шаардлагатай үед үлээх технологийг ашигладаг. Шахсан агаарыг ашиглан хайлсан хоолойг үлээлгэх аргаар бий болгодог бөгөөд энэ нь хоолойг үлээж, хөргөсөн хэвтэй нийцүүлэхэд хүргэдэг. Үлээлтийн хэвний хувилбаруудад шахаж хэвлэх, шахаж-сунгах, цувж шахан хэвлэх хэлбэрүүд багтдаг.

Шахаж үлээх хэвэнд урьдчилан бэлтгэсэн хэлбэрийг хэвийг үлээхэд ашигладаг бөгөөд үүнийг үлээгч хэвэнд аваачиж, халааж, шахсан агаараар дүүргэдэг. Үүний үр дүнд энэ нь үлээгч хэвний дотоод засал чимэглэлд нийцдэг. Шахаж-сунгах үлээгч хэвний тусламжтайгаар хуванцрыг хэвэнд оруулахаас өмнө сунгадаг. Бусад нь шахаж оруулах процесстой үндсэндээ ижил байна.

MNS ISO/TR 23891:2023

Зогсолтгүй шахалт нь хайлсан хуванцар хоолойг тасралтгүй үүсгэдэг. Тохиромжтой цагт хоолойг хэвний хоёр хагасын хооронд хавчих хэрэгтэй. Дараа нь хоолойд зүү эсвэл үлээх тээглүүр хийж, хэвний дотоод талтай нийцүүлэхийн тулд шахсан агаарыг хэсэг рүү үлээнэ. Аккумулятор шахмалын тусламжтайгаар хайлсан хуванцар материалыг шахуургаар шахаж хоолой хэлбэрт оруулахаас өмнө камерт цуглуулдаг.

4.2.2 Хэвлэх технологи/Compression molding

Даралтаар хүчээр хэлбэрт оруулах нь хатуурсан материалд ашигладаг хамгийн түгээмэл процесс боловч термопластикт ашиглагддаггүй. Энэ процессоор материалыг даралт, дулааны тусламжтайгаар хүссэн хэлбэрт оруулдаг. Тусгай шинж чанарыг өгөх эсвэл эцсийн бүтээгдэхүүнийг бэхжүүлэхийн тулд хэвний нунтаг болон бусад материалыг хольцод нэмнэ. Хэвийг таглан халаахад материал химийн өөрчлөлтөд ордог бөгөөд энэ нь хүссэн хэлбэрт оруулж хатууруулахад хүргэдэг. Процессын явцад тохируулах температур, даралтын хэмжээ болон процессын үргэлжлэх хугацаа нь хүссэн үр дүнгээс хамаарна.

4.2.3 Цувих технологи / Extrusion

Цувих технологи нь ихэвчлэн хальс, том хавтан, хоолой, хүрээний хэлбэр, саваа, цувны утас, мяндсан утас, татлага, кабель, хавтгай тууз, нэхмэлийн утас, ганц судалтай болон олон судалтай утас гэх мэт бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Ерөнхийдөө аливаа **цувьж**, шахаж гаргах машин нь үндсэн тоног төхөөрөмж (тодорхой загварын эргэдэг гол болон шахаж буй бүтээгдэхүүнд шахуургаар тусгайлан бэхэлсэн цилиндр торхонд дотор суурилуулсан тохиргоо) ба эцсийн бүтээгдэхүүний төрөл, үзүүлэлтэд шаардлагатай туслах тоног төхөөрөмжөөс бүрдэнэ. Шахаж оруулах хэвний нэгэн адил хуурай хуванцар материалыг бункерт хийж, урт халаалтын камерт оруулна. Харин камерын төгсгөлд материалыг хүссэн эцсийн бүтээгдэхүүний хэлбэртэй болгохын тулд жижиг нээлхий эсвэл нүх рүү шахдаг. Хуванцар нь хэвнээс гарах үед түүнийг хөргөх туузан дамжуулагч дээр байрлуулна. Заримдаа энэ процесст туслахын тулд үлээгчийг ашигладаг ба эсвэл бүтээгдэхүүнийг хөргөхийн тулд усанд дүрж болно.

4.2.4 Шахаж хэвлэх технологи/Injection moulding

Хуванцрыг боловсруулахад ашигладаг гол арга бол шахаж хэвлэх технологи юм. Энэ процессын тусламжтайгаар термопластикыг бункерт байрлуулна. Дараа нь бункер хуванцрыг халаасан шахаж оруулах юүлүүрийн төхөөрөмж рүү оруулдаг бөгөөд энэ нь поршений шураг бүхий урт тасалгааны дундуур шахагдана.. Энд термопластикыг зөөлрүүлж, шингэн төлөвт ортол хайлуулна.

Тасалгааны төгсгөлд цорго байрладаг. Шингэн хуванцрыг энэ цоргоор урсган хүйтэн, хаалттай хэв рүү шахдаг. Хэвний хоёр талыг хавчиж багаж ашиглан барьж хаадаг. Хуванцрыг хөргөхөд тэдгээр нь уусдаггүй төлөв шилжиж хатууран / полимержиж, хэвний талууд нээгдэж, бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг хэвнээс авдаг.

Термосетийн хувьд тэжээлийн нэгжийг хөргөж, хүссэн хөндлөн холбоосыг үүсгэхийн тулд хэвийг халаана.

Термосет материалыг ихэвчлэн шахаж оруулан хэвлэх аргаар боловсруулдаггүй, учир нь тэд зөөлрөхөөсөө өмнө уусдаггүй төлөв орж хатуурдаг. Хэрэв тэдгээрийг шахаж оруулан хэвлэх аргаар боловсруулах бол тэдгээрийг хатуу төлөвт оруулахгүйн тулд халаах камерт хурдан хийх шаардлагатай.

4.2.5 Урвалд оруулан шахаж хэлбэржүүлэх технологи/ RIM

Урвалд оруулан шахах хэлбэр буюу RIM нь хуванцар үйлдвэрт хэрэглэгдэж буй шинэ аргуудын нэг юм. Энэ нь шингэн цутгамалаас ялгаатай нь шингэний бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сэрүүн нөхцөлд, тасалгааны хэм 60 ° C-аас бага тохиолдолд хаалттай хэвэнд шахахаас өмнө хольдог. Энд экзотермик урвал явагдана. Үүний үр дүнд RIM нь шахаж оруулан хэвлэдэг бусад системтэй харьцуулахад бага эрчим хүч шаарддаг. Бэхжүүлсэн RIM буюу R-RIM нь хатуу байдлыг нэмэгдүүлэхийн тулд зуурмагт хийн тээрэмдсэн эсвэл жижиглэсэн шилэн ширхэг зэрэг материалыг нэмдэг.

4.2.6 Дулааны аргаар хэлбэрт оруулах

Дулаан аргаар хэлбэрт оруулахдаа эхлээд халааж дараа нь агаар эсвэл механик хэрэгслийн тусламжтайгаар үүсгэсэн хэв бүхий хуванцар хавтанг ашигладаг. Хэв ба хавтангийн хоорондох агаарыг гадагшлуулдаг энэ аргыг вакуум хэлбэржүүлэлт гэж нэрлэдэг.

4.2.7 Дамжуулж хэвэнд оруулах

Дамжуулж хэвэнд оруулах аргыг ихэвчлэн зөвхөн хатуурсан хуванцрыг **хэвэнд оруулахад** ашигладаг. Энэ нь хуванцрыг даралт, дулааны нөлөөгөөр уусдаггүй төлөвт оруулдаг учраас даралтын хүчээр хэлбэрт оруулах аргатай төстэй. Даралтын хүчээр хэлбэрт оруулах аргаас ялгаатай нь тэрээр хуванцарыг хэвэнд оруулахаас өмнө уярах цэг хүртэл халаадаг. Дараа нь хэвийг гидравлик хөдөлгүүртэй шахуургын тусламжтайгаар хүчээр хаадаг.

Дамжуулж хэвэнд оруулах аргыг анх олон металл оруулгатай эсвэл жижиг, гүн нүхтэй гэх мэт нарийн төвөгтэй бүтээгдэхүүнийг хэвлэх арга болгон боловсруулсан. Учир нь хэвлэх технологиор оруулахад заримдаа металл оруулга болон эдгээр төрлийн бүтээгдэхүүний нүхний байрлалыг алдагдуулдаг. Харин дамжуулан хэвлэх үед шингэрүүлсэн хуванцар нь металл эд ангиудын байрлалыг өөрчлөхгүйгээр тэдгээрийн эргэн тойронд түвэггүй урсдаг.

5 Хуванцар хог хаягдлын менежментийн товч тойм

5.1 Хог хаягдлын менежмент

Хатуу хог хаягдлын менежмент нь бидний хүрээлэн буй орчин болон амьд организмд нөлөөлж буй дэлхий нийтийн асуудал юм. Хатуу хог хаягдлын

MNS ISO/TR 23891:2023

менежментийн дэлхийн дүр зураг дэлхийн өнцөг булан бүрт харилцан адилгүй байна. Энэ нь олон хүчин зүйл, чиг хандлага болон голчлон орон нутагт хатуу хог хаягдлын менежментийн тогтолцоог бий болгож, зохион байгуулах үүрэгтэй хүмүүсийн эдийн засгийн сайн сайхан байдлыг эрхэмлэсэн зан үйлээс шалтгаалахаас гадна хэрэглээ, хог хаягдлын хэмжээ, бүтэц, цуглуулалт, тээвэрлэлт зэргээс шалтгаалж хуванцар хог хаягдлыг дахин боловсруулах болон сэргээн ашиглахад шууд нөлөөлдөг. Хэрэглээ, хог хаягдлын менежментийн талаарх талаар хувь хүн, төрөөс гаргасан шийдвэр бүр иргэдийн өдөр тутмын амьдрал, нийтийн цэвэр цэмцгэр байдалд нөлөөлдөг.

Тодорхойлолт [2]-оос харахад бага орлоготой улс орнуудаас дунд орлоготой болон өндөр орлоготой улс орнууд болон хөгжихийн хэрээр тэдгээрийн хог хаягдлын менежментийн нөхцөл байдал ч өөрчлөгддөг. Хотын хог хаягдлын менежментийн өртгийн хувьд дунд орлоготой (10%) болон өндөр орлоготой (4%) орнуудтай харьцуулахад бага орлоготой (20%) улс орны нутгийн захиргааны төсөвт илүү их зардал гаргадаг. Үүний зэрэгцээ, цэвэр ус, эрүүл мэнд, боловсрол зэрэг бусад тэргүүлэх чиглэлүүдэд санхүүжилт авахын төлөө өрсөлдөх шаардлага гарахад орлого багатай орнуудын хувьд санхүүжилт нь илүү хүндрэлтэй байдаг.

Энэхүү баримт бичиг нь хог хаягдлын менежмент, үүсэл, бүтэц, цуглуулалт, боловсруулалт, устгалаас эхлээд санхүүжилт, зардал, байгууллагын зохион байгуулалт, бодлого, захиргааны болон үйл ажиллагааны загвар, иргэдийн оролцоо, тусгай хог хаягдал, албан бус секторын талаарх мэдээллийг багтаасан янз бүрийн талбарыг судалсан бүтээгдэхүүн юм. Үүнд 217 улс, 367 хот багтжээ. Судалгаанд оролцсон хотуудыг хавсралт Б-д жагсаасан (Хүснэгт Б.1-ийг үзнэ үү). Эдгээр улс орнууд Зүүн Ази, Номхон далай, Европ ба Төв Ази, Латин Америк ба Карибын тэнгис, Ойрхи Дорнод ба Хойд Африк, Өмнөд Ази, Сахарын цөлөөс өмнөх Африк ба Хойд Америк гэсэн 7 бүсэд хуваагддаг. Үүссэн хог хаягдлын хэмжээ, түүний бүтэц, түүнийг хэрхэн зохицуулж байгаа зэрэгт үндэслэн 2016 онд хатуу хог хаягдлыг боловсруулж, устгаснаас 1,6 тэрбум тонн нүүрсхүчлийн давхар исэлтэй тэнцэх хэмжээний хүлэмжийн хий үүссэн гэж тооцоолсон нь дэлхийн нийт хортой утааны 5 орчим хувийг эзэлж байна (Тодорхойлолт [3]-ыг харна уу). Хуванцар хог хаягдал нь дэлхийн хог хаягдлын 12 хувийг эзэлдэг. Хог хаягдлын бүтэц орлогын түвшинээс хамаарч харилцан адилгүй байгаа болон орлогын түвшин нэмэгдэхийн хэрээр хог хаягдал дахь органик бодисын хувь хэмжээ буурч байгааг 2-р хүснэгтэд харуулав.

2-р хүснэгт. Хуванцар хог хаягдлын хувь хэмжээ улс орнуудын орлогоос хамаарч өөр өөр байдаг.

Орлогын түвшин	Хүнс, ногоо (%)	Шил (%)	Метал (%)	Цаас, картон (%)	Хуванцар (%)	Мод (%)	Резин, савхи (%)	Бусад (%)
Бага орлоготой	56	1	2	7	6,4	<1	<1	27
Дундаас доогуур орлоготой	53	3	2	12,5	11	<1	<1	17
Дундаас	54	4	2	12	11	1	<1	15

дээш орлоготой								
Өндөр орлоготой	32	5	6	25	13	4	4	11
Эх сурвалж: Гэйер, Джамбек болон Хууль ^[1]								

Өөр өөр орлоготой улс орнуудын хувьд хог хаягдлын найрлага өөр өөр байдаг ба энэхүү найрлага, жишээлбэл, улс орнуудын орлогын өсөлтөөс хамаарсан хэрэглээний өөрчлөлтийн илэрхийлэл болсон органик хог хаягдлын эзлэх хувь гэх мэтээр цаг хугацааны явцад өөрчлөгддөг. Хүснэгт 3, 4, 5-д хог хаягдал үүсэх, хуванцар хаягдал үүсэх, хатуу хог хаягдлын боловсруулалтыг бүс нутгаар ангилан харуулав.

3-р хүснэгт. Хог хаягдал үүсэлтийн эзлэх хувийг бүс нутгаар ангилсан байдал

Бүс нутаг	Ойрхи Дорнод ба Хойд Африк	Сахарын цөлөөс өмнөх Африк	Латин Америк ба Карибын тэнгис	Хойд Америк	Өмнөд Ази	Европ ба Төв Ази	Зүүн Ази, Номхон далай
Үүсгэсэн хог хаягдлын эзлэх хувь [%]	6	9	11	14	17	20	23
Эх сурвалж: Гэйер, Джамбек болон Хууль ^[1]							

4-р хүснэгт. Хуванцар хог хаягдал үүсэлтийн эзлэх хувийг бүс нутгаар ангилсан байдал

Бүс нутаг	Ойрхи Дорнод ба Хойд Африк	Сахарын цөлөөс өмнөх Африк	Латин Америк ба Карибын тэнгис	Хойд Америк	Өмнөд Ази	Европ ба Төв Ази	Зүүн Ази, Номхон далай
Хуванцар хог хаягдлын эзлэх хувь [%]	12	8,6	12	12	8	11,5	12
Эх сурвалж: Гэйер, Джамбек болон Хууль ^[1]							

5-р хүснэгт. Хог хаягдлын устгал, боловсруулалтын хувь хэмжээг бүс нутгаар ангилсан байдал

Бүс нутаг/ Боловсруулал	Ойрхи Дорно	Сахарын н	Латин Америк	Хойд Амери	Өмнө д Ази	Евро п ба	Зүүн Ази,
-------------------------	-------------	-----------	--------------	------------	------------	-----------	-----------

MNS ISO/TR 23891:2023

т [%]	д ба Хойд Африк	цөлөөс өмнөх Африк	ба Карибын тэнгис	к		Төв Ази	Номхон далай
Дахин боловсруулалт	9	6,6	4,5	33,3	5	20	9
Шатаах	<1	<1	<1	12	<1	17,8	24
Хогийн цэг (хяналттай, тодорхойгүй)	23	24	43,3	54	4	21,4	49
Задгай хогийн цэг	52,7	69	26,8	<1	75	52,6	18
Бусад	14,3	<1	24,4	<1	15	15,2	<1

Эх сурвалж: Гэйер, Джамбек болон Хууль^[1]

Бүс тус бүрийн оролцогч хотуудыг Хүснэгт Б.1-д үзүүлэв.

5.2 Дахин боловсруулсан хуванцрыг хүлээн авах нийлүүлэлтийн сүлжээний тойм

Хаягдал хуванцрууд үүссэн газраасаа дахин боловсруулсан материал болох цэгт хүртлээ шилжих үйл явц нь нарийн төвөгтэй байдаг. Нэг төрлийн бус, тархай бутархай хог хаягдал үүсэх болон дэд бүтэц нь энэхүү нарийн төвөгтэй байдалд хувь нэмэр оруулдаг бөгөөд хуванцар материалын хувьд эцсийн бүтээгдэхүүн нь хаягдал болох үед цуглуулж, эцсийн хэрэглэгчийн янз бүрийн хог хаягдалтай холилдсон олон төрлийн полимерууд мөн энэ байдлыг улам хүндрүүлдэг.

Орлого олохын тулд дахин боловсруулах боломжтой хог хаягдлыг цуглуулдаг албан бус хаягдал цуглуулагчаас эхлээд иргэдийнхээ өмнөөс хог хаягдлыг зохицуулах үүрэгтэй төрийн болон захиргааны байгууллагууд (OECD^[3]) зэрэг олон талууд оролцож байна. Мөн хувийн хэвшлийнхэн хог хаягдлын менежментэд гол үүрэг гүйцэтгэж, аж ахуйн нэгжийн болон иргэдийн хог хаягдлыг боловсруулах, устгах үйлчилгээ үзүүлдэг. Олон оронд бизнесийн байгууллагууд төрөөс санхүүжүүлдэг гэрээгээр ажилладаг ч ихэнхдээ бие даасан бизнес эрхэлдэг. Олон нийтэд түшиглэсэн байгууллагууд болон төрийн бус байгууллагууд ч янз бүрийн хэлбэрээр хуванцар дахин боловсруулах ажилд ихэнхдээ оролцдог (GIZ^[4]).

6 Одоо байгаа стандартуудын бүртгэл (үндэсний, бүс нутгийн болон дэлхийн хэмжээнд)

6.1 Ерөнхий зүйл

Олон улсын, Европын болон үндэсний хэмжээнд мөрдөгдөж буй стандартуудыг 6-12-р хүснэгтээс харж болно.

6.2 Байгаль орчны асуудалд чиглэсэн ISO/TC 61, Хуванцар, SC 14 баримт бичиг

**6-р хүснэгт. ISO/TC 61, SC 14 бичиг баримтын дагуу
мөрдөгдөж буй стандартууд**

Дугаар	Нэр
ISO 15270	Хуванцар - Хуванцар хог хаягдлыг сэргээх, дахин боловсруулах зааварчилгаа
ISO 17088	Бордооны хуванцар материалын техникийн үзүүлэлтүүд

6.3 CEN/TC 249, Хуванцар

7-р хүснэгт. CEN/TC 249-ийн дагуу мөрдөгдөж буй стандартууд

Дугаар	Нэр
EN 15342	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Полистирол (ПС) дахиврын шинж чанар
EN 15343	Хуванцар — Дахин боловсруулсан хуванцар — Хуванцар дахин боловсруулалтын хяналт, тохирлын үнэлгээ ба дахин боловсруулсан агуулга
EN 15344	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Полиэтилен (ПЭ) дахиврын шинж чанар
EN 15345	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Полипропилен (ПП) дахиврын шинж чанар
EN 15346	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Поливинилхлоридын (ПВХ) дахиврын шинж чанар
EN 15247	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Хуванцар хаягдлын шинж чанар
CEN/TR 15353	Хуванцар — Дахин боловсруулсан хуванцар — Дахин боловсруулсан хуванцар бүтээгдэхүүний стандарт боловсруулах зааварчилгаа
CEN/TS 16010	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Хуванцар хог хаягдал ба дахиврыг турших зориулалтаар дээж авах журам
CEN/TS 16011	Хуванцар - Дахин боловсруулсан хуванцар - Дээж бэлтгэх
CEN/TS 16398	Хуванцар — био суурьтай нүүрстөрөгчийн агууламж болон биополимер ба биопластикийг нөхөн сэргээх хувилбаруудын талаар мэдээлэх, танилцуулах загвар - Мэдээллийн жагсаалт
EN 14995	Хуванцар - Бордооны үнэлгээ - Туршилтын схем ба техникийн үзүүлэлтүүд

6.4 ISO/TC 122/SC 3, Сав баглаа боодлын төрөл, сав баглаа боодол, нэгж юмсын гүйцэтгэлд тавигдах шаардлага ба туршилт, ISO/TC 122/SC 4, Сав баглаа боодол ба байгал орчин, CEN/TC 261/SC 4, Сав баглаа боодол ба байгаль орчин

**8-р хүснэгт. CEN/TC 122/SC 3, CEN/TC 122/SC 4 ба CEN/TC 261/SC 4-ийн дагуу
мөрдөгдөж буй стандартууд**

Дугаар	Нэр
ISO/TR 16218	Сав баглаа боодол ба байгаль орчин - Химийн нөхөн сэргээх үйл явц

MNS ISO/TR 23891:2023

ISO/TR 17098	Сав баглаа боодлын материалыг дахин боловсруулах — Дахин боловсруулалтад саад учруулж болзошгүй бодис, материалын талаар тайлан
ISO 18604	Сав баглаа боодол ба байгаль орчин - Материалын дахин боловсруулалт
ISO 18605	Сав баглаа боодол ба байгаль орчин — Эрчим хүч сэргээх
ISO 18606	Сав баглаа боодол ба байгаль орчин — Органик дахин боловсруулалт
EN 13440	Сав баглаа боодол — Дахин боловсруулах хурд — тодорхойлолт ба тооцооллын арга
EN 13437	Сав баглаа боодол, материалын дахин боловсруулалт — Дахин боловсруулах аргын шалгуурууд — Дахин боловсруулах үйл явцын тодорхойлолт ба урсгалын схем
CEN/TR 13688	Сав баглаа боодол - Материалын дахин боловсруулалт - Дахин боловсруулахад саад учруулахгүй байхын тулд бодис, материалд тавигдах шаардлагын тайлан
EN 13430	Сав баглаа боодол - Материалыг дахин боловсруулах замаар сэргээж болох савлагаанд тавигдах шаардлага
EN 13431	Сав баглаа боодол - хамгийн бага илчлэгийн үнэ цэнийн үзүүлэлтийг багтаасан эрчим хүчийг нөхөн сэргээх боломжтой савлагаанд тавигдах шаардлага
EN 13432	Сав баглаа боодол - Бордоо болон био задралаар нөхөн сэргээгдэх сав баглаа боодолд тавигдах шаардлага - Сав баглаа боодлыг эцсийн байдлаар хүлээн авах туршилтын схем ба үнэлгээний шалгуур
ISO 12418-1 (JIS K7390-1)	Хуванцар - Хэрэглээний дараах поли(этилен терефталат) (ПЭТ) лонхны дахин боловсруулалт - 1-р Хэсэг: Тодорхойлолтын систем ба техникийн үзүүлэлтүүдийн үндэс
ISO 12418-1 (JIS K7390-2)	Хуванцар - Хэрэглээний дараах поли(этилен терефталат) (ПЭТ) лонхны дахин боловсруулалт - 2-р Хэсэг: Туршилтын дээж бэлтгэх, шинж чанарыг тодорхойлох
ISO 18263-1 (JIS K7393-1)	Хуванцар - Уян хатан, хатуу хэрэглээний савлагаанд ашигладаг ПП ба ПЭ-ээс гаргаж авсан полипропилен (PP) ба полиэтилен (PE) дахин боловсруулсан холимог - 1-р Хэсэг: Тодорхойлолтын систем ба үзүүлэлтийн үндэс
ISO 18263-2 (JIS K7393-2)	Хуванцар - Уян хатан, хатуу хэрэглээний савлагаанд ашигладаг ПП ба ПЭ-ээс гаргаж авсан полипропилен (PP) ба полиэтилен (PE) дахин боловсруулалтын холимог - 2-р Хэсэг: Туршилтын дээж бэлтгэх, шинж чанарыг тодорхойлох
ISO 13636 (JIS Z1716)	Хуванцар - Хальс ба хавтан – Тодорхой чиглэлгүй поли(этилен терефталат) (ПЭТ) хавтан
ISO 18601 (JIS Z 0130-1)	Сав баглаа боодол ба байгал орчин — Сав баглаа боодол, хүрээлэн буй орчны салбарт ISO стандартыг ашиглахад тавигдах ерөнхий шаардлага
ISO 18602 (JIS Z 0130-2)	Сав баглаа боодол ба байгал орчин — Сав баглаа боодлын системийг оновчтой болгох
ISO 18603 (JIS Z 0130-3)	Сав баглаа боодол ба байгал орчин — Дахин ашиглалт
ISO 18604 (JIS Z 0130-4)	Сав баглаа боодол ба байгал орчин - Материалын дахин боловсруулалт
ISO 18605	Сав баглаа боодол ба байгал орчин — Эрчим хүч сэргээх

(JIS Z 0130-5)	
ISO 18606 (JIS Z 0130-6)	Сав баглаа боодол ба байгаль орчин — Органик дахин боловсруулалт

6.5 Дахин боловсруулсан хуванцар бүтээгдэхүүний ASTM D20.95 дэд хороо (АНУ)

9-р хүснэгт. ASTM-ийн дэд хорооны D20.95-д мөрдөгдөж буй стандартууд

Дугаар	Нэр
ASTM D7209	Хог хаягдлыг бууруулах, нөөцийг нөхөн сэргээх, дахин боловсруулсан полимер материал, бүтээгдэхүүнийг ашиглах стандарт гарын авлага (2015 онд хүчингүй болсон)
ASTM D5491	Хэвлэх ба шахах материалд зориулсан дахин боловсруулсан хэрэглэсний дараах полиэтилен хальсны эх үүсвэрийн стандарт ангилал
ASTM D6288-17	Туршилтын өмнө дахин боловсруулсан хуванцрыг салгах, угаах стандарт практик
ASTM D5577-19	Дахин боловсруулсан хуванцар дахь бохирдуулагчийг ялгах, тодорхойлох техникийн стандарт гарын авлага
ASTM D5814-18	Дахин боловсруулсан поли(этилен терефталат) (ПЭТ) ширхэг болон өөдсийн бохирдлыг товрууны сорил/Plaque Test ашиглан тодорхойлох стандарт практик
ASTM D5991-17	Поли(этилен терефталат) (ПЭТ) ширхэг дэх поли(винил хлорид) (ПВХ) бохирдлыг ялгах, тодорхойлох стандарт практик
ASTM D6265-17	Хөөн гаргах шүүлтүүрийн туршилтыг/Extruder Filter Test ашиглан полимер дэх бохирдуулагчийг ялгах стандарт практик
ASTM D7611/ D7611M-19	Давирхайг тодорхойлох зорилгоор хуванцраар үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнийг кодлох стандарт практик

6.6 UNI (Итали)

10-р хүснэгт. Италид одоо мөрдөгдөж буй стандартууд

Дугаар	Нэр
UNI 10667-1:2017	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - 1-р Хэсэг: Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал болон хуванцар дагалдах бүтээгдэхүүний талаарх ерөнхий мэдээлэл
UNI 10667-2:2010	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл болон/эсвэл хэрэглээний өмнөх болон/эсвэл хэрэглэсний дараах материалын дахин боловсруулалтаас гаргаж авсан энгийн хэрэглээний полиэтилен. 2-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-3:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл болон/эсвэл хэрэглээний өмнөх болон/эсвэл хэрэглэсний дараах материалын дахин боловсруулалтаас гаргаж авсан энгийн хэрэглээний полиэтилен. 3-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-4:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Хэрэглээний өмнөх

MNS ISO/TR 23891:2023

	болон/эсвэл хэрэглэсний дараах шингэн савыг дахин боловсруулахад зориулагдсан энгийн хэрэглээний поливинилхлорид - 4-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-5:2012	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл болон/эсвэл хэрэглээний өмнөх болон/эсвэл хэрэглэсний дараах материалын дахин боловсруулалтаас гаргаж авсан энгийн хэрэглээний хуванцаржуулсан поливинилхлорид - 5-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-6:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал – Энгийн хэрэглээнд ашиглах хуванцаржуулаагүй хатуу, хуванцаржаагүй зүйлсээс гаргасан поли(винилхлорид) - 6-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-7:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Хэрэглээний шингэн савыг дахин боловсруулаж гарган авсан утас үйлдвэрлэхэд зориулсан полиэтилентерефталат ширхэгүүд - 7-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-8:2011	Дахин боловсруулсан хуванцар материал - Хэрэглээний дараах шингэн савыг дахин боловсруулахаас гаргаж авсан үлээж хэвлэх зориулалттай полиэтилентерефталат ширхэгүүд - 8-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-9:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Хэрэглээний дараах шингэн саваар хавтан, дэвсгэр үйлдвэрлэхэд зориулсан полиэтилентерефталат ширхэгүүд - 9-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-10:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл болон/эсвэл хэрэглээний өмнөх болон/эсвэл хэрэглэсний дараах материалыг дахин боловсруулж гаргаж авсан энгийн хэрэглээний полистирол - 10-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-11:2009	Дахин боловсруулсан хуванцар материал - Хөдөө аж ахуй, цэцэрлэгжүүлэлтийн хальснаас гаргаж авсан төрөл бүрийн зориулалтаар ашиглах полиэтилен ба этилен сополимерууд - 11-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-12:2006	Дахин боловсруулсан хуванцар материал - Үйлдвэрийн үлдэгдэл ба/эсвэл хэрэглэсний дараах материалаар хийсэн энгийн хэрэглээнд ашиглах хөөсөн полистирол - 12-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-13:2013	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Хүчитгэсэн хуванцар нийлмэл материалын үйлдвэрлэл ба/эсвэл хэрэглэсний дараах хаягдлыг нунтаглаж гаргаж авсан дүүргэгч - 13-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-14:2016	Дахин боловсруулсан хуванцар материал - 14-р Хэсэг: Цемент, битум, асфальт зуурмагт дүүргэгч болгон ашиглах целлюлоз суурьтай полимер дахин боловсруулах материал ба бусад материалын холимог - Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-15:2008	Дахин боловсруулсан хуванцар материал - Хэрэглэсний дараах хог хаягдал, үйлдвэрлэлийн хаягдал болон механик дахин боловсруулалтын үлдэгдлээс гаргаж авсан химийн

	дахин боловсруулалт, деполимеризацид ашиглах зориулалттай полиэтилентерефталат, - 15-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10667-16:2015	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл ба/эсвэл хэрэглэсний дараах материалын полиолефин дээр суурилсан янз бүрийн боловсруулалтын технологид ашиглах нэг төрлийн бус хуванцар хольцууд - 16-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-17:2018	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - 17-р Хэсэг: Төмөр, гангийн үйлдвэрт үйл явцыг багасгахад ашиглах үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл ба/эсвэл хэрэглэсний дараах материалаас гаргаж авсан полимер суурьта нэг төрлийн бус хуванцар хольцууд - Шаардлага ба туршилтын аргууд
UNI 10667-18:2011	Хуванцар түүхий эд-хоёрдогч материал - Үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл ба/эсвэл хэрэглэсний дараах материалаас гаргаж авсан шингэн ба/эсвэл хийн түлш болгон хувиргахад ашиглах хуванцар суурьтай нэг төрлийн бус полиолефины хольцууд - 18-р Хэсэг: Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI/TR 11524:2014	Хүнстэй харьцах зориулалттай материал, эд зүйлсийг үйлдвэрлэхэд ашиглахад тохиромжтой дахин боловсруулсан полиэтилентерефталат (ПЭТ) үйлдвэрлэх механик дахин боловсруулах үйл явцын аюулгүй байдлыг “сорилтын тестээр”/”challenge test үнэлэх удирдамж
UNI 11038-1:2010	Нэг төрлийн бутархай хэлбэрээр сонгогдсон хэрэглэсний дараах хаягдлаас гаргаж авсан хуванцар сав баглаа боодол - Багцын нэгэн төрлийн байдлын үзүүлэлтийг хангаж байгааг эсэхийг үнэлэх - 1-р Хэсэг: Полиэтилентерефталат (ПЭТ) шингэн сав.
UNI 11038-2:2010	Нэг төрлийн бутархай хэлбэрээр сонгогдсон хэрэглэсний дараах хаягдлаас гаргаж авсан хуванцар сав баглаа боодол - Багцын нэгэн төрлийн байдлын үзүүлэлтийг хангаж байгааг эсэхийг үнэлэх - 2-р Хэсэг: Полиэтилен (ПЭ) шингэн сав.
UNI 11038-3:2010	Нэг төрлийн бутархай хэлбэрээр сонгогдсон хэрэглэсний дараах хаягдлаас гаргаж авсан хуванцар сав баглаа боодол - Багцын нэгэн төрлийн байдлын үзүүлэлтийг хангаж байгааг эсэхийг үнэлэх - 3-р Хэсэг: Полиэтилен (ПЭ) хальс, дэвсгэр/хучлага
UNI 10853-1:2000	Удаан эдэлгээтэй барааг сэргээн ашиглалтын хугацаа дуустал дахин боловсруулсан хуванцар материал - Ерөнхий мэдээлэл.
UNI 10853-2:2000	Удаан эдэлгээтэй барааг сэргээн ашиглалтын хугацаа дуустал дахин боловсруулсан хуванцар материал - Полипропилен - Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10853-3:2006	Удаан эдэлгээтэй барааг сэргээн ашиглалтын хугацаа дуустал дахин боловсруулсан хуванцар материал - 3-р Хэсэг: Полистирол - Шаардлага ба туршилтын аргууд.
UNI 10853-4:2006	Удаан эдэлгээтэй барааг сэргээн ашиглалтын хугацаа дуустал дахин боловсруулсан хуванцар материал - 4-р Хэсэг: Акрилонитрил/Бутадиен/стирол (ABS) - Шаардлага ба туршилтын аргууд

6.7 BIS (Энэтхэг)

11-р хүснэгт. Энэтхэгт одоо мөрдөгдөж буй стандартууд

Дугаар	Нэр
BIS 14534:2016	Хуванцар - Хуванцарыг сэргээх, дахин боловсруулах зааварчилгаа

6.8 JISC (Япон)

12-р хүснэгт. Японд одоо мөрдөгдөж буй стандартууд

Дугаар	Нэр
JIS C 9911:2014	Цахилгаан болон электрон тоног төхөөрөмжийн дахин боловсруулсан, дахин ашиглах үзүүлэлтийг тооцоолох ба харуулах аргууд
JIS K 2170:2013	Сэргээгдсэн тос
JIS K 6313:1999	Сэргээгдсэн резин
JIS K 6329:1997	Дахин боловсруулсан дугуй хаймар
JIS K 9797:2006	Дахин боловсруулсан хатуу голтой хуванцаржаагүй поли (винил хлорид) (ПВХ-У) гурван давхар хоолой
JIS K 9798:2006	Дахин боловсруулсан хөөсөн голтой хуванцаржаагүй поли (винил хлорид) (ПВХ-У) гурван давхар хоолой
JIS Z 0609:2017	Дахин боловсруулсан сав, баглаа боодол ашигладаг хуванцар хавтгай тавиур
JIS Z 7120:2003	Хуванцар-Мобиусын гогцоог хуванцар бүтээгдэхүүнд хэрэглэх заавар

7 Механик болон химийн аргаар дахин боловсруулах техникийн ерөнхий тодорхойлолт

7.1 Материалыг сэргээн ашглах

Одоо байгаа цуглуулах, боловсруулах системийг оновчтой болгох замаар материалыг сэргээхэд тохиромжтой хуванцар хог хаягдлын хэмжээ, дахин боловсруулах үйл явцын чанарыг нэмэгдүүлэх боломжтой боловч дахин боловсруулах бүх системд хязгаарлалт байдаг тул механик болон химийн дахин боловсруулалтыг хослуулах шаардлагатай.

7.2 Механик дахин боловсруулалт

7.2.1 Ерөнхий зүйл

Механик дахин боловсруулалт гэдэг нь тусад нь цуглуулаагүй тохиолдолд ангилж, цэвэрлэсний дараа дахин хайлуулах замаар дахин боловсруулах арга юм. Энэ

техник нь термопластикт тохиромжтой. Механик дахин боловсруулалт нь термопластик материалын хувьд хамгийн ашигтай байдаг, учир нь полимер давирхайг үйлдвэрлэхэд ашигладаг хамгийн их нөөц, 1 см³ полипропилен үйлдвэрлэхэд шаардагдах эрчим хүчний 80 орчим хувийг полимержилт болон холбогдох процессуудад зарцуулдаг. Хатуурсан хуванцар болон хуванцар нийлмэл материалыг механик аргаар дахин боловсруулахыг хязгаарласан нь химийн дахин боловсруулалт гэх мэт нэмэлт дахин боловсруулалт хийх сайн хөшүүрэг байж болох юм.

7.2.2 Механик дахин боловсруулалт хийх бэлтгэл ажил

Цуглуулгын техник, төрлөөс хамааран дараах бэлтгэл ажил өөр өөр байж болох бөгөөд энэ нь дахиврын чанарт бас нөлөөлдөг. Үүнд:

- Цуглуулах ажил
- Ангилах, салгах
- Угаах
- Ариутгал
- Чанарын туршилт
- Нийлүүлэх
- Нунтаглах зэрэг ажлууд орно.

7.2.3 Механик аргаар дахин боловсруулах үйл явц

Ерөнхийдөө механик аргаар дахин боловсруулах зориулалттай хэрэглэсний дараах хуванцар хог хаягдлыг цуглуулсны дараа үнэ цэнийг нэмэгдүүлэхийн тулд нэг ижил хог хаягдлын урсгалд оруулах зорилгоор материал сэргээх байгууламж эсвэл боловсруулагч руу хүргэдэг. Дараа нь ангилсан хуванцар хог хаягдлыг боож, дахин боловсруулагч руу илгээж, хуванцар хаягдлыг ширхэг болгон хувааж, цаасан шошго зэрэг бохирдуулагчийг (жишээлбэл, циклон тусгаарлагчаар) авах эсвэл ширхэгүүдийг угаана. Ширхэгүүдийг дахин боловсруулагч дээр дахин шахаж мөхлөг/үрэл болгон эсвэл шинэ бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зорилгоор эцсийн хэрэглэгчдэд ширхэг хэлбэрээр нь зарж болно. Зарим дахин боловсруулагчид дахин шахах үе шатанд дахин боловсруулсан материалыг нэмэлт болон/эсвэл илүү цэвэр түүхий эдтэй дахин нэгтгэж болно. Зураг 1-д механик аргаар хуванцар дахин боловсруулах үе шатуудыг харуулав.



Түлхүүр

А Ангилах

MNS ISO/TR 23891:2023

- Б Хуваах (ширхэг болгох)
- В Угааж хатаах
- Г Цувих/бөөгнөрүүлэх

1-р зураг. Механик аргаар хуванцар дахин боловсруулах үе шатууд

7.3 Химийн аргаар дахин боловсруулалт хийж үйлдвэрийн түүхий эдийг сэргээн ашиглах

Химийн дахин боловсруулалт /үйлдвэрийн түүхий эдийг сэргээн ашиглах нь няцлах, хийжүүлэх эсвэл деполимержүүлэх (нийлэгжүүлэх) байдлаар полимеруудыг химийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд нь задалж, шинэ хуванцар гаргах зориулалтаар үндсэн химийн бодис, мономер эсвэл олигомер болгон хувиргах үйл явц юм. Эдгээрийг хуванцар гаргах зориулалтаар шинэ химийн бодис үйлдвэрлэх түүхий эд болгон ашигладаг.

Химийн задралын үр дүнд полимерийг деполимеризаци/хагалах эрчим хүчний хэрэгцээтэй холбоотойгоор хүлэмжийн хийн ялгаралт мөн үүсэж болно. Сэргээгдэх эрчим хүчийг дахин боловсруулах технологид ашиглах боломжгүй бөгөөд технологиуд нь өндөр түвшинд хүрээгүй тохиолдолд эрчим хүчний нөхөн сэргээлт нь устгахаас зайлсхийхээс гадна чулуужсан түлшийг орлуулах нэгэн хувилбар байж болох юм.

Хуванцар материалыг дахин боловсруулахад гойд сайн тохирох дахин боловсруулах аргыг (сорилт) сонгоход ямар нэгэн шалгуур буюу энгийн арга байхгүй байсаар л байна. Гэсэн хэдий ч химийн дахин боловсруулалт нь одоогийн механик дахин боловсруулалтаас гадна найрлагаас (олон давхаргат эсвэл тохиромжгүй бүрэлдэхүүн хэсгүүд, нэмэлтүүд) болоод механик дахин боловсруулалтад ороход бэрхшээлтэй хуванцар хаягдлын урсгал болон ихээхэн хэмжээний холимог хуванцарыг боловсруулахад тохирох сайн арга байж болох юм. Химийн дахин боловсруулалтыг нийлэг хийнээс эхлээд ханасан түлш хүртэлх ямар эцсийн бүтээгдэхүүн гаргаж авахаас хамаарч олон янзын аргаар гүйцэтгэж болно. Хүснэгт 6-д химийн дахин боловсруулалтын төрөл бүрийг хураангуйлан харуулав.

6-р хүснэгт. Химийн дахин боловсруулалтын төрлүүдийн нэгтгэл

Химийн боловсруулалтын төрөл	Тусгай технологи	Үйл явцын тодорхойлолт	Технологийн бэлэн байдлын түвшин (ТББТ)
Термолиз	Пиролиз (дулааны хагарал)	Агааргүй дулааны задрал (400 ° C-аас 800 ° C хүртэл) (нүүрс	Цуглуулга, ангилах технологи ба үйлдвэрийн хуванцар хаягдал түүхий эдийн

		<p>үйлдвэрлэхтэй ижил үйл явц) / идэвхгүй орчин. Нүүрсжүүлсэн нүүрс, нийлэг хий, шингэн нүүрсустөрөгчийн тос үүсгэдэг.</p>	<p>урсгал нь пиролизийн үйл явц, улмаар олон орцтой бүтээгдэхүүний урсгалын найрлагад хүчтэй нөлөөлдөг. Зарим нийлэг хий үйлдвэрлэдэг пиролизийн үйлдвэрүүд болон полиолефины үйлдвэрийн түүхий эд бүхий зарим туршилтын үйдвэрүүдээс гадна пиролизийн өнөөгийн ТББТ: 3-6 инновацийн эрэлт ихтэй.</p>
	Хийжүүлэх	<p>Бага зэргийн хүчилтөрөгчтэй өндөр температур. Өндөр илчлэгтэй нийлэг хий (CO ба H₂) болон нүүрс (шууд шатааж эсвэл метанол, аммиак зэрэг бүтээгдэхүүнийг нийлэгжүүлэхэд ашиглаж болно) гаргаж авахын тулд хатаасан, механик аргаар ангилсан хуванцарыг хамгийн оновчтой хэмжээтэй тоосонцор болгон нунтаглаж, урвал явагдах камерт хийнэ.</p>	<p>Одоогийн ТББТ: 4–7</p> <p>Пиролизтэй ижил асуудалтай - Хуванцар хаягдлын урсгал нь инновацийн өндөр эрэлт хэрэгцээтэй процессын тогтвортой байдал, гарц болон сонгогдох чанарт нөлөөлдөг.</p>
	Шингэн хийн устөрөгчжүүлэлт	<p>Химийн урвалын явцад устөрөгчийг нэмснээр сайтар ханасан түлшний бүтээгдэхүүн гаргадаг.</p>	<p>Цэвэр устөрөгчийн нийлүүлэлт, маш өндөр даралтад тулгуурладаг; ихэнх процессууд хамгийн ихдээ ТББТ-ний 3-4-д явагддаг гэж үздэг. Сэргээгдэх эрчим хүчээр устөрөгчийг гаргаж авах боломжгүй л бол амьдралын мөчлөгийг үнэлэхэд/LCA тийм ч</p>

			тогтвортой биш юм
Химийн деполимеризаци	Метанолиз	ПЭТ-ыг диметилтерефталат болгон задлах	Доод урсгалын/downstream хүчтэй процесс хийх шаардлагатай. ТББТ: 4–6.
	Гликолиз	Хоёр дах удаагаа (2-гидроксиэтил) терефталат (ПЭТ тохиолдолд) болон бусад ПЭТ гликолизатыг үйлдвэрлэхэд этилен гликол ашигладаг; сополиэфир, гидрофобик будагч бодис, ханаагүй давирхай, полиуретан хөөс болон нийлэг бүрээс үйлдвэрлэхэд ашигладаг.	Энгийн процесс, ТББТ: 6-9
	Гидролиз	Өндөр хэмд илүүдэл усаар халаана.	ТББТ: 6-9, Бүтээгдэхүүнийг жинхэнэ ПЭТ үйлдвэрлэхэд ашиглаж болно, эсвэл оксалийн хүчил зэрэг (үнэтэй) химийн бодис болгон хувиргаж болно - удаан бөгөөд үнэтэй.
	Аммонолиз	Аммиактай гидролиз хэлбэрээр.	ТББТ: 3. Арилжааны зориулалтаар ашиглагдаггүй.

8 Тулгарах бэрхшээлийн зураглал

8.1 Ерөнхий зүйл

Энэ зүйлд стандартчилалтай хамааралтай хуванцар дахин боловсруулах явцад гардаг янз бүрийн хүндрэлүүдийг жагсаасан болно.

8.2 Стандартын хэрэгцээ

8.2.1 Дахин боловсруулалтын хэмжээг тооцоолох

Дахин боловсруулалтын хэмжээг тооцоолох олон улсын тогтсон аргачлал байдаггүй. Европт дахин боловсруулалтын хэмжээг дахин боловсруулсан материалын эзлэх хувийг ихэвчлэн гарсан нийт хог хаягдлын хувиар тооцдог. Гэсэн хэдий ч үүнийг хийх арга нь Европт хараахан стандартчлагдаагүй байгаа ч тооцооллын хоёр том ойлголт байна. Үүнд:

- ангилах үйлдвэрээс гарах буюу дахин боловсруулалтад орох материалыг жинлэх;
- сайн боловсруулсан материалыг жинлэх зэрэг орно.

Системд орж буй бүх хог хаягдлыг дахин боловсруулах боломжгүй тул арга тус бүрийн үр дүн харилцан адилгүй байна. Дахин боловсруулах боломжгүй үлдэгдлүүд нь голдуу янз бүрийн нөхцөл байдалд ангилсан материалууд байж болно. Нөгөө хоёр аргын сүүлчийн аргыг ашиглах үед гадаадад боловсруулсан аливаа материалын үнэн зөв мэдээллийг олж авахад бэрхшээлтэй тул дахин боловсруулсан материалын үнэ ханшийг өсгөхөд хүргэдэг.

Хог хаягдлын шатлалыг улс орон даяар тогтмол баримталдаггүй тул цаашид тодорхойгүй байдал үүсч байна. Энэ нь эрчим хүчийг сэргээх, материалыг дахин боловсруулах гэх мэт нэр томъёог хольж хэрэглэх аль эсвэл өөр үйл явцад сольж хэрэглэхэд хүргэж байна гэсэн утгатай юм.

Бусад ялгаа нь уул уурхай, хөдөө аж ахуйн хог хаягдлын ангиллаас үүдэлтэй бөгөөд зарим улс оронд зохицуулалт муутай байдаг. ЕХ-ны гишүүн орнууд металл, хуванцар, цаас, мод болон шил зэрэг сав баглаа боодлын материалын хувьд үндсэн зорилтуудыг тавьдаг. Дээрх аргаас ялгаатай нь эдгээр зорилтод хүрэх арга нь зах зээлд нийлүүлсэн нийт материалын (ЗЗНМ) эзлэх хувь болох дахин боловсруулсан материалын эзлэх хувь дээр тулгуурладаг.

8.2.2 Дахин боловсруулах аргыг зөв сонгох

Хуванцар материалыг дараагийн хэрэглээнд шилжүүлэхдээ тохиромж сайтай дахин боловсруулах аргыг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүдийн жагсаалт эсвэл энгийн аргачлалтай байх нь маш чухал юм.

8.2.3 Дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний чанар ба үзүүлэлтүүд

Механик болон химийн дахин боловсруулалтаас гарсан дахиврын чанарыг тодорхойлох хэрэглэж болохуйц, хурдан боловсруулдаг аргатай болох нэн чухал хэрэгцээ байна.

8.2.4 Сэргээгдэх болон дахин боловсруулсан үйлдвэрийн түүхий эд

Чулуужсан малтмалаас сэргээгдэх эх үүсвэр болгох шилжилтийн үед бид сэргээгдэх түүхий эдийг ашиглах тогтвортой байдлыг тодорхойлох амьдралын мөчлөгийн үнэлэлтэд (AMY/LCA) суурилсан арга хэрэгсэл бүхий стандарттай байх ёстой.

8.2.5 Нөөцийн үр ашиг

Нөөцийн үр ашиг ба дахин боловсруулах чадварыг хоёуланг нь харгалзан үзэх аргачлал

8.2.6 Загвар гаргах үе шатанд хянах ба тэмдэглэгээ хийх

Нийлүүлэлтийн сүлжээ болон дахин боловсруулах явцад хуванцар материалыг хянах нь эцсийн бүтээгдэхүүн гаргах шатанд аюулгүй байдал болон чанарын шаардлагыг хангах чухал ажил хэвээр байна. Жишээлбэл, нэмэлтүүдтэй холбоотой санаа зовоосон ерөнхий асуудал нь янз бүрийн материалд ямар нэмэлт бодис хэрэглэж байгаа, түүнчлэн механик аргаар дахин боловсруулсан эцсийн бүтээгдэхүүн гэх мэт хуучин материалын концентрацийн талаарх ил тод байдал болон мэдээлэл хомс байдагт оршдог.

Энэ нь бүтээгдэхүүнд, ялангуяа хүүхдийн бүтээгдэхүүн эсвэл хүнсний сав баглаа боодол зэрэг хүний биед шингэж болох зүйлд ашиглах дахин боловсруулсан хуванцарын хэрэглээг бууруулна. Эдгээр тодорхой бус байдал нь аюулгүй байдлын тусгай шаардлага хангах санамжтай хэд хэдэн шинэ бүтээгдэхүүнд зориулсан дахин боловсруулсан хуванцарын эрэлтийг бууруулж болзошгүй юм. Түүхий эдийн эх үүсвэрээс үл хамааран аливаа бүтээгдэхүүнд аюулгүй байдлыг хангах шаардлага тавигддаг. Бүтээгдэхүүний загвар, тэмдэглэгээнд тавигдах шаардлагууд нь задлах, дахин ашиглах, дахин боловсруулах ажлыг хялбар бөгөөд аюулгүй болгож, түүнчлэн материалын орцыг хянах боломжтой болгодог. Материалын болон бүтээгдэхүүний түвшинд бүтээгдэхүүний загвар чухлаар тавигдаж магадгүй юм. Хог хаягдлын менежмент хангалтгүй байгаа нь хог хаягдал үүсэх, нөөцийг үр ашиггүй зарцуулахад хүргэдэг (Палм 2018^[6]).

Хэрэглэсний дараа гарсан хаягдал дахь төрөл бүрийн хуванцар материалыг хог хаягдлын менежментийн дүрэм журам дутмаг, газарзүйн хувьд тархсан байдал, хэрэглээнд байсан олон төрлийн полимер, нэгдлүүд болон нийлмэл материалуудаас шалтгаалан цуглуулахад хэцүү байдаг. ПЭТ гэх мэт түгээмэл хэрэглэгддэг сав баглаа боодлын материалууд болон хуванцар материал (ПЭ ба ПП) нь янз бүрийн хэрэглээнд өргөн ашиглагддаг тул дахин боловсруулалтад өртдөг бөгөөд энэ нь цуглуулагчдын эдийн засгийн цар хүрээг сайжруулдаг. Гэсэн хэдий ч, техникийн хуванцар гэх мэт тэр болгон хэрэглэгдээд байдаггүй полимеруудийг цуглуулахад эдийн засгийн цар хүрээгээ тэлэх адилхан боломж байдаггүй, түүнчлэн хог хаягдлын менежменттэй холбоотой янз бүрийн хуванцар материалыг цуглуулах, ялгах зохицуулалт одоогоор хоорондоо уялдаа холбоогүй бөгөөд ихэвчлэн байдаггүй. Цаашилбал, эд зүйлс дотор янз бүрийн полимеруудыг нэгтгэсэн эсвэл хуванцарыг бусад материалтай хольсон тохиолдолд тэдгээрийг дахин боловсруулах зорилгоор салгах ажил хэцүү бөгөөд зардал ихтэй байдаг. Бүтээгдэхүүний загвар болон блокчейн мэдээллийн технологийн шийдлүүдийн дэвшлүүд энэ асуудлыг улам хурцатгах боломжтой. Хэрэглэсний дараа гарсан хуванцар хог хаягдал нь ихэвчлэн хүнсний үлдэгдэл, зориулалтын бус материал ба дахин боловсруулах боломжгүй материал зэрэг хольцтой байж болно. Гэнэтийн

бохирдол буюу санаа зовоосон химийн бодис байгаа эсэх талаар мэдээлэл дутмаг байгаа нь янз бүрийн хуванцар хог хаягдлын урсгалд нэмэлт асуудал болдог.

9 Стандартын хэрэгцээ —Стандартын дутагдлаас үүдэлтэй тулгарч буй бэрхшээлүүд дээр тулгуурлан стандарт зайлшгүй шаардлагатай байгаа үндэслэлийг бичнэ үү.

- Дахин боловсруулах зориулалттай загвар
- Чанарын стандартууд
- Хянах зориулалттай процессын параметрууд
- Дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний тодорхойлолт
- Бохирдол
- Дахин боловсруулах зааварчилгаа
- Хог хаягдлын менежмент
- Хуванцар хог хаягдлын менежмент “Битумэн/асфальт зам барилгын ажилд хуванцар хаягдал/дахин боловсруулсан хуванцарыг ашиглах зааварчилгаа”
- Биопластикийг (био суурьтай ба эсвэл гадны нөлөөгөөр задрах боломжтой) дахин боловсруулах асуудлыг анхааралдаа авах
- Дахин боловсруулах хүчин чадал эсвэл дахин боловсруулсан
- Дахиврын талаарх B2B асуулга
- Хоол хүнсний зориулалтаар ашиглаж болох эсэх зөвшөөрөл
- Нэмэлтүүдийн хэрэглээ
- Биологийн задралд ордог эсвэл хөндлөн бохирдсон материалыг/cross-contaminated materials дахин боловсруулалтад ашиглах
- Дахин ашиглах боломжтой хуванцарыг тэмдэглэх

ТӨГСӨВ.

Хавсралт А
(Мэдээллийн чанартай)

Нэмэлтүүд ба тэдгээрийн гүйцэтгэх үүрэг

А.1 Хүснэгт. Нэмэлтүүд ба тэдгээрийн гүйцэтгэх үүрэг

Нэмэлтүүд	Чиг үүрэг
Хурдасгагч	Үйл явцын хурдыг нэмэгдүүлэхэд ашигладаг бодис нь ихэвчлэн термостат давирхай дахь хатууруулах процесст хамаарна.
Бөглөрлийн эсрэг бодис	Энэ бодис хуванцарыг хооронд нь наалдуулахаас сэргийлдэг
Манангийн эсрэг бодис	Уг бодис нь хальсны гадаргуу дээр ус дусал хэлбэр болж өтгөрөхөөс сэргийлж савлагааны хальсны тунгалаг байдлыг сайжруулдаг.
Антиоксидант	Полимерийг боловсруулах явцад болон ашиглах явцад исэлдэхээс хамгаалдаг бодис
Антистатик бодис	Гадаргуугийн цахилгаанжилтыг бууруулах эсвэл арилгах, улмаар полимер гадаргуу дээр тоос буухаас сэргийлдэг бодис
Биоцид	Хуванцаржуулагч бодис агуулсан ихэнх тохиолдолд фунгицид, бактерицид гэх мэт бичил биетний халдлагаас хуванцар эдлэлийг хамгаалах бодисууд
Үлээгч бодис	Энэ бодис химийн болон ууршилтын явцад хий үүсгэх замаар полимерийг тэлэх эсвэл хөөсрүүлэх нөлөөтэй байдаг.
Тохируулагч	Уг бодис нь ихэвчлэн полимер шинж чанартай байдаг бөгөөд энэ нь хоёр өөр полимерийн хольцыг барьцалдах чадварыг нэмэгдүүлдэг
Холбогч бодис	Гадаргууг янзлахын тулд бодис нэмдэг бөгөөд ингэснээр гадаргуу болон өөр төрлийн жишээлбэл, эрдэс, полимер зэрэг гадаргуу хоорондоо наалддаг.
Хатууруулах бодис	Реактив бодисууд нь полимер дэх хөндлөн холбоосыг дэмждэг, жишээлбэл, полиэфир дэх хэт исэл эсвэл эпокси дахь аминууд
Шингэрүүлэгч	Уусмалыг илүү шингэрүүлдэг уусгагч. Давирхайн зуурамтгай чанарыг бууруулж, боловсруулалтыг хөнгөвчлөх бодис.
Хөөс арилгагч бодис	Нийлүүлэх явцад шингэн хольцоос хуримтлагдсан агаарыг зайлуулдаг бодис
Экзотерм хувиргагч	Экзотермик хөндлөн холбоосын урвалын үед хүрэх хамгийн өндөр хэмийг бууруулдаг бодис
Ислэг	Полимеруудад зориулсан бэхэлгээ, механик шинж чанарыг сайжруулдаг
Дүүргэгч	Полимерийн физик шинж чанарыг өөрчлөх (жишээлбэл, гал тэсвэрлэх чадвар, коэффициент, цохилтод эсэргүүцэл үзүүлэх чадвар) эсвэл өртгийг бууруулахад зориулагдсан бодис.
Галд тэсвэртэй	Шаталтыг багасгах буюу урьдчилан сэргийлэх бодис
Хөөсөн катализатор	Полиуретан хөөс үйлдвэрлэхэд голчлон хөөс үүсэх

	процесс, хөөсний чанарыг хянах зорилгоор ашигладаг бодис
Үнэр өөрчлөгч	Онцгүй үнэрийг дарах бодисууд
Дулаан тогтворжуулагч	Уг бодис агааргүй байсан ч боловсруулах явцад полимерийг дулаанаас болж задрахаас сэргийлдэг.
Нөлөөллийг/impact хувиргагч	Механик энергийг шингээхийн тулд нэмсэн бодис нь цохилтын эсэргүүцлийг нэмэгдүүлдэг
Гэрэл тогтворжуулагч	Үзэгдэх эсвэл хэт ягаан туяанаас үүдэлтэй полимер задрах урвалыг багасгах эсвэл зогсоох зорилгоор нэмсэн бодис
Бага зэргийн нэмэлт	Хатууруулах явцад болон тэгш бус гадаргууг өнгөлөх үед агшилтыг зогсоохын арилгахын тулд хатууруулж хэвэлдэг нэгдлүүдэд, ялангуяа полиэстерт нэмдэг бодис.
Тосолгооны материал	Энэ бодис хоёр үүрэг гүйцэтгэдэг: тэдгээр нь полимерийг хэвэнд наалдахаас сэргийлж, хайлмалын зуурамтгай чанарыг бууруулдаг. Тэд мөн хайлахаас өмнө полимер хэсгүүдийн хоорондох үрэлтийг бууруулдаг
Бичил бөмбөрцөг/бичил бөмбөлөг	Бөмбөрцөг хэлбэртэй хөндий дүүргэгч хэсгүүдийг жинг багасгахад ашигладаг
Цөм үүсгэгч бодис	Талстжих полимер дэх бөмбөлөг үүсэхийг дэмждэг эсвэл хянадаг бодис бөгөөд хэд хэдэн том биш харин цөөхөн хэдэн жижиг бөмбөрцөг үүсэхэд хүргэдэг.
Үнэр өөрчлөгч	Онцгүй үнэрийг дарахын тулд нэмсэн бодис
Оптик гэрэлтүүлэгч	Тусгай флюоресцент органик бодисууд нь өнгөний өөрчлөлтийг засах эсвэл илүү цайруулахад ашигладаг. Тэд хэт ягаан туяаг шингээж, харагдахуйц гэрэл болгон гаргадаг.
Хэт исэл/ Пероксид	Термостат давирхай эсвэл полиолефинүүдийг хөндлөн холбох чөлөөт радикалуудын эх үүсвэр.
Хуванцаржуулагч	Полимер гинжийг сунгах, хөдөлгөөнийг сайжруулах, болон уян хатан чанар (доод коэффициент) болон бат бөх байдлыг нэмэгдүүлэх зорилготой бодис.
Үйл явцад нөлөөлөх бодис	Хайлмалын зуурамтгай чанарыг бууруулж, жигд тархалттай хайлах байдлыг сайжруулах зорилгоор нэмсэн бодис
Салгах бодис	Хуванцар зүйлийг хэвнээс нь салгахад хялбар болгохын тулд дотоод нэмэлт буюу жиирэг болгон ашигладаг бодис.
Гулгуулагч/Slip agent	Нэмэлт нь үрэлтийг багасгаж, полимертэй харьцах, түүнийг боловсруулахад хялбар болгодог
Утаа дарагч	Полимер шаталтын процессын мөн чанарыг өөрчилж, утаа гаралтыг бууруулдаг бодис.
Гадаргуу дээрх идэвхит бодис	Шингэн дэх гадаргуугийн өнгөц тэлэлтийг бууруулдаг бодисууд
Өтгөрүүлэгч бодис	Карбоксилын төгсгөлийн бүлгүүдтэй урвалд орж, зуурамтгай чанарыг нэмэгдүүлэх зорилгоор нэмсэн бодис.
Тиксотроп бодис	Зуурмаг чанар нь шилжилтийн хурдаас шалтгаалдаг хамаарлыг өөрчилдөг бодис бөгөөд өндөр хурдаар бага зуурамтгай чанар үүсгэдэг ба яг эсрэгээрээ.
Хэт ягаан туяаны (ХЯТ)	Гэрлийн тогтворжуулагчийн үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд полимерийг хэт ягаан туяаны нөлөөнд задрахаас

MNS ISO/TR 23891:2023

Тогтворжуулагч	хамгаалдаг.
Норгох бодис	Энэхүү бодис хатуу субстрат, жишээлбэл. бөөмийн гадаргууг дүүргэгч зэргийг чийглэн, тэдгээрийг полимер матрицад бөөгнөрөлгүй жигд тархахад тусалдаг.
Эх сурвалж: Хуванцар нэмэлт, Жеффри Притчард ^[7] .	

ТӨСӨӨЛ