

## Анхнаасаа аюулгүй байх зарчим

2026 оны 2 сар



1-р зураг. Анхнаасаа аюулгүй байх зарчим\*  
баримтлалгүйгээр реактораас дээж авч байгаа нь

Ажилжуулалт гэдэг нь алкил бүлгийн элементийг ангижруулах химийн урвал юм. Катализаторт алкилжуулалтын реактор бүхий үйлдвэрийн процессоос гурван нэгдлийн (орто, мета, пара изомерүүд) холимог бүтээгдэхүүн үүсдэг. Бүтээгдэхүүний найрлага нь байнга хянах шаардлагатай чухал үзүүлэлт. Реакторын гаралтаас өдөрт хоёр удаа (ээлж бүрд нэг удаа) дээж авдаг байсан. Дээж нь өндөр температуртай, аюултай бодис агуулдаг. Дээж авах үед анхны тусламж шаардсан осол гарч байсан.

Инженерүүд дээжийн чанарын хяналтын статистик мэдээллийг судалсан. Дээжийн үзүүлэлт тогтвортой байж ирсэн бөгөөд түүхий эдийн чанар, реакторын температур, даралт хэвийн байсан тохиолдолд дорвитой өөрчлөлт гардаггүй. Үйлдвэр чанарын хяналтын үйл ажиллагаандаа анхнаасаа аюулгүй байх зарчим (Inherently Safer Design)-ыг нэвтрүүлсэн. Энэ санаачилгын хүрээнд реактораас дээж авах давтамжийг өдөрт хоёр удаагаас долоо хоногт нэг удаа болгон бууруулж (ISD – Бууруулах), харин процесс доголдон, түүхий эдийн чанар өөрчлөгдсөн үед, эсвэл катализаторыг сольсны дараа нэмэлт дээж авах зарчим нэвтрүүлсэн. Үүний үр дүнд хаягдал болон зардал буурч, дээж авдаг болон шинжилгээ хийдэг ажилтнуудын аюултай бодист өртөх эрсдэл буурсан. Бүтээгдэхүүний чанарт ямар нэгэн сөрөг нөлөө үзүүлээгүй.



### Та мэдэх үү?

ISD стратеги гэдэг нь:

- Бууруулах/Арилгах—Аюултай материал, үйл ажиллагааг арилгах. Аюултай материал, энергийн хэмжээг багасгах.
- Орлуулах—Аюултай материал, процессыг аюул багатай эсвэл аюулгүй өөр материал, процессоор солих.
- Тохируулах—Аюултай материалыг аюултай багатай төлөв, нөхцөлд ашиглах.
- Энгийн болгох—Шаардлагагүй тохиолдолд процесс, тоног төхөөрөмж, арга ажиллагааг нарийн төвөгтэй болгохоос зайлсхийх.
- ISD зарчмыг зөвхөн зураг төслийн шатанд биш, химийн процессын аль ч шатанд ашиглаж болно. Түршилтын төсөл, үйлдвэрлэлийн аль ч шатанд процесс, арга ажиллагааг энгийн болгож, аюултай материалыг арилгаж, аюул багатай материалаар орлуулж болно.

### Та юу хийх ёстой вэ?

- Аюулыг тодорхойлох, аюулгүй болгоход чиглэсэн аливаа үйл ажиллагаанд оролцохдоо, тухайлбал Процессын аюулын шинжилгээ (PHA), аюултай тохиолдлын судалгаа, ашиглалтад оруулахаас өмнөх аюулгүй ажиллагааны хяналт, Ажлын аюулгүй байдлын шинжилгээ (JSA), үйлдвэрийн аюулгүй ажиллагааны үнэлгээ зэрэгт оролцохдоо аюулыг арилгах/бууруулахад хамгаалалтын нэмэлт арга хэмжээг эрэлхийлэхээс илүүтэйгээр эхлээд Анхнаасаа аюулгүй байх зарчим (ISD)-ыг хэрэгжүүлэх боломжийг эрэлхийлэх хэрэгтэй.
- Анхнаасаа аюулгүй байх зарчмыг хэрэгжүүлэхээс өмнө Өөрчлөлтийн удирдлагын журмын дагуу заавал хянан хэлэлцэж, үнэлэх ёстой. Аюулыг арилгах/бууруулах зорилготой байсан ч аливаа өөрчлөлт нь шинэ аюул үүсгэх, эсвэл бусад аюулын эрсдэлийн түвшнийг нэмэгдүүлж болзошгүй.
- Эшлэл: Ganeshmani N. Inherently safer design: Success stories. *Process Saf Prog.* 2025; 1-7. doi:10.1002/prs.70007

**Анхнаасаа аюулгүй – Аюулыг удирдах бус арилгах!**