ГАЗРЫН ТОСНЫ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ГАРЦ, ТЕХНОЛОГИЙН ТАЛААРХ МЭДЭЭЛЭЛ, ЛАВЛАГАА

/Мэдээлэл, лавлагаа/

Ц.Норовдондог (Ph.D), Д.Байгалмаа
Ч.Онончимэг, Г.Гэрэл

УИХ-ын гишүүн Д.Ганхуягийн 2013 оны 12/453 тоот захиалгын дагуу газрын тосны үйлдвэрлэлийн технологи, гарцын түвшин, газрын тосны бүтээгдэхүүний нөөцийн холбоо зэрэг асуудлаар мэдээллийн хайлт хийж, олдсон мэдээллийн хүрээнд мэдээлэл, лавлагаа гарган хүргүүллээ. Захиалгад дурьдсан газрын тосны бүтээгдэхүүний импорттой холбоотой мэдээллийг тусад нь гаргаж хүргүүлсэн болно.

Газрын тосны үйлдвэрлэл, ялангуяа үйлдвэрлэлийн технологи, гарц, хүчин чадал, уламжлалт бус эх үүсвэрийн талаарх судалгааг хийхэд шинжлэх ухааны нэр томъёо, үг хэллэг, онолын мэдлэг зэрэг нарийн мэргэжил, мэдлэг чадвар ихээхэн шаардагдах тул асуудлыг гүнзгийрүүлэн судлах нь өрөөсгөл юм. Иймд мэдээллийн эх сурвалжуудыг ашиглан орчин үеийн газрын тосны үйлдвэрлэлийн талаарх ерөнхий мэдээллийг тойм байдлаар танилцуулж байна.

Судалгаанд сонгож авсан орнуудын газрын тос үйлдвэрлэлийн технологийг захиалагчийн өгсөн нарийвчлалтайгаар гүнзгийрүүлэн судлах боломжгүй тул газрын тосны боловсруулалтын процессын 2 төрлийн технологийн схемийг Европ, АНУ-ын томоохон үйлдвэрлэгчээр төлөөлүүлэн харууллаа.

1. Газрын тос боловсруулах үйлдвэрийн гарцын түвшний талаарх мэдээлэл

Газрын тос боловсруулагчдын жагсаалтаас харахад 2012 оны эцсийн байдлаар дэлхийн хэмжээгээр 658 үйлдвэрлэгч байгаа ба тэдгээрийн хоногт үйлдвэрлэх хүчин чадал нь максимумдаа 880, 000 баррель /Өмнөд Солонгос улсын SK Corp. Ulsan/, минимум нь 1500 баррель /Оросын “Ulyanovskneft”, Перу улсын “Petroperu SA El Milagro”/ нефть үйлдвэрлэх хүчин чадалтай байна. Д.Ганхуяг гишүүн захиалгадаа Монгол улстай хүн ам, хэрэглээ болон бусад нөхцөл ижил орнуудыг сонгож авахыг хүссэн бөгөөд тул энэ дагуу судалж үзэхэд, жилд 2 сая тонн буюу хоногт 35,000-45,000 баррель орчим нефть үйлдвэрлэх хүчин чадалтай 22 үйлдвэрлэгч байна. Үүнээс манай улстай хүн амын тоогоор ойролцоо нь Уругвай /3.3 сая хүн амтай/, Жамайка /2.8 сая хүн амтай/ зэрэг улсууд байна. /Хавсралт жагсаалтыг үзнэ үү/

Дэлхийн хэмжээнд нефть боловсруулах хүчин чадал өсөн нэмэгдэж байна. Үүнд, OECD-ийн гишүүн орнуудын нефть үйлдвэрлэгчид нь хөрөнгө оруулалтаас шаардлагатай өгөөжөө хүртэхийн тулд туршлагажихын хэрээр боловсруулалтын хүчин чадал сайжирч байна. Энэ нь боловсруулалтын хэмжээ бага байсан Европ, Японд онцгой илэрч байгаа хэдий ч АНУ-ын боловсруулалтын чанарын түвшин ч улам нэмэгдсээр байна.

АНУ-д 1 баррель түүхий нефть = 42 америк галлон /159 литр/ гэж хэмжигдэх ба нефть боловсруулагчид түүхий нефтийн найрлагаас 45-49% орчим /20 галлон/ бензин гаргаж авдаг.

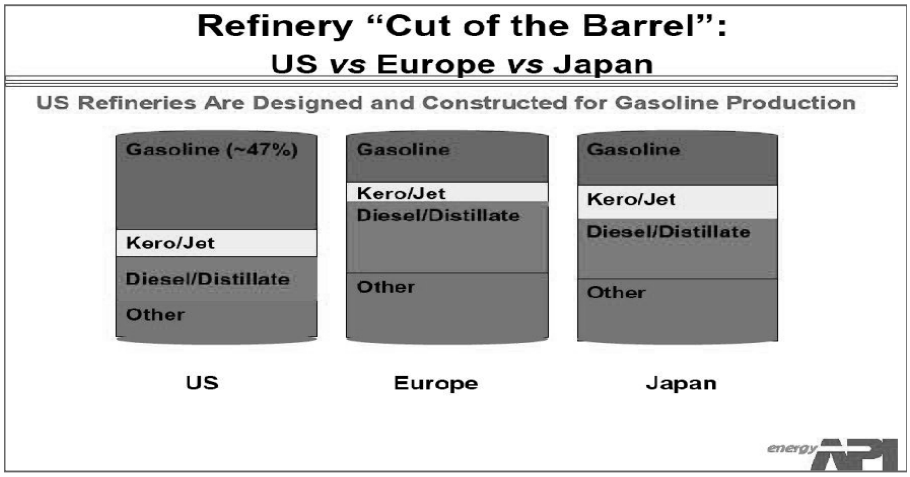
1 баррель нь 42 галлон гэж бодоход тэр нь боловсруулалтанд орсноор 20 галлон бензин /gasoline/, 8 галлон түлшний тос /fuel oil/, 6 галлон тийрэлтэт түлш буюу керосин /jet fuel-kerosene/, 4 галлон бусад “хүнд” бүтээгдэхүүн /lubricants, grease, asphalt, bitumene and plastics/, 4 галлон хөнгөн бүтээгдэхүүн /naphtha/ гардаг.

Газрын тос боловсруулалтын дүнд гарах бүтээгдэхүүний гарц нь боловсруулалтын процесс, анхдагч түүхий эд /feedstock/-ээс хамаарна. Жишээ нь, АНУ-д бензины гарц хамгийн их буюу 2 литр гаруй газрын тосноос 1 литр бензин гарган авах хэмжээнд байдаг бол Канадын газрын тос агуулсан элсийг ашиглан 1 литр бензин гарган авахад үүнээс 4 дахин их түүхий эд зарцуулдаг.

Харин Европт түүхий нефтийн олон төрлийг ашигладаг боловч бензины гарц нь арай бага буюу 3 литр газрын тосноос 1 литр гаруй бензин гарган авах жишээтэй. Ерөнхийдөө 1 баррель түүхий нефтээс 21-35 хувьд нь шатахуун үйлдвэрлэгдэх ба бусад нь керосин гэх мэт бүтээгдэхүүн гарч байна.

Бүсчлэн харахад, Европт завсрын нэрлэгийн бүтээгдэхүүний зах зээл /middle distillate market/ хөгжиж байхад АНУ-д бензины гарцыг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдэж байна. Үүнийг зураг - 1-ээр харуулъя.

Зураг 1.



Дээрх ялгаа нь бүтээгдэхүүний эрэлттэй холбоотойгоор үйлдвэрлэлд нөлөөлж байна гэж үздэг. Учир нь, АНУ-д бензиний эрэлт голлодог бол Европ, Япон, Хятадад дизелийн эрэлт их байдаг байна. Газрын тосны үйлдвэрлэлийн хэмжээг нийт эрэлттэй харьцуулсан байдлаар хүснэгт-1-ээр доор оруулав.

Хүснэгт 1.

Улсын нэр	*Үзүүлэлт*	*Бензин*	*Керосин*	*Дизель*	*Түлшний тос*	*Бусад*	*Нийт*	*хэмжих нэгж*
АНУ	үйлдвэрлэл	9.14	1.51	3.99	0.64	4.78	20.06	mb/d
	нийт эрэлт	45.56	7.53	19.89	3.19	23.83		
Европ	үйлдвэрлэл	2.04	1.21	6.42	1.39	3.34	14.4	mb/d
	нийт эрэлт	14.17	8.4	44.587	9.65	23.19		
Япон	үйлдвэрлэл	1.06	0.82	0.93	0.57	1.71	5.09	mb/d
	нийт эрэлт	20.83	16.12	18.28	11.16	33.61		
Хятад	үйлдвэрлэл	1.57	0.39	3.02	0.57	3.56	9.11	mb/d
	нийт эрэлт	17.28	4.26	33.16	6.24	39.06		

Эх сурвалж: IEA OMR Feb 2011

Түүхий нефтээс хэдий хэмжээний шатахуун гарах нь түүхий нефтийн чанар, боловсруулалтын үйл ажиллагааны төрөл, хэмжээнээс хамаардаг гэдгийг дээр дурьдсан. Боловсруулах үйл ажиллагааны тогтсон хэмжээнд “хөнгөн” түүхий нефтээс гарах шатахууны гарц нь “хүнд” түүхий нефтээс илүү байдаг ба хөнгөн, хүнд гэж ангилах шалтгаан нь хүхрийн орцоос хамаарна. Түүхий нефтийг шинж чанараар нь ерөнхийд нь 4 үндсэн төрөлд хувааж болно.

Зураг 2.

Түүхий нефтээс гарах бүтээгдэхүүний гарцыг нэмэгдүүлэх, үлдэцийг сайжруулах арга замуудыг нефть үйлдвэрлэгчид байнга эрэлхийлсээр байна. Илүү өргөн процесс – крак хийх, сайжруулалт г.м. процессоор гарцыг нэмэгдүүлдэг ч үйл ажиллагааны зардлыг өсгөдөг.

2. **Боловсруулалтын процессын талаарх мэдээлэл**

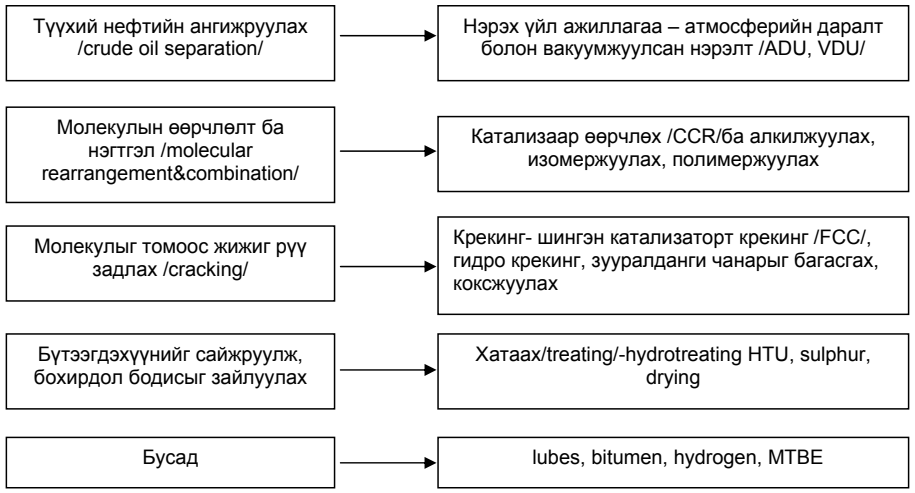
Түүхий тосноос чанарын болон зах зээлийн шаардлагад нийцсэн эцсийн бүтээгдэхүүнийг олон тооны технологийн процессоор дамжуулан үйлдвэрлэдэг. Боловсруулах үйлдвэрийн хамгийн энгийн төрөл нь энгийн боловсруулалттай буюу гидроскимминг үйлдвэр юм. Ийм үйлдвэрт зөвхөн тодорхой шинж чанар бүхий түүхий тосыг боловсруулж, цөөн төрлийн бүтээгдэхүүн гарган авдаг. Энэ нь цэвэр түлш-шатахууны үйлдвэр бөгөөд зөвхөн бензин, дизель, зуухны түлш, мазут зэргийг л үйлдвэрлэдэг. Гарах бүтээгдэхүүний хэмжээ нь ихэнхдээ түүхий тосны найрлагаас хамаарах ба өөрөөр хэлбэл, нүүрс устөрөгчийн хүнд нэгдлийг хөнгөн нэгдлээс салгадаг процесс явагдана. Харин зарим оронд ийм төрлийн үйлдвэрүүдэд нүүрс устөрөгчийн молекулыг задлах, хувиргах зэрэг хоёрдогч процессуудын технологийг нэмж суурилуулан гүн боловсруулалттай үйлдвэр болгон хувиргаж байна. Гүн боловсруулалттай үйлдвэрт бүх төрлийн түүхий тосноос түлш-шатахуун, шингэрүүлсэн хий, онгоцны түлш, тослох материал, парафин, битум, нефть-химийн түүхий эд (этилен, пропилен, бутилен, бензол, толуол, ксилол г. м.) зэрэг олон төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой.

Газрын тосны үйлдвэрлэл нь боловсруулах процессдоо боловсруулалтын, дахин боловсруулалтын гэсэн 2 алхамтай ба эхлээд шатахууныг түүхий нефтээс ялгаад дараа нь “hike it up”-руу сайжруулалт хийдэг. Сайжруулалт нь октаны тоо[99] бүхий бэлэн бүтээгдэхүүнд тохируулан машинд тохирсон нэмэлт орцуудыг хийдэг байсан бол одоо төрөл бүрийн спирт, гликолыг хийдэг болсон байна.

Орчин үед нефть боловсруулах процесс нь дараах 5 алхамаар хийгдэж байна.

[99]Хөдөлгүүрийн түлшний детонацийн шинжийг илэрхийлэх үзүүлэлтийн хэмжээ.

Зураг 3.



- Катализаар өөрчлөх /catalytic reforming/- катализаторын тусламжтайгаар нүүрс устөрөгчийн бүтцийг өөрчлөх зорилготой.
- Изомержуулах /izomerisation/ - үндсэн томъёог нь өөрчлөхгүйгээр органик нийлмэл бодисын бүтцийг өөрчлөх. Өөрөөр хэлбэл, гидрокарбоны шулуун молекулын бүтцийг салаалсан бүтэцтэй болгож өөрчлөнө.
- Полимержуулах /polymerization/ - анхдагч молекулын олон дахин давтагдсан хэлбэрийг үндсэн томъёо бүхий нэг молекул үүсгэхийн тулд хэрэглэж байгаа ханаагүй уусмалын 2 ба түүнээс дээш молекулын урвал.
- Алкилжуулах /alkylation/ - тос үүсгэгч нүүрс устөгрөгчийг изопарафин эсвэл гидрокарбон болгох дулаан катализын урвал.
- Крекинг/cracking/-нүүрс устөгрөгчийн химийн холбоог таслах замаар түүний түүхий эдийн молекул массын дундажийг багасгах ба энэ аргын зорилго нь эцсийн бүтээгдэхүүн бий болох үед алга болох магадлалтай цэвэрлэгддэг хэсгийг үйлдвэрлэн гаргах явдал юм.
- Шингэн катализаторт крекинг /fluid catalytic cracking/ - хамгийн сүүлд ялгарсан катализор нь реактороос регенератор руу, тэндээсээ буцаад реактор руу орох замаар давтан задлах процесс юм.
- Гидро крекинг хийх /hydrocracking/- задлах, устөрөгчжүүлэх хоёрыг хослуулах

Европт 120 орчим үйлдвэрлэгч байдаг ба тэдгээрийн зарим нь маш нарийн мэргэшсэн үйл ажиллагаатай. Тус үйлдвэрлэгчдээс 79 томоохон үйлдвэрлэгчид нь нийлээд хоногт 13,8 сая баррель түүхий нефть боловсруулах хүчин чадалтай. Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан үйл ажиллагааг үнэлдэг нэг шалгуур бол Нелсон индекс юм. Энэ индексээр үйлдвэрлэгчийн дамжлагын хүчин чадлыг үйл ажиллагааны процесс бүрээр үнэлэх боломжтой.

Үйл ажиллагааны үнэлгээ = ∑(нэгжийн хүчин чадал/CDU хүчин чадал х Нелсоны коэффифиент) /Nelson complexity/

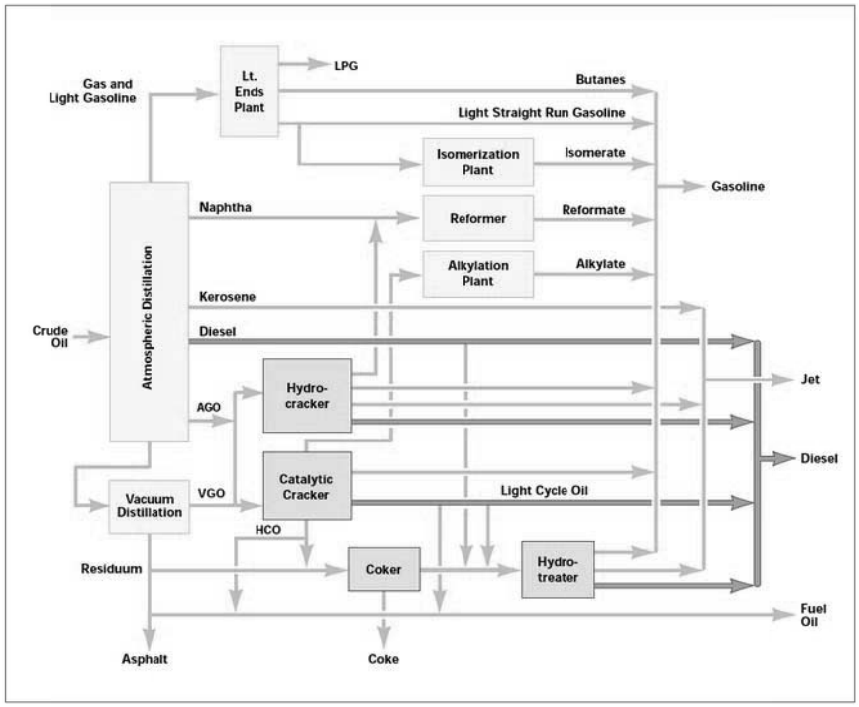
Хүснэгт - 2

дамжлагууд	*нэгжийн хүчин чадал kbd*	*нелсон коэф*	*nelson complexity*
CDU	100	1	1
VDU	60	2	1.2
FCC	50	6	3
Hydrocracker	30	6	1.8
Delayed coker	20	6	1.2
Cat reformer	30	5	1.5
Alkylation	10	10	1
Lubes	1	60	0.6
		Нийт	**11.3**

Ихэнх үйлдвэрлэгчид энэхүү индексээ олон нийтэд нээлттэй мэдээлдэг байна. Ерөнхийдөө энэ үнэлгээ нь зөв байдаг бөгөөд бүтээгдэхүүний найрлага маш их нөлөөлнө. Мөн ямар технологийг ашиглаж байгааг харахад дөхөмтэй.

Жишээ болгон Германы газрын тосны химич Stephen Bowers нефть үйлдвэрлэгч 2 компанийн боловсруулалтын процессыг доорх зургаар харуулжээ. Эдгээр 2 компанийг сонгохдоо нефть боловсруулагчдыг бүс нутгаар нь ангилж Нелсон индексээр үнэлсэн байх ба АНУ-ын компаниудаас Chevron El Segundo /Калифорни/, Европын компаниудаас BP Gelsenkirchen /Герман/ үйлдвэрлэгчид өндөр үнэлгээг авсан тул эдгээр компаниудыг сонгон авч дээр дурьдсан энгийн болон гүн боловсруулалтын технологийн процессыг тайлбарлах загвар болгон ашигласан байна.

Энгийн боловсруулалтын процесс

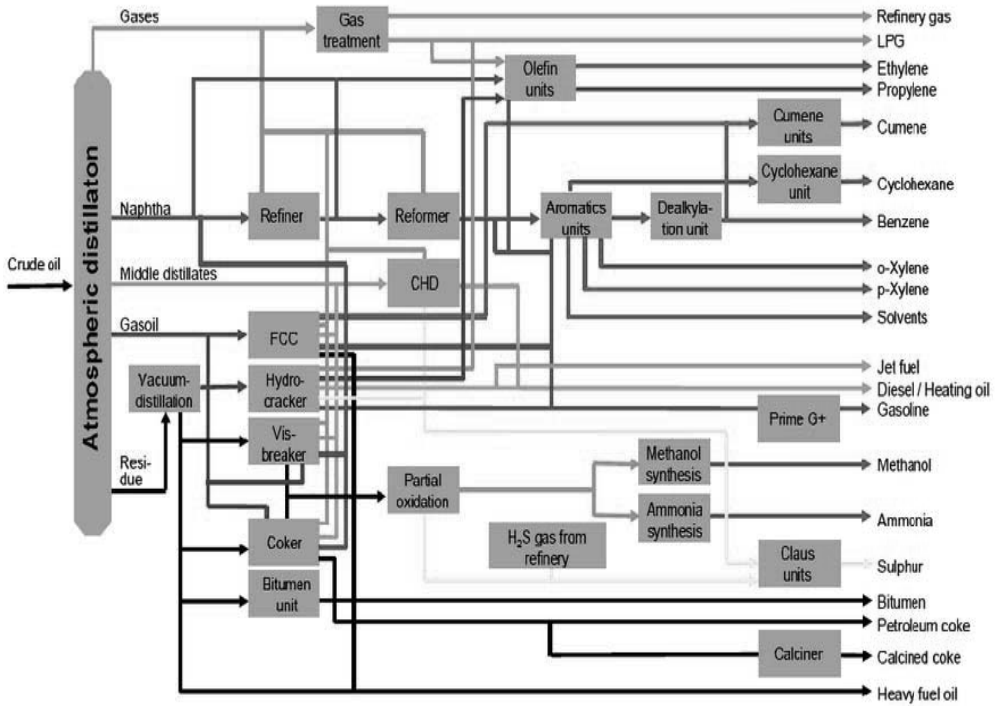


Зураг-4. A complex fuel refinery (Chevron El Segundo)

Энгийн боловсруулалттой Chevron El Segundo үйлдвэр нь түүхий нефтээс тээврийн шатахуун /бензин, тийрэлтэт түлш, дизель/-ыг хамгийн ихээр гарган авах, мазут /түлшний тос/-ыг хамгийн бага байлгах зорилготой. AGO гэсэн тэмдэглэгээ нь шингэн катализаторт крекинг болон гидро крекингийг тэтгэх зорилготой. Гэхдээ завсрын нэрлэгүүд бүрэн биш байхад Европт үүнийг хэрэглэх нь түгээмэл биш. Харин АНУ-д бензин гарган авах сонирхол илүү учраас AGO фракцыг байнга хэрэглэдэг. Харин VGO тэмдэглэгээ нь шингэн катализаторт крекинг /FCC/ болон гидро крекинг /hydrocracker/-ийн аль нэгийг нь дангаар ашиглахад үед хэрэглэнэ. Хөнгөн циклт тос нь шингэн катализаторт крекингээс дизель шингэн болон урсахдаа чанар муутай, үнэр, хүхрийн орц ихтэйн улмаас нэгдэх нь улам хэцүү болж эхэлдэг. Тиймээс энэ үед VGO-г ашиглах нь тохиромжтой.

АНУ нь завсрын нэрлэгээс бензин болгох дамжлагын хүчин чадал сайтай. Мөн хөнгөн нэрлэгийн бүтээгдэхүүнийг завсрын нэрлэгт дамжуулах процесс нэлээд хүнд хэцүүд тооцогдох боловч дамжлага цөөн байдгаараа онцлогтой.

Гүн боловсруулалтын процесс



Зураг-5. A complex integrated refinery with Fuels and Petrochemicals-BP Gelsenkirchen

Герман улсын “BP Gelsenkirchen” үйлдвэрлэгч нь Европдоо онцгой төрлийн тохируулгатай үйлдвэр юм. Зураг-4-т Chevron El Segundo үйлдвэрлэгч нь шингэн катализаторт крекинг /FCC/, гидро крекинг /hydrocracking/, коксжуулах /coking/ процесстой байсан бол BP Gelsen-kirchen үйлдвэрлэгч нь дээрх процессууд дээр нэмээд зууралданги чанарыг багасгадаг /visbreaker/ технологитой.

3. Газрын тосны бүтээгдэхүүний нөөцийн холбооны талаарх мэдээлэл
/Асуулт тодорхойгүй, холбогдох мэдээлэл олдоогүй болно/

Олон улсын эрчим хүчний агенлаг /International Energy Agency-IEA/

Тус агентлаг нь бие даасан байгууллага бөгөөд гишүүн орнууддаа найдвартай эрчим хүчний баталгааг өгч ажилладаг. 1973-1974 оны газрын тосны хямралаар анх үүсгэн байгуулагдаж, анхандаа газрын тосны их хэмжээний тасалдлын үед туслалцаа үзүүлэх зорилготой байсан ба энэ нь үргэлжлэн эрчим хүчний нөөцийг хүрэлцээтэй, тогтвортой байлгахад чиглэгдэж ирсэн. Түүнчлэн, эрчим хүчний глобал харилцааны зүрх судас нь болж, нөлөөлж чадахуйц, ялгаварлаагүй судалгаа, статистик, дүн шинжилгээ, зөвлөгөөгөөр ханган ажилладаг.

Одоо тус байгуулагын гишүүн орнуудад АНУ, Австрали, Австри, Бельги, Их Британи, Унгар, Шинэ Зеланд, Өмнөд Солонгос, Герман, Грек, Дани, Ирланд, Испани, Итали, Канад, Люксембург, Нидерланд, Норвеги, Польш, Португали, Словаки, Турк, Финланд, Франц, Чех, Швейцари, Швед, Япон зэрэг 28 орон ордог. Гишүүн орнуудад хамгийн багадаа өмнөх жилийн цэвэр импортын 90 хоногтой тэнцэх хэмжээний нийт газрын тосны нөөцтэй байх шаардлага тавигддаг байна. 2011 онд ОУЭХА-ын гишүүн орнууд нийтдээ 4300 сая баррель (680 сая м3) орчим газрын тосны нөөцтэй байсан байна.

2011 оны 2 сарын байдлаар ОУЭХА-ын гишүүн орнуудын түүхий газрын тосны нийт нөөцийн хэмжээг доорх хүснэгтээр харуулсан байна. Энэ хүснэгтээс үзэхэд бүх гишүүн орнуудын түүхий газрын тосны нөөц нийтдээ 4141 сая баррель байсан ба үүнээс 1556 сая баррель түүхий газрын тос нь стратегийн нөөц байна.

Улс	Стратегийн нөөц /сая баррель/	Нийт
Austria	0	20
Australia	0	39
Belgium	9	36
Canada	0	180
Czech Republic	15	22
Denmark	8	24
Finland	10	27
France	99	170
Germany	184	291
Greece	0	35
Hungary	9	17
Ireland	5	10
Italy	0	131
Japan	323	593
South Korea	87	162
Luxembourg	0	1
Netherlands	10	126
New Zealand	0	8
Norway	0	23
Poland	8	62
Portugal	5	23
Slovak Republic	5	9
Spain	52	137
Sweden	0	32
Switzerland	0	37
Turkey	0	58
United Kingdom	0	95
United States	727	1,773
Нийт дүн	1,556	4,141

ОУЭХА нь гишүүн орнуудынхаа хувьд эрчим хүчний асуудлыг эрхэлсэн олон улсын гол байгууллага болдог бөгөөд улс бүрийн эрчим хүчийг хариуцсан дээд тушаалын хүмүүсээс бүрдсэн зөвлөлийн удирдлагад ажиллана. Удаан хугацааны хамтын ажиллагаа, эрчим хүчний шинжилгээ судалгаа, технологи, онцгой нөхцөл байдал, нефтийн зах зээл зэргийн асуудлыг эрхэлсэн байнгын бүлэг хэсэг, тусгай хороодтой.

ОУЭХА-ын 28 гишүүн орнууд нь санхүүжилтийг бий болгохын зэрэгцээ агентлагийн өөрсдийн хэвлэн нийтэлсэн бүтээлүүдээс орлого нь бүрддэг. 2012 оны жилийн төсөв нь 26, 612, 600 EUR байсан ба гишүүн орнуудын оруулах хувь хөрөнгө нь тухайн орны эдийн засгийн хэмжээнд харгалзан тогтдог. Мөн гишүүн орнуудын засгийн газраас сайн дурын хандив авдаг. 2012 оны орлогын 20 хувь нь агентлагийн хэвлэн нийтэлсэн бүтээлүүдээс орсон байна. ОУЭХА-ийн төсвийн хэмжээ болон ажлын цар хүрээ нь 2 жил тутамд тодорхойлогддог.

ОУЭХА-ын гол зорилго нь: эрчим хүчний төрөл бүрийн эх сурвалжийг хөгжүүлэх чиглэлээр хамтран ажиллах, эрчим хүчний ашиглалтын үр нөлөөг дээшлүүлэх, гишүүн орнуудын эрчим хүч, экологийн бодлогыг зохицуулах, дэлхийн нефтийн зах зээлийн байдлын талаар мэдээллээр хангах, дэлхийн цаг уурын өөрчлөлтийн асуудлыг шийдвэрлэх талаар олон улсын мэдлэг туршлагыг дээшлүүлэх, эрчим хүчний хөгжлийн глобаль асуудлаар шийдвэр гаргах талаар олон улсын бусад байгууллагуудтай хамтран ажиллах мөн түүнчлэн эрчим хүчний гол үйлдвэрлэгч, хэрэглэгч улс болох Энэтхэг, Хятад, Орос гэх мэт гишүүн бус улсуудтай эрчим хүч байгаль орчны асуудлыг шийдвэрлэх арга зам хайх тал дээр нягт хамтран ажиллах явдал юм. ОУЭХА байгууллагын орчин цагийн гол зорилго нь БОХЭ ба ОРЕС байгууллагуудын орнуудын эрчим хүчний бодлогод дүн шинжилгээ хийх явдал гэж сайтад нь өгүүлсэн байна.

ОУЭХА -ийн үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл нь:

- Нүүрс, байгалийн хий, усны эрчим хүч, цөмийн эрчим хүч, экологийн хүчин зүйлүүдийг харгалзан эрчим хүчний нөхөн сэргээгддэг эх сурвалжийг үр ашигтай ашиглах замаар эрчим хүчний янз бүрийн эх сурвалжийг хөгжүүлэх талаар удаан хугацаанд хамтран ажиллах үндсэн дээр гишүүн орнуудад дэмжлэг үзүүлэх.
- Нөөц бий болгох замаар онцгой нөхцөлийг даван туулах арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэх, нефтийн хэрэглээг багасгах, нефтээс бусад төрлийн түлшний хэрэглээнд түргэн шилжих бололцоог, эрчим хүчийг орон нутгийн үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, нефтийг онцгой нөхцөлд хуваарилдаг системийг байнгын үндсэн дээр бий болгох боломжийг бий болгох.
- Нефтийн дэлхийн зах зээлийг, эрчим хүчний салбар дахь технологийг судлах ажил хийх зэрэг болно.

* * *

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- http://www.spe.org/industry/ogrc.php
- http://www. petrostrategies. org/Learning_Center/refining.htm
- www.eni-italy.research-data.info
- www.iea.org
- Монгол Улсын стандарт MNS ISO 1998 4 2008 17x

Хавсралт.

	Дэлхийн газрын тос үйлдвэрлэгчдийн жагсаалт	
/1 хоногт 50,000 баррелээс доош хүчин чадалтай үйлдвэрлэгчдээр эрэмбэлэв./		
Улс орнууд	**Үйлдвэрлэгчийн нэр**	**Хүчин чадал**
Russia	Ulyanovskneft	1,500 bpd crude
Peru	Petroperu SA El Milagro, Amazonas	1,500 bpd uncertain
Russia	Mari El Refinery Mari Republic	2,000 bpd crude
Czech Republic	Koramo Kolin Kolin	2,500 bpd lubes
Indonesia	Pertamina Cepu	3,420 bpd crude
Argentina	Destileria Argentina de Petroleo SA Dock Sud	4,000 bpd crude
Cuba	Cuba Petroleos Serhio Soto, Cabaiguan	4,000 bpd crude
Iraq	Oil Refineries Administration Qaiyarah Mosul	4,000 bpd crude
Iraq	Oil Refineries Administration Mufthia	4,500 bpd crude
Indonesia	229 Pertamina Pangakalan Brandan, North Sumatra	4,750 bpd crude
Venezuela	654 Petroleos de Venezuela SA San Roque, Anzoategui	5,200 bpd Approx
United States Kentucky	556 Somerset Refinery Inc. Somerset	5,500 bpd crude
Brazil	45 Petroleo Brasileiro SA Fortaleza, Ceara	6,000 bpd crude
Myanmar	333 Myanmar Petrochemical Enterprise Chauk	6,000 bpd crude
Germany	191 H+R Chemisch Pharmazeutische Spezi-alitaeten GMBH Salzbergen	6,800 bpd vac. dist.
Argentina	9 Destileria Argentina de Petroleo SA Lomas de Zamora	8,000 bpd crude
Russia	413 Tatneft Kichuyi	8,000 bpd crude
United States Montana	583 Montana Refining Co. Great Falls	8,200 bpd crude
United States Louisiana	559 Calumet Lubricants Co. Princeton	8,300 bpd crude
Albania	2 Albpetrol Fieri	8,500 bpd crude
Egypt	163 El Nasr Petroleum Co. Wadi Feran	8,550 bpd crude
Brunei	52 Brunei Shell Petroleum Co. Sdn. Bhd. Seria	8,600 bpd crude
South Korea	449 Hyundai Lube Oil Busan	9,500 bpd crude
Peru	362 Petroperu SA Conchan, Lima	9,500 bpd uncertain
Iraq	245 Oil Refineries Administration Khanaqin	10,000 bpd crude
Libya	314 Sirte Oil Co. Marsah El Brega	10,000 bpd crude
Libya	313 Sarir Refining Sarir	10,000 bpd crude
United States Pennsylvania	600 American Refining Group Bradford	10,000 bpd crude
Yemen	657 Yemen Oil Co. Marib	10,000 bpd crude
United States Utah	632 Silver Eagle Refining Inc. Woods Cross	10,250 bpd crude

United States Texas	606 AGE Refining + Manufacturing San Antonio	10,300 bpd crude
Peru	363 Petroperu SA Iquitos, Loreto	10,500 bpd terminal
Canada	60 Husky Oil Operations Ltd. Prince George	10,800 bpd crude
Brazil	50 Refinaria de Petroleo Ipiranga SA Rio Grande do Sul	12,500 bpd crude
United States Wyoming	645 Wyoming Refining Co. Newcastle	12,500 bpd crude
India	213 Indian Oil Co. Ltd. Digboi, Assam	13,000 bpd crude
Sweden	469 AB Nynas Petroleum Gothenburg	13,000 bpd crude
Brazil	51 Refinaria de Petroleos de Manguinhos SA Rio de Janeiro	14,000 bpd crude
Iraq	244 Oil Refineries Administration K3 Haditha	14,000 bpd crude
United States Alaska	519 ConocoPhillips Kuparuk	14,500 bpd crude
Eritrea	167 Petroleum Corp. of Eritrea Assab	14,564 bpd crude
Tanzania	478 Tanzanian + Italian Petroleum Refining Co. Ltd. Kigamboni Dar es Salaam	14,900 bpd crude
Liberia	310 Liberia Petroleum Refining Monrovia	15,000 bpd crude
United States Alaska	518 BP PLC Prudhoe Bay	15,000 bpd crude
Germany	192 H+R Oelwerke Schindler GMBH Hamburg	15,000 bpd vac. dist.
Chile	75 Empresa Nactional de Petroleo Gregorio	15,700 bpd crude
Dominican Republic	152 Falconbridge Dominicana C por A Bonao	16,000 bpd crude
Venezuela	651 Paraguana Refining Center Maracaibo, Zulia	16,000 bpd crude
United States Alabama	517 Gulf Atlantic Operations Mobile Bay	16,700 bpd crude
United States New Mexico	587 Giant Refining Co. Bloomfield	16,800 bpd crude
Martinique	324 Societe Anonyme de la Raffinerie des Antilles Fort de France	17,000 bpd crude
Albania	1 Albpetrol Ballshi	17,800 bpd crude
United States West Virginia	640 Ergon West Virginia Inc. Newell	19,400 bpd crude
Bolivia	38 Empresa Boliviana de Refinacion Santa Cruz de la Sierra	20,000 bpd crude
China	90 China National Petroleum Corp. Qinghai	20,000 bpd crude
Equador	156 Petroecuador Shushufindi	20,000 bpd crude
India	214 Indian Oil Co. Ltd. Gawahati, Assam	20,000 bpd crude
India	220 Chennai Petroleum Corp. Ltd. Cauvery Basin	20,000 bpd crude
Libya	315 Tobruk Refining Tobruk	20,000 bpd crude
Nicaragua	344 Esso Caribbean and Central America Managua	20,000 bpd crude
Romania	379 Astra SA Ploiesti	20,000 bpd crude
China	107 Sinopec Jinan	21,000 bpd crude
Gabon	183 Ste. Gabonaise de Raffinage Port Gentil	21,000 bpd crude

Philippines	368 Philippine Petroleum Corp. Pililla	21,000 bpd vac. dist.
El Salvador	166 Esso Caribbean and Central America Acajutla	22,000 bpd crude
France	171 ExxonMobil Refining + Supply Co. Dunkirk	22,000 bpd vac. dist.
United States Illinois	551 Countrymark Cooperative Inc. Mount Vernon	23,000 bpd crude
Zambia	658 Indeni Petroleum Refinery Co. Ltd. Bwana Nkubwa Area, Ndola	23,750 bpd crude
Turkey	488 Turkish Petroleum Refineries Corp. Batman, Siirt	24,000 bpd crude
United States Utah	629 Big West Oil LLC Salt Lake City	24,400 bpd crude
United States Wyoming	643 Sinclair / Little America Casper	24,500 bpd crude
Argentina	16 Repsol YPF SA Plaza Huincul	25,000 bpd crude
Canada	55 Husky Oil Operations Ltd. Lloydminster	25,000 bpd crude
Iran	235 National Iranian Oil Co. Kermanshah	25,000 bpd crude
Myanmar	335 Myanmar Petrochemical Enterprise Thanbayakan	25,000 bpd crude
Romania	384 Rafinaria Darmanesti SA Darmanesti	25,000 bpd crude
United States California	533 Kern Oil + Refining Co. Bakersfield	25,000 bpd crude
China	83 China National Petroleum Corp. Jilin (2)	26,000 bpd crude
Myanmar	334 Myanmar Petrochemical Enterprise Thanlyin	26,000 bpd crude
United States New Mexico	588 Giant Refining Co. Gallup	26,000 bpd crude
United States Utah	631 Holly Corp. Woods Cross	26,000 bpd crude
Algeria	5 Naftec SPA Hassi Messaoud	27,000 bpd crude
England	506 AB Nynas Petroleum Eastham	27,000 bpd crude
Iraq	240 Iraqi Co. for Oil Operations Kirkuk	27,000 bpd crude
United States Colorado	541 Suncor Energy Commerce City	27,000 bpd crude
Iran	236 National Iranian Oil Co. Lavan Island	29,000 bpd crude
Pakistan	355 Bosicor Refinery Ltd. Karachi	30,000 bpd crude
United States Louisiana	557 Calcasieu Refining Co. Lake Charles	30,000 bpd crude
Argentina	13 Refinor SA Campo Duran	32,500 bpd crude
Papua New Guinea	359 Interoil Port Moresby	32,500 bpd crude
Bangladesh	30 Eastern Refinery Ltd. Chittagong	33,000 bpd crude
Dominican Republic	153 Refineria Dominicana de Petroleo SA Haina	33,000 bpd crude
United States Wisconsin	641 Murphy Oil USA Inc. Superior	33,000 bpd crude
Tunisia	484 Ste. Tunisienne Industries des Raffinage Bizerte	34,000 bpd crude
Belgium	36 Petroplus Antwerp	35,000 bpd crude
Egypt	164 Middle East Oil Refinery Alexandria	35,000 bpd crude
North Korea	349 Government Bonghwa	35,000 bpd uncertain

Jamaica	269 Petrojam Ltd. Kingston	36,000 bpd crude
Argentina	12 Refineria San Lorenzo SA San Lorenzo	37,600 bpd crude
Angola	7 Fina Petroleos de Angola Luanda	39,000 bpd crude
Ukraine	498 Ukrtatnafta Nadvornaja	39,000 bpd crude
Bulgaria	53 Neftochim Bourgas	40,000 bpd crude
Finland	168 Neste Oil Naantali	40,00 bpd crude
Malaysia	319 Petronas Kertih, Terengganu	40,000 bpd crude
Pakistan	354 Attock Refinery Ltd. Rawalpindi	40,000 bpd crude
Pakistan	357 Pakistan Refinery Ltd. Karachi	40,000 bpd crude
Ukraine	496 Ukraine Oil Co. Drogobich	40,000 bpd crude
Uraguay	646 ANCAP La Teja Montevideo	40,000 bpd crude
Bolivia	37 Empresa Boliviana de Refinacion Coch-abamba	40,000 bpd Approx
Cameroon	54 Societe Nationale de Raffinage Cape Limboh Limbe	42,000 bpd crude
China	99 China National Petroleum Corp. Yinchuan	45,000 bpd crude
Equador	155 Petroecuador La Libertad	45,000 bpd crude
Ghana	199 Tema Oil Refinery Co. Ltd. Tema	45,000 bpd crude
Malaysia	322 Sarawak Shell Bhd. Lutong	45,000 bpd crude
Switzerland	475 Tamoil SA Collombey	45,000 bpd crude
United States Utah	630 Chevron Corp. Salt Lake City	45,000 bpd crude
Brazil	46 Petroleo Brasileiro SA Manaus, Amazonas	46,000 bpd crude
United States Wyoming	642 Frontier Refining Inc. Cheyenne	46,000 bpd crude
Egypt	160 Cairo Petroleum Refining Co. Mostorod	47,000 bpd crude
India	208 Bongaigaon Refinery + Petrochemicals Ltd. Bongaigaon Assam	48,000 bpd crude
China	87 China National Petroleum Corp. Liaoning	50,000 bpd crude
China	98 China National Petroleum Corp. Xinjiang	50,000 bpd crude
China	100 China National Petroleum Corp. Yumen	50,000 bpd crude
China	121 Sinopec Xian	50,000 bpd crude
China	115 Sinopec Qingdao	50,000 bpd crude
Indonesia	230 Pertamina Sungai Pakning, Central Sumatra	50,000 bpd crude
Macedonia	317 Hellenic Petroleum SA Skopje	50,000 bpd crude
Morocco	332 Societe Anonyme Marocaine de L'Industrie du Raffinage Sidi Kacem	50,000 bpd crude
Sri Lanka	464 Ceylon Petroleum Corp. Sapugaskanda	50,000 bpd crude
United States Alaska	522 Petro Star Inc. Valdez	50,000 bpd crude
Uzbekistan	648 Uzbekneftegaz Bukhara	50,000 bpd uncertain

Эх сурвалж: www.eni-italy.research-data.info