

СЕМИНАР №11. ХӨРӨНГИЙН ШИНЭЧЛЭЛТИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

СЕМИНАРЫН ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО: Инженерчлэлийн эдийн засгийн судалгаанд одоо эзэмшиж (ашиглаж) байгаа хөрөнгийг цаашид үргэлжлүүлэн үйлчилгээнд ашиглах, эсвэл одоо шууд шинэчлэн солих шаардлагатай эсэх асуудлыг шийдвэрлэхэд оршино.

ХИЧЭЭЛИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД:

Оюутан энэ сэдвийг судалснаар дараах чадваруудтай болсон байна.

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд	Суралцахуйн үр дүнг илэрхийлэх үйл үг	Суралцахуйн үр дүнгийн түвшин (Блумын)	CLOs хамаарал
1	Хөрөнгийн шинэчлэлтийн шинжилгээний шалтгаан, нөлөөлөх хүчин зүйлс, шинжилгээ хийх аргуудыг тайлбарлах	Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/	Ойлгох, Хэрэглэх	1, 3, 5
2	Хөрөнгийн шинэчлэлтийн шинжилгээний тухай жишээ дасгалуудыг хийж гүйцэтгэх, ИЭЗ-ийн шинжилгээнд хэрхэн нөлөөлөх талаар дүгнэлт гаргах	Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/, Шинжлэх /Analyze/	Ойлгох, Хэрэглэх, Шинжлэх	1, 3, 5
3	ИЭЗ-ийн бодлого бодохдоо өмнөх хичээлд үзсэн багаар хамтран ажиллах аргуудыг ашиглах	Хэрэглэх /Apply/	Ойлгох, Хэрэглэх	4

ХИЧЭЭЛД ХЭРЭГЛЭГДЭХ МЭРГЭЖЛИЙН НЭР ТОМЬЁОНУУД:

- Minimum equivalent uniform annual cost (EUAC) – Хамгийн бага жилийн үе тутмын тэнцүү эквивалент зардал
- Physical Impairment (Deterioration) – Биет хуучралт (элэгдэл)
- Altered Requirements – Өөрчлөгдөх шаардлагууд
- Economic opportunity – Эдийн засгийн боломж
- Routine maintenance - Техникийн байнгын (төлөвлөгөөт) үйлчилгээ
- Routine maintenance – Хөрөнгийн шинэчлэлт, Шинэчлэн солих
- Obsolescence – Хуучралт
- Replacement – Солих
- Challenger – Шинэ актив (хөрөнгө)
- Defender – Хуучин актив (хөрөнгө)
- Capital recovery cost – Капиталыг (хөрөнгө) нөхөн сэргээх үнэ
- Retirement without Replacement (Abandonment) – Шинэчлэн солихгүйгээр ашиглалтаас гаргах (зогсоох)
- Reasons for Replacement Analysis – Хөрөнгийн шинэчлэлтийн шинжилгээний шалтгаан
- Typical Replacement Problems - Шинэчлэн солилтын түгээмэл асуудлууд

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНДСЭН МАТЕРИАЛ:**Жишээ 1:** Хуучин хөрөнгийн хөрөнгө оруулалтын зардал

Таны бизнестээ ашиглахаар төлөвлөж байгаа шинэ автомашины (шинэ хөрөнгийн) худалдан авалтын үнэ \$21,000 байна. Таны компанид хуучин автомашин (хуучин хөрөнгө) нээлттэй зах зээл дээр \$10,000-оор зарагдах боломжтой. Хуучин хөрөнгийг гурван жилийн өмнө бэлэн мөнгөөр худалдаж авсан бөгөөд түүний одоогийн BV нь \$12,000. Хуучин хөрөнгийг шинэ хөрөнгөтэй ижил түвшинд ашигладаг болохын тулд \$1,500-ын зардлаар засах шаардлагатай. Энэ мэдээлэл дээр үндэслэн,

- (a) Хөндлөнгийн үнэлгээг (харах өнцгийг) ашиглан хуучин хөрөнгийн нийт хөрөнгө оруулалтын хэмжээ ямар байхыг тодорхойлно уу.
- (b) Хуучин хөрөнгийн элэгдэлд ороогүй үнэ ямар байх вэ?

Шийдэл:

- (a) Хуучин хөрөнгийн нийт хөрөнгө оруулалт (хэрэв үргэлжлүүлэн ашиглах бол) бол одоогийн MV (алдагдсан боломжийн зардал) дээр шинэ хөрөнгөтэй ижил түвшинд очихуйцаар хуучин машиныг засах зардлыг нэмсэн зардал болно. Тиймээс хуучин хөрөнгийн нийт хөрөнгө оруулалт $\$10,000 + \$1,500 = \$11,500$ (хөндлөнгийн ажиглагчийн хувьд). Энэ нь хуучин хөрөнгийг үргэлжлүүлэн ашиглах зардлыг тооцоолох сайн эхлэл цэгийг харуулна.
- (b) Хуучин хөрөнгийн элэгдэлд ороогүй үнэ бол түүнийг ашиглалтаас гаргах, устгахтай холбоотой дансны алдагдал (хэрэв байгаа бол) юм. Хуучин хөрөнгө \$10,000-оор зарагдахаар байгааг тооцож үзвэл алдагдал $\$12,000 - \$10,000 = \$2,000$ байна. Энэ бол одоогийн MV болон хуучин хөрөнгийн одоогийн BV-ийн ялгаа юм. 9.3.2 бүлэгт дурьдсанчлан, энэ дүн нөхөгдөшгүй зардлыг илэрхийлэх бөгөөд орлогын албан татварт нөлөөлж болох хэмжээнээс бусад тохиолдолд шинэчлэн солих шийдвэрт нөлөөлөхгүй (үүнийг “Инженерчлэлийн эдийн засаг” номны 9.9 бүлгээс дэлгэрүүлэн үзнэ үү).

Жишээ 2: Өнөөгийн үнэ цэнийн аргыг ашигласан шинэчлэн солих шинжилгээ (Татварын өмнөх)

Компани өндөр даралтын сав эзэмшдэг бөгөөд үүнийг солихоор төлөвлөж байна. Өндөр даралтын хуучин савны ашиглалт, үйлчилгээний жил бүрийн зардал \$60,000 бөгөөд энэ зардал 5 жилийн турш гарна. Хугацааны эцэст MV тэг байх болно. Хэрвээ энэ өндөр даралтын савыг одоо зарвал \$30,000 олж авах боломжтой. Өндөр даралтын шинэ савыг \$120,000-оор худалдан авч болох бөгөөд 5 жилийн дараа MV \$50,000 болно. Жил бүрийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал \$30,000 байна. Татварын өмнөх MARR жилд 20% бол өндөр даралтын хуучин савыг солих шаардлагатай эсэхийг тодорхойлно уу. Судалгааны хугацаа 5 жил.

Шийдэл:

Судалгааны эхний алхам бол хуучин төхөөрөмжийн хөрөнгө оруулалтын үнэ цэнийг тодорхойлох шаардлага юм. Хөндлөнгийн үнэлгээг ашиглан хуучин төхөөрөмжийн хөрөнгө оруулалтын үнэ цэнийг тодорхойлвол \$30,000 болох бөгөөд энэ бол түүний одоогийн MV юм. Үүний дараа хувилбар тус бүрийн PW (эсвэл FW, эсвэл AW) –г тооцоолон хуучин төхөөрөмжийг солих шаардлагатай юу, цаашид үргэлжлүүлэн ашиглах уу гэсэн шийдвэрийг гаргана.

Хуучин төхөөрөмж: $PW(20\%) = -\$30,000 - \$60,000(P/A, 20\%, 5) = -\$209,436$.

Шинэ төхөөрөмж: $PW(20\%) = -\$120,000 - \$30,000(P/A, 20\%, 5) + \$50,000(P/F, 20\%, 5) = -\$189,623$.

Шинэ төхөөрөмжийн PW хуучин төхөөрөмжийн PW-тэй харьцуулахад илүү их (сөрөг утгын хэмжээ бага) байгаа тул өндөр даралтын хуучин савыг нэн даруй солих шаардлагатай. (хуучин төхөөрөмжийн EUAC \$70,035, шинэ төхөөрөмжийн EUAC \$63,410 байна)

Жишээ 3: EUAC ашигласан татварын өмнөх шинэчлэн солих шинжилгээ

Хивсний үйлдвэрийн менежер үйлдвэрийн асуудал гаргаж болзошгүй нэг шахуурганд санаа зовниж, нөхцөл байдлыг тодорхойлсон. Үйлдвэрийн инженерчлэлийн хэсгийн удирдлагатай ярилцсаны дараа шинэчлэн солих судалгаа зайлшгүй хийх шаардлагатай гэж үзсэн бөгөөд 9 жилийн судалгааны хугацааг энэ нөхцөлд тохиромжтой гэж тооцсон. Үйлдвэр харъяалагдаж байгаа компани капитал хөрөнгө оруулалтын төсөлдөө жилийн 10% -ийн татварын өмнөх MARR ашигладаг.

Хуучин шахуурга буюу А шахуурга нэгдсэн хяналттай хөдөлгүүртэй ба 5 жилийн өмнө \$17,000 үнэтэй байсан. Хэрэв шахуургыг одоо зарвал урьдчилан тооцоолсон MV нь \$750 байна. Найдвартай ажиллагааны асуудал А шахуургад үүссэний улмаас ажлын дугуй, подшипник солиход жил бүр \$1,750-ын зардал гарсан. Жилийн ашиглалт үйлчилгээний зардал дунджаар \$3,250. Жилийн даатгал, эд хөрөнгийн албан татвар анхны хөрөнгө оруулалтын 2% байна. Хэрвээ одоо хийж байгаа засвар үйлчилгээг цаашид үргэлжлүүлэн хийнэ гэвэл уг шахуурга 9 жилийн туршид шаардлага хангасан үйлчилгээг үзүүлнэ. Хэрвээ энэ шахуургыг цаашид үргэлжлүүлэн ашиглана гэвэл түүний эцсийн MV 9 жилийн ашиглалтын дараа \$200 болно.

Нөгөө нэг хувилбар бол хуучиныг зараад оронд нь В шахуургыг \$16,000-ын үнээр худалдаж авах хувилбар юм. Энэ шинэ шахуурганы MV урьдчилан тооцоолсноор 9 жилийн дараа анхны хөрөнгө оруулалтын 20% байна. Шинэ шахуурганы ашиглалт, үйлчилгээний зардал жилд \$3,000. Жилийн даатгал, эд хөрөнгийн албан татвар анхны хөрөнгө оруулалтын 2% байна. Жишээ 3-ын өгөгдлүүдийг Хүснэгт 9-1-д нэгтгэсэн болно. Эдгээр өгөгдлүүдийг ашиглан хуучин шахуургыг үлдээх үү? Эсвэл шинэ

шахуурга худалдан авах шаардлагатай юу? гэдгийг тодорхойлно уу. Тооцоонд татварын өмнөх шинжилгээ болон хөндлөнгийн үнэлгээг ашиглана уу.

9.1 дүгээр хүснэгт

Жишээ 3 –н нэгдсэн мэдээлэл

Татварын өмнөх MARR = 10% жилд		
Шахуурга А (хуучин шахуурга)		
5 жилийн өмнө худалдан авалт хийсэн үеийн хөрөнгө оруулалт		\$17,000
Жилийн зардал:		
Ажлын дугуй, подшипник солих зардал	\$1,750	
Ашиглалт, үйлчилгээний зардал	\$3,250	
Эд хөрөнгийн татвар, даатгал: $\$17,000 \times 0.02$	\$340	
Жилийн нийт зардал		\$5,340
Одоогийн MV		\$750
Нэмэлт 9 жилийн эцэс дэх урьдчилан тооцоолсон MV		\$200
Шахуурга В (шинэ шахуурга)		
Хөрөнгө оруулалт		\$16,000
Жилийн зардал:		
Ашиглалт, үйлчилгээний зардал	\$3,000	
Эд хөрөнгийн татвар, даатгал: $\$16,000 \times 0.02$	\$320	
Жилийн нийт зардал		\$3,320
9 жилийн эцэс дэх урьдчилан тооцоолсон MV: $\$16,000 \times 0.20$		\$3,200

Шийдэл:

Хуучин болон шинэ төхөөрөмжийн судалгааг хийхдээ хуучин шахуурганы хөрөнгө оруулалтын хэмжээг зөв тодорхойлох хэрэгтэй. Хөндлөнгийн үнэлгээнд тулгуурлавал, одоогийн MV нь \$750 байна; өөрөөр хэлбэл, хуучин төхөөрөмжийг үргэлжлүүлэн ашиглах үеийн алдагдсан боломжийн зардал юм. А шахуурганы хөрөнгө оруулалтын дүнд худалдан авах анхны \$17,000-ын үнийг тооцохгүй байгааг анхаарах хэрэгтэй. Өмнө дурьдсан зарчмуудыг ашиглавал, А болон В шахуурганы EUAC-ийн татварын өмнөх шинжилгээг хийж болно. Уг бодлогын (татварын өмнөх) EAUC-г шийдвэр гаргах шалгуур болгон ашигласан шийдлийг доор харуулав.

Судалгааны үе 9 жил	А хуучин шахуургыг үлдээх	В шинэ шахуургаар солих
EAUC(10%)		
Жилийн зардал	\$5,340	\$3,320
Хөрөнгө нөхөн сэргээх зардал ((5-5) тэгшитгэл)		
$[\$750(A/P, 10\%, 9) - \$200(A/F, 10\%, 9)]$	\$115	
$[\$16,000(A/P, 10\%, 9) - \$3,200(A/F, 10\%, 9)]$		\$2,542
Нийт EAUC(10%)	\$5,455	\$5,862

А шахуурганы EUAC бага байгаа учир ($\$5,455 < \$5,862$), шахуургыг солих шаардлагагүй, хуучин шахуургыг ядаж дахин нэг жил үргэлжлүүлэн ашиглаж болно. Энэ бодлогыг бусад аргыг (жишээлбэл, PW, FW) ашиглан бодох боломжтой.

Жишээ 4: Шинэ хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа

Шинэ сэрээт ачигч машины хөрөнгө оруулалтын зардал \$30,000 бөгөөд жил бүрийн эцсийн MV болон жил бүрийн зардлыг 9.2-р хүснэгтийн 2 ба 5-р багануудад харуулав. Хэрвээ татварын өмнөх MARR жилд 10% бол тухайн хөрөнгийг хэр удаан хугацаанд үйлчилгээнд ашиглах вэ? Шийдлийг гараар болон цахим хүснэгт ашиглан тооцоолно уу.

Шийдэл:

Энэ бодлогыг бодохдоо хүснэгт 9-2 дугаар хүснэгтийн 3, 4, 6, 7-р багануудыг [(9-2) тэгшитгэл] бөглөнө. Уг шийдэлд бүх мөнгөн урсгалын жилийн эцэст гарах утгуудыг тооцдог. k -р жилийн туршид буурах MV-ийн алдагдлыг жилийн эхэн дэх зах зээлийн үнэ MV_{k-1} –ээс жилийн эцсийн зах зээлийн үнэ MV_k -ийн хоорондох зөрүүг тооцох байдлаар энгийнээр тодорхойлдог. k -р жилийн хөрөнгийн алдагдсан боломжийн зардал жил бүрийн эхэнд нөхөгдөөгүй үндсэн хөрөнгийн 10% (хөрөнгөд оруулсан хөрөнгө оруулалт) байна. 7-р баганад байгаа утга бол хэрвээ тухайн хөрөнгийг k жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглаж байгаад k -р жилийн эцэст сольсон бол жил бүр (1-ээс k) гарах EAUC юм. EAUC хамгийн бага утга N_C^* жилийн эцэст тохионо.

7-р баганад үзүүлсэн утгуудаас харахад шинэ сэрээт ачигч машиныг зөвхөн гурван жилийн турш үйлчилгээнд ашиглахад хамгийн бага EAUC –тай болох болно (өөрөөр хэлбэл, $N_C^* = 3$).

9.2 дугаар хүснэгт

Шинэ хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа, N^* -г тодорхойлох нь (шинэ хөрөнгө) (Жишээ 4)

(1) k жил. эцэс	(2) k жил. эцэс дэх MV	(3) k жилийн MV-ийн алдагд.	(4) Хөрөнгийн зардал = жилийн эхэн дэх MV-ийн 10%	(5) Жилийн зардал (E_k)	(6) [=(3)+(4)+(5)] Жилийн нийт (ахиуц) зардал (TC_k)	(7) k жилийн (туршид гарсан) EUAC ^a
0	\$30,000					
1	22,500	\$7,500	\$3,000	\$3,000	\$13,500	\$13,500
2	16,875	5,625	2,250	4,500	12,375	12,964
3	12,750	4,125	1,688	7,000	12,813	12,918 $N_C^* = 3$
4	9,750	3,000	1,275	10,000	14,275	13,211
5	7,125	2,625	975	13,000	16,600	13,766

$$^a EUAC_k = [\sum_{j=1}^k TC_j(P/F, 10\%, j)](A/P, 10\%, k)$$

Цахим хүснэгт ашиглан тооцоолсон шийдэл (MS Excel):

Жишээ 4-д тодорхойлсон хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацааг тодорхойлоход цахим хүснэгт хэрхэн ашиглахыг Зураг 9-1-г харуулав.

С баганад дахь капитал нөхөн сэргээх томъёонд анхдагч хөрөнгө оруулалтад зориулж абсолют хаяглалтыг, харин тухайн жилийн зах зээлийн үнийг олохын тулд харьцангуй хаяглалтыг ашигладаг. E баганад D баганы жилийн зардлын утгуудын PW-г тооцоолно. F баганад жилийн зардлын EUAC-г тодорхойлно. Хуримтлагдсан EUAC –ийн баганад (G багана) С болон F багануудын нийлбэр байна. H багана дахь IF функц хөрөнгийн эдийн

засгийн ашиглалтын хугацаатай уялдсан EAUC-ын хамгийн бага утгыг тодорхойлох шошготой байна.

Өмнөх жишээн дээр харуулсан тооцооллын аргачлал бол, 9-2-р хүснэгтэд харуулснаар, жил бүрийн ахиуц зардлын хэмжээг тодорхойлж, улмаар эдгээрийг k жилийн турш гарсан EUAC руу хөрвүүлэх явдал байв. Аль ч ашиглалтын хугацааны хувьд татварын өмнөх EUAC –г 5-р бүлэгт харуулсан бидэнд илүү танил капиталыг нөхөн сэргээх томъёог ашиглан тооцоолж болно. Жишээлбэл, хоёр жилийн ашиглалтын хугацаатай үед, EUAC-г (5-5) тэгшитгэлийн тусламжтай дараах байдлаар тооцоолж болно:

$$\begin{aligned} EUAC_2(10\%) &= \$30,000(A/P, 10\%, 2) - \$16,875(A/F, 10\%, 2) + [\$3,000(P/F, 10\%, 1) + \\ &+ \$4,500(P/F, 10\%, 2)] \times (A/P, 10\%, 2) = \$12,964. \end{aligned}$$

Энэ үр дүнг хүснэгт 9-2-ийн 7-р баганад харуулав.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MARR	10%						
2								
3	EOY	End of Year MV	CR Amount	Annual Expense	PW of Annual Exp.	EUAC of Ann. Exp.	Cumulative EUAC	
4	0	\$ 30,000						
5	1	\$ 22,500	\$ 10,500	\$ 3,000	\$ 2,727	\$ 3,000	\$ 13,500	
6	2	\$ 16,875	\$ 9,250	\$ 4,500	\$ 3,719	\$ 3,714	\$ 12,964	
7	3	\$ 12,750	\$ 8,211	\$ 7,000	\$ 5,259	\$ 4,707	\$ 12,918	<-Min EUAC
8	4	\$ 9,750	\$ 7,363	\$ 10,000	\$ 6,830	\$ 5,847	\$ 13,211	
9	5	\$ 7,125	\$ 6,747	\$ 13,000	\$ 8,072	\$ 7,019	\$ 13,766	

Зураг 9-1 Жишээ 4-ийн цахим хүснэгт ашиглан тооцоолсон шийдэл

Жишээ 5: Зөөврийн компьютерийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа

\$800-ийн үнэтэй зөөврийн компьютерын эдийн засгийн ашиглалтын хугацааг тодорхойлно уу. Таны хөрөнгө оруулалт хийх боломжтой хүүний түвшин жилд 10%. Жилийн зардал, жилийн эцсийн борлуулалтын үнэ дараах байдалтай байна:

Үзүүлэлт	1 жил	2 жил	3 жил
Программ хангамж сайжруулах, засвар үйлчилгээ	\$150	\$200	\$300
Жилийн эцэс дэх борлуулалтын үнэ	\$600	\$450	\$200

Шийдэл:

Гурван жилийн хугацаанд жил бүр компьютерийг үргэлжлүүлэн ашиглах үед гарах ахиуц зардал дараах байдалтай байна:

Үзүүлэлт	1 жил	2 жил	3 жил
Сайжруулалт, засвар үйлчилгээ	\$150	\$200	\$300
Элэгдэл	\$200	\$150	\$250
Хөрөнгийн 10%-ийн хүү	\$80	\$60	\$45
Нийт ахиуц зардал	\$430	\$410	\$595

$$EUAC_1(10\%) = \$430$$

$$EUAC_2(10\%) = [\$430(P/F, 10\%, 1) + \$410(P/F, 10\%, 2)](A/P, 10\%, 2) = \$420$$

$$EUAC_3(10\%) = [\$420(P/A, 10\%, 2) + \$595(P/F, 10\%, 3)](A/P, 10\%, 3) = \$473$$

Иймээс зөвхөн эдийн засгийн үндэслэлээр компьютерийг солихоос өмнө хоёр жил үргэлжлүүлэн ашиглана. $EUAC_k(10\%)$ -ын зөрүү нь энэхүү дүн шинжилгээ хийхэд хэт бага хэмжээтэй мэт санагдаж болох хэдий ч зөөврийн компьютераар ажилтнуудаа хангадаг олон улсын компаний үзэл бодлыг харгалзан үзэх хэрэгтэй. Хоёр жил ашигласны дараа солисноор (компьютерийг гуравдах жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглахгүйгээр) хэмнэсэн мөнгө нь хэдэн зуун (эсвэл мянган) компьютертай компаний хувьд чухал ач холбогдолтой болж байна.

Жишээ 6: Хуучин хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа

Жишээ 4, хүснэгт 9-2-д өгөгдсөн өгөгдөлтэй шинэ сэрээт ачигч машиныг шинэ машинаар солих хүртэл хэр удаан хугацаанд ажиллуулахыг тодорхойлно уу. Энэ тохиолдолд хуучин хөрөнгөө хоёр жил ашигласан, анхны үнэ \$19,500 бөгөөд өнөөгийн боломжит MV \$7,500 байна. Хэрвээ үргэлжлүүлэн ашиглах бол MV болон жилийн зардлыг дараах байдлаар тооцох болно:

Жилийн эцэс, k	k жилийн эцэс дэх MV	Жилийн зардал
1	\$6,000	\$8,250
2	4,500	9,900
3	3,000	11,700
4	1,500	13,200

Жишээ 4-ийн хуучин хөрөнгийг шинэ хөрөнгөөр солихоос өмнөх хуучин хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хамгийн их хугацааг тодорхойлно уу. Хөрөнгийн татварын өмнөх өртөг (MARR) жилд 10% байна.

Шийдэл:

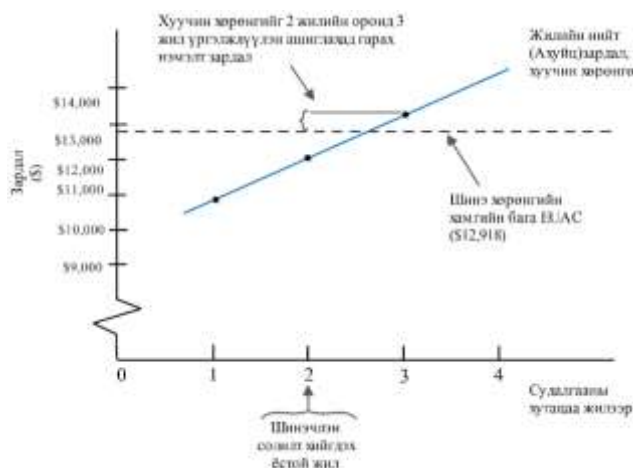
Хүснэгт 9-3-г хуучин хөрөнгийн жил бүрийн нийт зардал (ахиуц зардал) болон жил бүрийн эцсийн EUAC-г хүснэгт 9-2-ийн форматын дагуу тооцоолж харуулав. EUAC-ийн хамгийн бага утга \$10,500 байгаа нь хуучин хөрөнгийг дахин нэг жилээр үргэлжлүүлэн ашиглаж болохыг харуулж байгааг анхаарах хэрэгтэй. Хоёр дахь жилд машиныг үргэлжлүүлэн ашиглахад гарах ахиуц зардал нь \$12,000 бөгөөд шинэ хөрөнгийн хамгийн бага EUAC-ээс бага байгаа юм (жишээ 4-өөс \$12,918). Хуучин хөрөнгийг гурав дахь жил болон түүнээс цааш үргэлжлүүлэн ашиглахад гарах ахиуц зардал шинэ хөрөнгийн хувьд \$12,918 –аас бага байна. Дээрх өгөгдлүүдэд үндэслэн хуучин хөрөнгийг хоёр жил ашиглаад шинэ хөрөнгөөр солих нь хамгийн ашигтай шийдэл байх болно.

Одоо ашиглаж байгаа (хуучин хөрөнгө) хөрөнгийн эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа, N^* -г тодорхойлох нь (Жишээ 6)

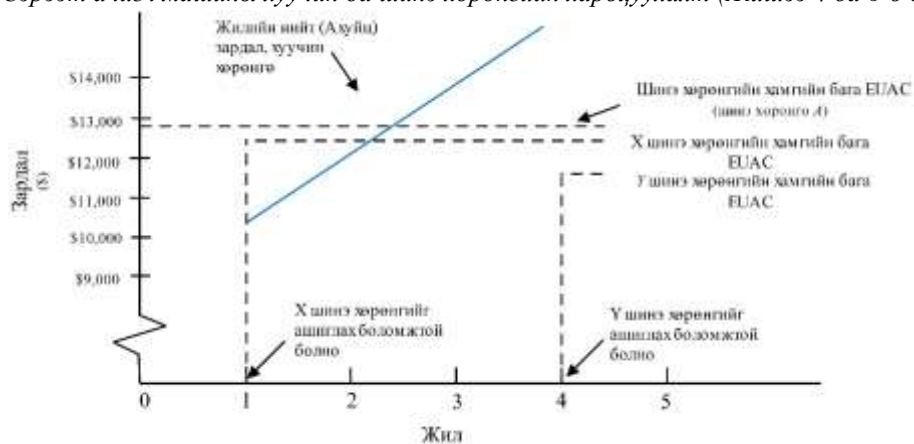
(1) Жилийн эцэс, k	(2) k жилийн эцэс дэх MV	(3) k жилийн туршид MV-ийн алдагдал	(4) Хөрөнгийн зардал = жилийн эхэн дэх MV-ийн 10%	(5) Жилийн зардал (E_k)	(6) [(3)+(4)+(5)] Жилийн нийт (ахиуц) зардал (TC_k)	(7) k жилийн (туршид гарсан) EUAC ^a
0	\$7,500					
1	6,000	\$1,500	\$750	\$8,250	\$10,500	\$10,500 $N_D^* = 1$
2	4,500	1,500	600	9,900	12,000	11,214
3	3,000	1,500	450	11,700	13,650	11,950
4	1,500	1,500	300	13,200	15,000	12,607

$$^a EUAC_k = \left[\sum_{j=1}^k TC_j(P/F, 10\%, j) \right] (A/P, 10\%, k)$$

Жишээ 6 –д шинэ хөрөнгийн хамгийн сайн хувилбар байгаа үед харьцуулалтыг хийж байна гэж үзсэн. Энэ нөхцөлд, хуучин хөрөнгийн ахиуц зардал шинэ хөрөнгийн хамгийн бага EUAC-ээс хэтэрч байх тэр цэгээс цааш, мөн зардлын зөрүү цаашид улам нэмэгдэх хандлагатай байгаа бол хөрөнгийн шинэчлэлтийг илүү түргэн хийх шаардлагатай болно. Үүнийг 9-2-р зурагт огтлолцлын баруун талд үзүүлэв.



Зураг 9-2 Сэрээт ачигч машины хуучин ба шинэ хөрөнгийн харьцуулалт (Жишээ 4 ба 6-д суурилсан)



Зураг 9-3 Ирээдүйд сайжруулсан шинэ хөрөнгийн хувилбарууд бий болно гэж үзсэн үед хуучин ба шинэ хөрөнгийн зардлын харьцуулалт

Зураг 9-3-т ирээдүйд бий болох шинэ сайжруулсан хөрөнгүүдийн хувилбаруудын нөлөөг харуулав. Хэрвээ сайжруулсан шинэ хөрөнгө Х нь 9-2-р зурагт харуулсан шинэ хөрөнгийг шинэчлэн солихоос өмнө бэлэн болвол шинэчлэн солих судалгааг сайжруулсан шинэ хөрөнгийн хувьд авч үзэх хэрэгтэй. Тухайлбал, хэрвээ дөрвөн жилийн дараа дахин сайжруулан шинэчлэх шинэ хөрөнгө Y байх боломжтой гэж үзвэл тухайн шинэ хөрөнгийн бий болох хүртэл хуучин хөрөнгийн шинэчлэн солилтыг хойшлуулах хэрэгтэй. Хэдийгээр хамгийн сайн боломжит шинэ хөрөнгөтэй харьцуулахад түүний хугарлын цэгээс хуучин хөрөнгийг үргэлжлүүлэн ашиглах ашиглалтыг илүүд үзвэл зардал нь цаг хугацаа өнгөрөхийн хэрээр өсөх магадлалтай байдаг боловч, зарим тохиолдолд энэ хүлээлтийн зардлыг нөхөж чадах эдийн засгийн үзүүлэлттэй сайжруулсан хөрөнгийг худалдан авах боломжийг олгож байгаа бол энэ хүлээлтийн зардал нь үнэ цэнэтэй байна. Мэдээж, шинэчлэн солилтыг хойшлуулах шийдвэр мөн "цаг хугацаа хожих, мэдээлэл худалдан авах" явдал байж болно. Технологийн өөрчлөлт аажим, нэгэн жигд биш, харин гэнэтийн, огцом өөрчлөгдөж байдаг учраас илүү сайн үзүүлэлт, боломжтой шинэ хөрөнгүүд үе үе гарч ирж, шинэчлэн солих төлөвлөгөөг ихээхэн өөрчлөх боломжтой байдаг.

Инженерчлэлийн эдийн засгийн судалгаагаар шинэчлэлт хийх шаардлагагүй бол илүү их мэдээллийг хуучин хөрөнгийн дараагийн шинжилгээнээс өмнө бэлэн болгох боломжтой. Тиймээс дараагийн судалгаанд нэмэлт мэдээлэл нэмж оруулах ёстой. *Хойшлуулалт* гэж ирээдүйн тодорхой нэг хугацааг дуустал шинэчлэлтийг хойшлуулах шийдвэр биш, харин хэзээ солих тухай шийдвэрийг хойшлуулахыг ихэвчлэн хэлдэг.

Жишээ 7: Үнийн саналын таамаглалыг ашигласан шинэчлэн солих шинжилгээ

Жишээ 6 -н шинэчлэн солих асуудлыг (а) гурван жил, (б) дөрвөн жилийн хэрэгцээт үйлчилгээний үетэй тохиолдолд авч үзье. Өөрөөр хэлбэл, үнийн саналын таамаглалын хүрээнд төгсгөлөг судалгааны үеийг ашиглаж байна. Тухайн нөхцөл бүрд аль хувилбарыг сонгох вэ?

Шийдэл:

- (а) Гурван жилийн төлөвлөлтийн хувьд, хуучин хөрөнгийг гурван жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглах, эсвэл дараагийн гурван жилийн туршид ашиглахын тулд шинэ хөрөнгөөр даруй солих хэрэгтэй гэсэн хоёр шийдэл байгааг харж болно. 9-3 хүснэгтээс хуучин хөрөнгийн EUAC гурван жилийн турш \$11,950; 9-2 хүснэгтээс шинэ хөрөнгийн EUAC гурван жилийн турш \$12,918 байгааг харж болно. Тиймээс энэ шалтгааны улмаас хуучин хөрөнгийг гурван жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглана. Гэхдээ энэ нь зөв шийдвэр биш юм. Жил бүрийн нийт (ахиуц) зардлын баганад анхаарлаа хандуулвал хуучин хөрөнгийн хувьд эхний хоёр жилд хамгийн бага зардалтай, харин гурав дахь жилд түүний зардал \$13,650 болж өссөн байна. Шинэ хөрөнгийн үйлчилгээний нэг жилийн EUAC \$13,500 байна. Тиймээс хуучин хөрөнгийг хоёр жил ашигласны дараа солих нь илүү хэмнэлттэй байх болно. Энэхүү дүгнэлтийг (б) хэсэгт харуулсан дөрвөн жилийн төлөвлөлтийн хувьд хийсэн

хувилбарт шинэчлэн солих бүх боломжит хувилбарууд болон тэдгээрийн холбогдох зардлыг тооцоолж, улмаар тус бүрийн EUAC-г тооцоолон баталгаажуулж болно.

4.4 дүгээр хүснэгт

4 жилийн төлөвлөлтийн хавтгайд хуучин хөрөнгийг солих үеийг тодорхойлох нь (Жишээ 7 -н (b) хэсэг)

Хуучин хөрөнгийг ... жил үргэлжлүүлэн ашиглана	Шинэ хөрөнгийг ... жил үргэлжлүүлэн ашиглана	Жил бүрийн нийт (ахиуц) зардал				4 жил, 10%, EUAC
		1	2	3	4	
0 жил	4 жил	\$13,500 ^a	\$12,375 ^a	\$12,813 ^a	\$14,275 ^a	\$13,211
1	3	10,500	13,500	12,375	12,813	12,225
2	2	10,500	12,000	13,500	12,375	12,006 ^c
3	1	10,500	12,000	13,650	13,500	12,284
4	0	10,500 ^b	12,000 ^b	13,650 ^b	15,000 ^b	12,607

^a 9.2 дугаар хүснэгтийн 6 дугаар багана

^b 9.3 дугаар хүснэгтийн 6 дугаар багана

^c Хамгийн бага зардлын хувилбар

- (b) Дөрвөн жилийн төлөвлөлтийн хувьд, хувилбарууд, тэдгээрийн жил бүрийн холбогдох зардал болон тус бүрийн EUAC-г Хүснэгт 9-4-д үзүүлэв. Эндээс харвал, хамгийн хэмнэлттэй хувилбар бол хуучин хөрөнгийг хоёр жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглаад улмаар түүнийг шинэ төхөөрөмжөөр солих дахин хоёр жил ашиглах хувилбар байна. Хуучин хөрөнгийг хоёр жилийн турш үргэлжлүүлэн ашиглах шийдвэр давтагдах чанарын таамаглалыг ашигласантай ижил байх бөгөөд энэ нь мэдээж хэрэг ерөнхийдөө үнэн биш юм.

Хөрөнгийн шинэчлэн солих шинжилгээнд технологийн өөрчлөлт, үйлчилгээний шаардлага зэргээс хамааран хуучин хөрөнгөө цаашид үйлчилгээнд үргэлжлүүлэн ашиглах боломжгүй болсон тохиолдолд хоёр болон түүнээс дээш шинэ хөрөнгийн хувилбаруудаас сонголтоо хийх шаардлагатай. Энэ нөхцөлд давтагдах чанарын таамаглал хувилбаруудыг харьцуулах, шийдвэр гаргахад ашиглах эдийн засгийн загварчлалын тохиромжтой аргачлал байж болно. Хуучин хөрөнгө боломжит хувилбар биш бол шинэчлэн солих асуудал нь харилцан хамааралгүй хувилбаруудыг агуулах бусад шинжилгээний аргуудаас ялгаагүй байна.

Жишээ 8: Хөрөнгийг шинэчлэн солихгүйгээр ашиглалтаас хасах хугацаа

Хоёр жилийн өмнө XYZ компани дахин боловсруулсан цаас шахах машиныг \$80,000-оор худалдан авчээ. Машины одоогийн MV \$50,000 бөгөөд 7 жилийн турш үйлчилгээнд үргэлжлүүлэн ашиглаж болно. MARR жилд 12% бөгөөд машины төлөвлөсөн жилийн цэвэр ашиг, жилийн эцсийн зах зээлийн үнийг доор үзүүлэв. Компаний хувьд энэ төслийг ашиглалтаас гаргах (данснаас хасах) хамгийн тохиромжтой хугацаа хэзээ вэ?

	Жилийн эцэс						
	1	2	3	4	5	6	7
Жилийн цэвэр ашиг	\$20,000	\$20,000	\$18,000	\$15,000	\$12,000	\$6,000	\$3,000
Зах зээлийн үнэ	40,000	32,000	25,000	20,000	15,000	10,000	5,000

Шийдэл:

Машиныг яг нэг, хоёр, гурав, дөрөв, тав, зургаа, долоон жил үргэлжлүүлэн ашиглахаар шийдсэн шийдвэрийн үр дүнгийн PW дараах байдалтай байна:

Нэг жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед:

$$PW(12\%) = -\$50,000 + (\$20,000 + \$40,000)(P/F, 12\%, 1) = \$3,571.$$

Хоёр жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед:

$$PW(12\%) = -\$50,000 + \$20,000 (P/F, 12\%, 1) + (\$20,000 + \$32,000) \times (P/F, 12\%, 2) = \$9,311.$$

Гурав жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед: $PW(12\%) = \$14,408$

Дөрвөн жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед: $PW(12\%) = \$18,856$

Таван жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед: $PW(12\%) = \$21,466$ Хамгийн тохиромжтой ашиглалтаас гаргах (данснаас хасах) хугацаа

Зургаан жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед: $PW(12\%) = \$21,061$

Долоон жил үргэлжлүүлэн ашиглах үед: $PW(12\%) = \$19,614$

Харж байгаачлан, машиныг үргэлжлүүлэн ашиглах үед 5 дахь жилд PW хамгийн их (\$21,466) утгатай байна. Тиймээс энэхүү төслийг ашиглалтаас гаргах (данснаас хасах) хамгийн зөв хугацаа таван жил байна.

Жишээ 9: Хөрөнгийн татварын дараах эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа

Жишээ 4-т дурьдсан шинэ сэрээт ачигч машины (шинэ хөрөнгийн) татварын дараах суурьт тулгуурлан эдийн засгийн ашиглалтын хугацааг тодорхойлно уу. Шинэ сэрээт ачигч машин хөрөнгийн MACRS (GDS)¹ гурван жилийн хөрөнгийн ангиллын дагуу элэгддэг гэж тооцон, үр ашигтай орлогын албан татварын түвшин 40%, татварын дараах MARR жилд 6% байна гэж үзнэ.

Шийдэл:

(9-4) тэгшитгэлийг ашигласан тооцоог 9-5-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Хүлээгдэж буй жил бүрийн MV болон жилийн зардлыг Жишээ 4-с 2 ба 5-р баганад давтаж оруулсан болно. 6-р баганад k -р жилийн туршид зах зээлийн үнэ MV-ийн алдагдлын нийлбэрийг харуулсан байна. Энэ нийлбэрийг k -р жилийн татварын дараах нийт ахиуц зардлыг ойролцоогоор тооцоолохын тулд k -р жилийн эхэн дэх зах зээлийн

¹ Бүлэг 7 –д GDS (Ерөнхий Элэгдлийн Систем) ба ADS (Элэгдлийн Хувилбарт Систем) –н тухай хэлэлцсэн.

үнэ (MV) болон k -р жилийн зардлыг $(1 - t)$ -ээр үржүүлэх замаар тодорхойлсон хөрөнгийн зардал байдлаар олно.

9.5 дугаар хүснэгт

Жишээ 4-д өгөгдсөн актив хөрөнгийн татварын дараах ашиглалтын хугацааг тодорхойлох					
(1) Жилийн эцэс, k	(2) k жилийн эцэс дэх MV	(3) MV-ийн алдагдал, k жилийн туршид	(4) Хөрөнгийн зардал = багана 2-т байгаа жилийн эхэн дэх MV-ийн 6%	(5) Жилийн зардал	(6) k жилийн татварын дараах ойролцоо нийт (ахиуц) зардал $(1 - t) \cdot [(3) + (4) + (5)]$
0	\$30,000	0	0	0	0
1	22,500	\$7,500	\$1,800	\$3,000	\$7,380
2	16,875	5,625	1,350	4,500	6,885
3	12,750	4,125	1,013	7,000	7,283
4	9,750	3,000	765	10,000	8,259
5	7,125	2,625	585	13,000	9,726

9.5 дугаар хүснэгтийн үргэлжлэл

(7) k жилийн эцэс дэх MACRS BV	(8) Татварын тохируулгын хүү = $6\% \cdot t \cdot (7)$	(9) Тохируулсан татварын дараах нийт (ахиуц) зардал $(TC_k) = (6) + (8)$	(10) EUAC ^a (татварын дараах), k жилийн турш
\$30,000	0	0	0
20,001	\$720	\$8,100	\$8,100
6,666	480	7,365	7,743
2,223	160	7,442	7,649 $N_{AT}^* = 3$
0	53	8,312	7,800
0	0	9,726	8,142

$$^a EUAC_k = [\sum_{j=1}^k (7 \text{ багана})_p (P/F, 6\%, j)] (A/P, 6\%, k)$$

Шинэ сэрээт ачигч машин хөрөнгийн MACRS (GDS) ангиллын дагуу 3 жил элэгддэг гэж тооцсон жил бүрийн эцэс дэх BV-ийн дүнг 7-р баганад харуулав. Эдгээр дүнг 8-р баганад жил бүрийн эхэн дэх BV-д (BV_{k-1}) тулгуурлан жил бүрийн татварын тохируулгыг [(9-4) тэгшитгэлийн сүүлийн гишүүн] тодорхойлоход ашиглана. Жил бүрийн татварын тохируулгыг k -р жилийн татварын дараах тохируулсан нийт ахиуц зардал TC_k -г гарган авахын тулд 6-р баганад нэмдэг. Нийт ахиуц зардлыг k -р жилийн эцэст хөрөнгийг устгалд оруулах үеийн $EUAC_k$ -г тооцоолохын тулд 10-р баганад ашиглана. Энэ тохиолдолд татварын дараах эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа (N_{AT}^*) нь 3 жил бөгөөд, яг ийм үр дүнг Жишээ 4-т татварын өмнөх шинжилгээгээр гарган авсан билээ.

Хөрөнгийн татварын өмнөх болон татварын дараах эдийн засгийн ашиглалтын хугацаа ижил байх нь түгээмэл байдаг (Жишээ 4 ба 9).

СЕМИНАР №11-ын ДААЛГАВАР:

- 1) Жижиг хэмжээний өндөр хурдтай центрифуг доорх цэвэр мөнгөн урсгал болон ашиглалтын хугацааны дараах устгалын үнэтэй. Компаний MARR жилд 10% байдаг. Хэрвээ одоогийн MV \$7,500, 5-аас дээш жил ашиглах боломжгүй бол центрифугийг ашиглалтнаас гаргах хамгийн оновчтой хугацааг тодорхойлно уу (9.8)

P9.15 дугаар хүснэгт

Даалгавар 1-ын мөнгөн урсгал ба ашиглалтаас гаргах үнэ					
	Жилийн эцэс				
	1	2	3	4	5
Зардлыг хассан жилийн орлого	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000
Машины ашиглалтаас гаргах үнэ ^a	\$6,200	\$5,200	\$4,000	\$2,200	0

^a – тооцоолсон MV

- 2) Хэрвээ одоо ашиглаж байгаа роботыг ирээдүйн үйлчилгээний шаардлагад нийцүүлэн шинэчлэхэд зориулж \$2,000-ыг зарцуулвал үргэлжлүүлэн ашиглаж болно. Өөр нэг хувилбар бол хуучин роботыг солихын тулд шинэ робот худалдан авч болно. Хуучин болон шинэ хөрөнгүүдийн хувьд дараах тооцоог боловсруулж, P9.2 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв. Компаний татварын дараах MARR жилд 20% байна. Энэ мэдээлэлд тулгуурлан одоо ашиглаж байгаа роботыг солих шаардлагатай эсэхийг тодорхойлно уу. Робот тодорхой бус хугацаагаар шаардлагатай гэж үзнэ (9.7).

Хуучин хөрөнгө		Шинэ хөрөнгө	
Одоогийн MV	\$38,000	Худалдан авах үнэ	\$51,000
Шаардлагатай шинэчлэлт	\$2,000	Суурилуулалтын зардал	\$5,500
Жилийн зардал	\$1,400	Жилийн зардал	\$1,000
Үлдсэн ашиглалтын хугацаа	6 жил	Ашиглалтын хугацаа	10 жил
Ашиглалтын хугацааны дараах MV	–\$1,500	Ашиглалтын хугацааны дараах MV	\$7,000

- 3) Биомасс түлшээр ажилладаг цахилгаан станцын уур үйлдвэрлэх системд хийн төлөвт байх бохир (илүүдэл) усыг зайлуулахын тулд цахилгаан статик тундасжуулагчийг (ESP – electrostatic precipitator) ашигладаг. Цахилгаан станц сүүлийн хэдэн жилийн туршид ижил төрлийн ESP-ийг ашиглаж ирсэн. Шинэ ESP-ийг суурилуулах зардал харьцангуй тогтмол \$80,000 байдаг. Үйл ажиллагааны болон засвар үйлчилгээний зардлын бүртгэлээс харахад ESP-ийн насжилт жил бүрийн дундаж зардалтай хамааралтай байдаг. ESP-ийн MV мөн насжилтаас хамаарсан функц болох нь мэдэгдэж байгаа.

Жил	1	2	3	4	5
Үйл ажиллагаа, засвар үйлчилгээний зардал	\$30,000	\$30,000	\$35,000	\$40,000	\$45,000
Зах зээлийн үнэ	60,000	50,000	40,000	25,000	12,500

Хэрвээ MARR жилд 15% бол ESP-ийг солих хамгийн сайн хугацааг тодорхойлно уу (9.5).

- 4) PW аргыг ашиглан дараах хувилбаруудаас хамгийн сайныг сонгоно уу.

Жилийн зардал	Хуучин хөрөнгө: А хувилбар	Шинэ хөрөнгө: В хувилбар
Хөдөлмөр	\$300,000	\$250,000

Материал	250,000	100,000
Үл хөдлөх хөрөнгийн татвар ба даатгал	Анхны хөрөнгө оруулалтын 4%	Байхгүй
Засвар үйлчилгээ	\$8,000	Байхгүй
Түрээсийн зардал	Байхгүй	\$100,000

Хуучин хөрөнгийг таван жилийн өмнө суурилуулсан гэж үзье. MARR жилд 10% байдаг (9.7).

Хувилбаруудын тодорхойлолт:

A: Өмнө эзэмшиж байсан машин (хуучин хөрөнгө) -ыг дахин найман жил үйлчилгээнд ашиглах боломжтой.

B: Хуучин хөрөнгийг зарж, найман жилийн турш шинэ хөрөнгө түрээслэнэ.

А хувилбар (нэмэлт мэдээлэл):

Таван жилийн өмнөх хуучин хөрөнгийн зардал = \$500,000

BV одоо = \$111,550

Одоогоос 8 жилийн дараах тооцоолсон MV = \$50,000

Одоогийн MV = \$ 150,000

- 5) Ажакс корпорац 10 жилийн тооцоолсон үлдэгдэл ашиглалтын хугацаатай өргөгч крантай. Краныг одоо \$8,000-оор зарж болно. Хэрвээ краныг үйлчилгээнд үргэлжлүүлэн ашиглавал \$5,000-ын зардлаар даруйхан шинэчлэн засах ёстой. Краныг дахин засварласнаас хойш үйл ажиллагааны болон засвар үйлчилгээний зардал жилд \$3,000 болно. Завсар хийсэн кран 8 жилийн судалгааны хугацааны эцэст MV тэг болно. Шинэ кран \$20,000-ын үнэтэй, 8 жилийн турш ашиглах бөгөөд энэ хугацааны эцэст MV \$4,000 байх болно. Шинэ краны үйл ажиллагааны болон засвар үйлчилгээний зардал жилд \$1,000 байна. Компани хөрөнгө оруулалтын хувилбаруудыг үнэлэхдээ 10 хувийн татварын өмнөх хүүний түвшинг ашигладаг. Компани хуучин кранаа солих шаардлагатай юу? (9.4)