

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

<https://makston-engineering.ru/>

MASTER

Discipline **PROCESS**: SULPHUR RECOVERY UNIT (SRU).

Name: Alexander.gadetskiy@inbox.lv

Sign.

Date: 15.02.2014



Опыт ENAR Petrotech Services (Pvt.) Ltd при выполнении предпроектной фазы проекта и тендерных процедур



1. Инжиниринговые компании и лицензиары

Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv
Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014

<https://makston-engineering.ru/>

Нефтегазовая компания OGDCL планирует произвести расширение мощностей очистки природного газа от сероводорода до 300 MMSCFD от 170 MMSCFD. Завод располагается примерно в 65 км от деревни Jhatpat в Белуджистане. В качестве исполнителя предпроектной фазы работ и выполнения Engineering & Design (FEED) Study была выбрана компания ENAR Petrotech Services (Pvt.) Ltd.

Одним из основных заданий для ENAR являлся выбор компании с оптимальным набором сервисных услуг, как по технологии, так и по предлагаемым сольвентам, а также по стоимости лицензии, если таковая имелась:

- INEOS
- Huntsman
- Dow
- UOP
- Exxon Mobile
- Catacarb Process of A.G. Eickmeyer
- Shell

1.1. Компания INEOS предложила следующие сервисные услуги по технологии:

- выполняет моделирование установки по запросу клиента
- консультации по устранению неполадок
- запуск и оптимизацию работы установки в течении трех месяцев в постоянном режиме или если режим не стабилизирован
- анализ и оценка качества MDEA на весь период работы установки с выдачей рекомендаций

Реперные показатели при работе:

- Treated Gas H₂S content 2.2 ppmv
- Treated Gas CO₂ content 32 vol%
- Amine Circulation rate 2200 gpm
- Rich loading 0.4586 lb-mol of acid gas/lb-mol of MDEA
- Re-boiler duty 123.56 MMBtu/hr
- Condenser Duty 39.95 MMBtu/hr
- Solvent cost 0.91 US\$ /lb

1.2. Компания Huntsman предложила следующие сервисные услуги по технологии:

- шеф-монтаж при сборке оборудования
- шеф-пуск, как на стадии проверки оборудования (пусконаладка), так и при запуске
- программа профессиональной подготовки

- технологический анализ и интерпретация всех действий персонала при эксплуатации до 6 месяцев

Реперные показатели при работе:

- Treated Gas H₂S content 0.68 ppm
- Treated Gas CO₂ content 33.35 %
- Amine Circulation rate 1767 gpm
- Rich loading 0.586 lb-mol of acid gas/lb-mol of MDEA
- Reboiler duty 121.2 MMBtu/hr
- Condenser Duty 38.8 MMBtu/hr
- Solvent cost 1.723 US\$/lb

1.3. Компания UOP не предлагала технологического сервиса. Реперные показатели при работе и стоимость лицензии были предоставлены:

- Treated Gas H₂S content 5.7 ppm
- Treated Gas CO₂ content 40.94 %
- Amine Circulation rate 1998 gpm
- Reboiler duty 140 MMBtu/hr
- Condenser Duty 58 MMBtu/hr
- Solvent losses 0.044 gpm
- Cost of Solvent 2.041 US\$ /lb (total solvent for 150 MMSCFD)
- License fees 650,000 US\$

1.4. Компания Exxon Mobile предложила следующие сервисные услуги по технологии:

- технологический анализ и интерпретация всех действий персонала (срок будет уточняться, но не менее трех месяцев)

- шеф-пуск, как на стадии проверки оборудования (пусконаладка), так и при запуске
- выполняет моделирование установки по запросу клиента
- консультации по устранению неполадок

Реперные показатели при работе и стоимость лицензии были предоставлены:

- Treated Gas H₂S content <10ppmv
- Treated Gas CO₂ content 34 vol %
- Amine Circulation rate: 1850 gpm
- Rich loading -
- Re-boiler Duty 148 MMBtu/hr
- Condenser Duty 74 MMBtu/hr
- Cost of solvent 1,675,000 US\$ (total solvent for 150 MMSCFD)

*Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv
Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014*

<https://makston-engineering.ru/>

– License fees 500,000 US\$

1.5. Компания CATACARB Process не предлагала технологического сервиса, не предоставила реперных показателей процесса и в дальнейшем отказалась от участия.

1.6 – 1.7. Исполнитель предпроектной фазы ENAR также связалась с компанией Lurgi по технологии RECTISOL и компанией Linde A.G по технологии PURISOL, но ответы не были получены.

1.8. Компания Shell предложила следующие сервисные услуги по технологии:

- технологический анализ и интерпетация всех действий персонала (срок будет уточняться, но не менее трех месяцев)

- программа профессиональной подготовки
- шеф-монтаж при сборке оборудования
- шеф-пуск, как на стадии проверки оборудования (пусконаладка), так и при запуске
- консультации по устранению неполадок

Реперные показатели при работе и стоимость лицензии были предоставлены:

- Treated Gas H₂S content <10ppmv
- Treated Gas CO₂ content 30.61 vol %
- Amine Circulation rate: 1940 gpm
- Rich loading - 0.4445 lb-mol of acid gas/lb-mol of MDEA
- Re-boiler Duty 84.4 MMBtu/hr
- Condenser Duty 19.89 MMBtu/hr
- Solvent losses 20-30 % of total inventory/year
- Cost of solvent 180.000 € (total solvent for 150 MMSCFD)
- License fees 1,200,000 € for 300 MMSCFD

2. Сравнительный анализ: технологических параметров, используемых материалов в аппаратурном оформлении основного оборудования, расходы энергоресурсов, стоимость лицензии и основного реагента процесса

В Таблице приводятся все показатели, которые необходимы для расчета операционных затрат процесса, а также материальное исполнение адсорбера и десорбера, как основного оборудования процесса. Компания CATACARB Process не предлагала технологического сервиса, не предоставила реперных показателей процесса и в дальнейшем отказалась от участия. Затраты на основной реагент процесса указаны с учетом заполнения и потерь в процессе эксплуатации. Стоимость лицензии приводится справочно.

	Generic MDEA	Huntsman MDEA	Ineos Gas Spec SS	Dow	Shell Sulfinol-M	UOP Amine Guard	Flexisorb (EMRE)	Crystallif
INLET CONDITION								
TEMP (F)	105	100	105	105	105.08	105	105	80
PRESSURE (PSIG)	790	786	785.3	790	826.14	800	800	800
FLOW (MMSCFD)	150	150	150	150	150	150	150	300
TREATED GAS								
TEMP (F)	120	132	119.3	120	109.4	110	N/P	N/P
PRESSURE (PSIG)	783	776.6	784.3	788	820.6	795.3	N/P	N/P
FLOW (MMSCFD)	135.4	133.57	130.5	139.5	126.9	127.16	N/P	300
MOL. WEIGHT	28.71	28.7716	28.14	29.15	27.8	NA	N/P	N/P
CO2 CONTENT LB-MOLES/H	5117.2	4892.07	4581.64	5568.8	4271.6	5716.54	N/P	N/P
H2S CONTENT LB-MOLES/H	0.04	39.79	0.03	0.0348	0.139	0.08	N/P	10 ppmv
BTU/SCF	460				450-500			Sulphur Recovered
CIRCULATION								
LEAN AMINE CIRCULATION (gpm)	1770	1800	2200	1800	1617	1998	1850	-
RICH AMINE LOADING								
MOLE OF H2S/MOLE OF SOLVENT	4.50E-03	0.005	0.0054	0.005	2.98E-03	N/P	N/P	-
MOLE OF CO2/MOLE OF SOLVENT	0.44	0.580	0.4531	0.301	0.44	N/P	N/P	-
LEAN AMINE LOADING								
TEMP (F) OF SOLVENT TO INLET ABSORBER	110	110	110	110	109.4	N/P	N/P	-
TEMP (F) OF SOLVENT TO OUTLET ABSORBER	143	153.82	155	143	186.8	N/P	N/P	-
MAKEUP	N/P	0.012 gpm	0.012	N/P	20-30% of total inventory / yr	0.044 gpm	N/P	-
EQUIPMENT SPECIFICATION								
ABSORBER								
DIA (INCH)	114	144	150	123.6/90	102	132	96	-
LENGTH (FT)	30	46	30	N/P	71.2	48	48	-
NO OF TRAYS	6	20	10	4 packed column	25	14	Packed Column	-
STRIPPER								
MATERIAL	SS		SS	N/P	CS			-
OTHER SPECIFICATION	Nutter trays with 2' spacing	N/P	-	30" tray spacing/ 1.5" metal Pall rings	3mm SS cladding			-
AMINE STRIPPER								
DIA (INCH)	132	168	138	162/119	118	124	168	-
HEIGHT (FT)	58	46	50	N/P	69	76	70	-
NO OF TRAYS	18	20	20	20 packed column	19.8	20	28	-
MATERIAL	SS		SS	N/P	CS			-
OTHER SPECIFICATION	Nutter trays With 2' spacing	-	-	30" tray spacing/ 1.5" metal Pall rings	3mm SS cladding above 5th tray below solvent	-	-	-
DUTY OF EQUIPMENT								
REBOILER DUTY								
MMBTU/H	95.8	121.21	123.56	90.4	84.36	139.5	148	-
REFLUX CONDENSER								
MMBTU/H	36.2	38.82	39.95	35.5	19	57.7	74	-
LEAN/RICH EXCHANGER								
MMBTU/H	77.2	58.72	74.47	69.34	55.88	59.2	65	-
AMINE COOLER								
MMBTU/H	43.3	75.15	67.05	50.64	24.59	73.9	75	-
COSTS								
SOLVENT COST	N/P	1.723 US\$/lb	0.907 US\$/lb	N/P	180000 EURO for 150 MMSCFD	2.041 \$ /lb	N/P	2119947 \$/yr for 300 MMSCFD
LICENSE FEE	N/P	No license fee	No license fee	N/P	120000 EURO for 300 MMSCFD	650000 US\$	500000 US\$	N/P

3. Капитальные и операционные затраты на процессы

По данным таблицы приведенной в Главе 2, а также сведений предоставленных по основному и вспомогательному оборудованию и затрат на строительство **по каждому из столбцов таблицы**, компанией ENAR были выполнены расчеты затрат на строительство и операционных затрат:

1.1 //

1.2 //

1.3 //

1.4 //

1.5 //

1.6 //

1.7 //

1.8 //

4. Рекомендации независимой компании по материальному исполнению оборудования и трубопроводов, как для оптимизации стоимости, так и для гибкой работы завода при сырьевых вариациях

//
 //
 //

5. Приложения

5.1 Референц листы участников тендера

5.2 Process Flow Diagram and Material Balance участников тендера

5.3 Характеристики сырья предоставляемые участникам тендера

5.4 Характеристики энергоресурсов имеющих на площадке

5.5 Ограничения и требования по экологии и безопасности

5.6 Итоговый пакет BFD, PFD, PID схем, материального и теплового баланса, описания процесса предоставляемого нефтегазовой компании OGDCL по факту выбора поставщика технологии и оборудования для лицензируемого процесса