

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты  
Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы



SATBAYEV  
UNIVERSITY

# Дипломдық жоба

**Мұнайға ілеспе газдарды утилизациялау  
қондырғысын жобалау**

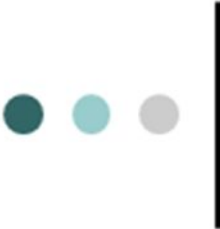
Студент: Мусагалиева М.М

Мамандығы: 5B072100

Ғылыми жетекші: Нұрсұлтанов М.Е

# Жоспар

- I Жұмыстың мақсаты мен өзектілігі
- II Өндіріс әдісін таңдау
  - 2.1 Бициклар технологиясы бойынша ілеспе мұнай газын утилизациялау қондырғысының негізгі технологиялық схемасы
- III Негізгі технологиялық есептеулер
  - 3.1 Процесстің материалдық балансы
  - 3.2 Реактордың жылулық балансы
  - 3.3 Реактордың негізгі өлшемдері
- IV Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер
- V Жобаның артықшылықтары мен кемшілігі
- VI Қорытынды



**Жобаның мақсаты:** Қазақстанда бициклар процесін қолданып ілеспе мұнай газдарын (ІМГ) утилизациялау қондырғысын жобалау. Өндіріс ілеспе мұнай газдарынан, пропан – бутан фракциясынан БТК-ның , сутегінің, отын газының жылына 400000 тонна өнім өндіруге мүмкіндік береді.

- **Жобаның өзектілігі:** Қазақстанда ілеспе мұнай газын жинау , дайындау, тасымалдау және өңдеу үшін инфрақұрылымның дайын болмауына байланысты және оны утилизациялау шығындарын болдырмау үшін көптеген мұнай компаниялары ілеспе мұнай газын алауларда жағады. Осылайша қоршаған орта қатты ластануға ұшырайды. Сол себепті ілеспе мұнай газын утилизациялау қондырғысын Қазақстанда орнату өте қажет.



## Өндіріс әдісін таңдау

- Ілеспе мұнай газын утилизациялау процесінің бірнеше түрі бар. Соның ішінде
- Өнім ассортименті аз және шикізаты қымбат Petronord AG компаниясының Бензар процесі;
- Ароматты көмірсутектердің өнімділігі төмен United Oil Products UOP компаниясы мен BP - British Petroleum компаниясы бірігіп жасаған Циклар процесі;
- Және мен таңдаған Г.К. Боресков атындағы катализ институтымен жобаланған Бициклар процесі.



# Реакторлық блоктың жалпы материалдық балансы

Компонент	Өнімділік		
	т/жыл	т/тәулік	т/сағ
Берілді:			
Шикізат:	421000	1260,504	52,521
Пропан	210500	630,252	26,26
Бутан	210500	630,252	26,26
Рециркулят:			
Пропан	74724,818	223,727	9,322
Бутан	62741,9	187,85	7,827
Жоғалымдар:			
Пропан	570,472	1,708	0,071
Бутан	546,424	1,636	0,068
Барлығы:	557352	1668,737	69,53

# Өнімдердің жалпы материалдық балансы

Компонент	Өнімділігі		
	т/жыл	т/тәулік	т/сағ
Бензол	74548	223,2	9,3
Толуол	133867,2	400,8	16,7
Ксилолдар	72144	216	9,0
Сутегі (95% масс.)	30941,76	92,64	3,86
Отын газы	86091,84	257,76	10,74
C <sub>9+</sub> фракциясы	21530,976	64,464	2,686
Барлығы:	419124,576	1254,864	52,286

# Өндірістің жылулық балансы

- Уақыт бірлігінде сыртқы ортаға берілетін жылу мөлшері көрсетілген

$$QT = kT \cdot ST \cdot \Delta T_{орт}$$

мұндағы  $\Delta T_{орт}$  – реакциялық қоспаның ( $T_{қоспа}$ ) және сыртқы температураның ( $T_{сырт}$ ) орташа айырмасы.

- $kT$  мәні келесі қатынас арқылы анықталады

$$k_T = \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1}$$

$$k_T = \left( \frac{1}{36,1} + \left( \frac{200}{2,2} + \frac{30}{162} \right) + \frac{1}{1,2} \right)^{-1} = (0,027 + (0,185 + 0,185) + 0,83)^{-1} =$$
$$(91,942)^{-1} = 0,01$$

$$k_T = 1,5 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{К})$$

Максималды  $\Delta T_{орт} = 600 \text{ К}$  үшін:

$$QT = (2 \cdot \pi \cdot R \cdot H + 2 \cdot \pi \cdot R^2) \cdot 0,01 \cdot 600 = 226 \text{ (кДж/ч)}$$



# Негізгі механикалық есептеулер

Реакциялық кеңістіктің көлемі:

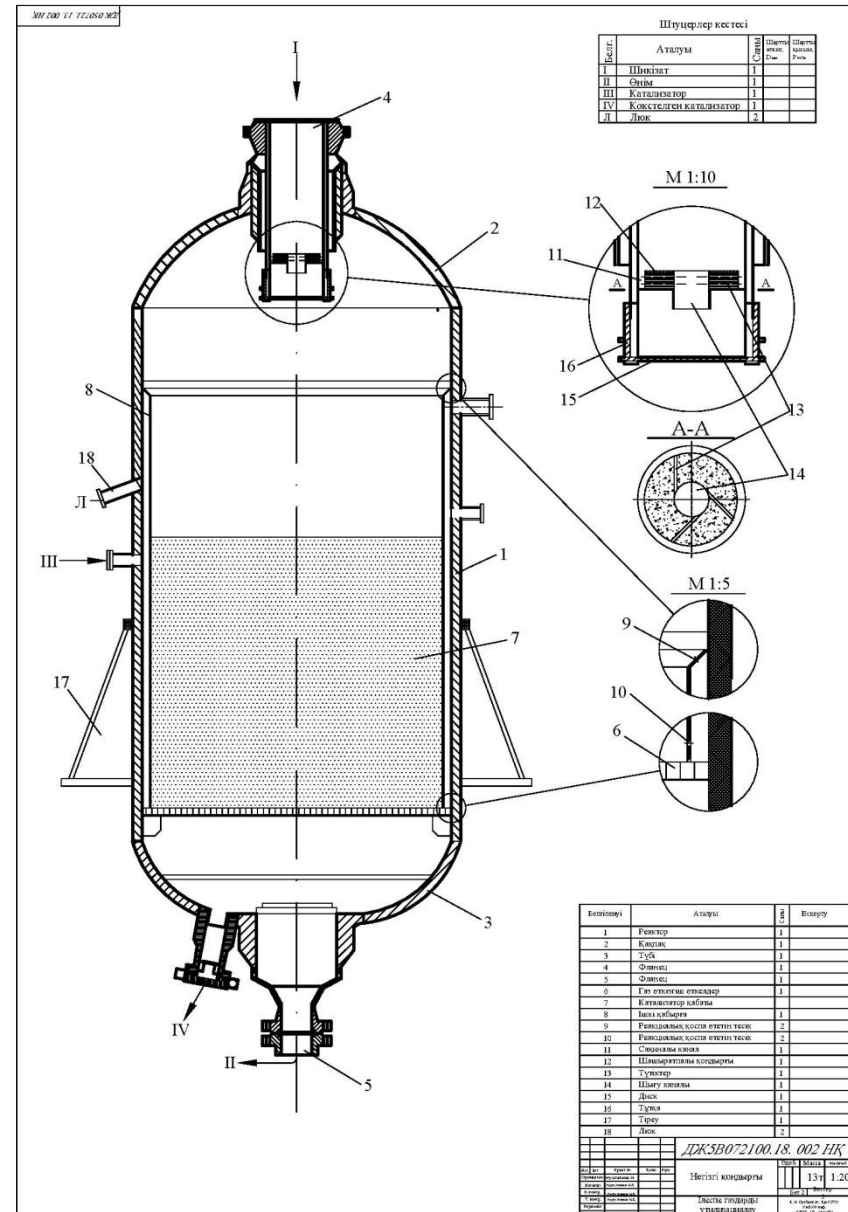
$$v = V/V_p, V_p = V/v$$

$$V_p = 34.765/1500 = 23.17 \text{ м}^3$$

Обейчайканың жалпы биіктігі:

$$H = 4V_p/\pi D^2 = 4 \cdot 23.17/3.14 \cdot 1.62^2 = 11.53 \text{ м}$$

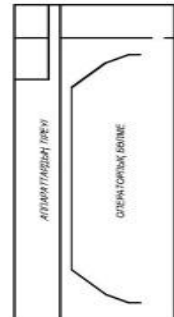
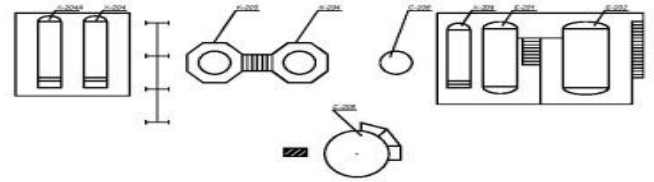
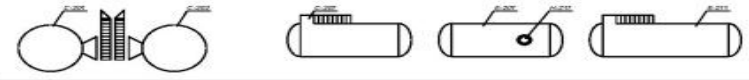
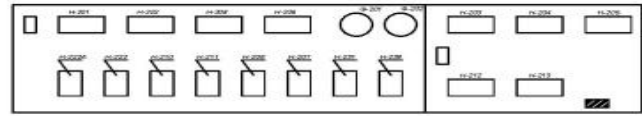
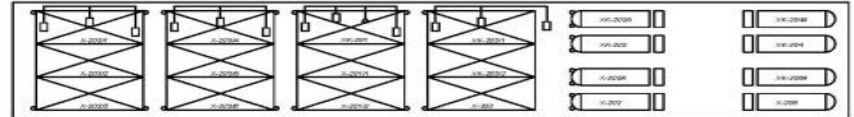
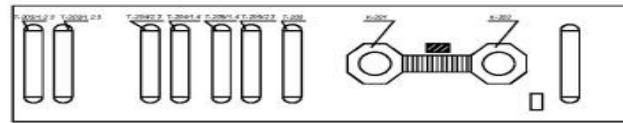
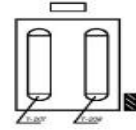
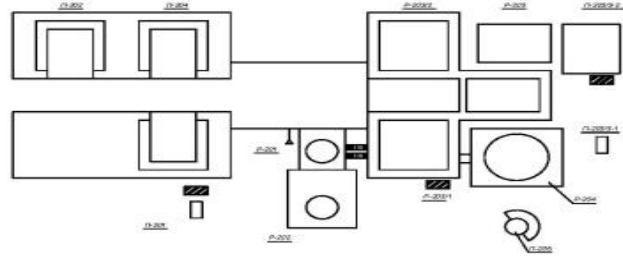
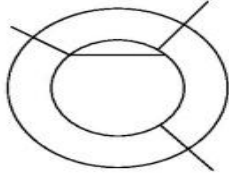
Реактордың цилиндрлік обечайкасының  
кабырға қалыңдығы:  $[\sigma] = \eta \sigma^* = 0,9 \cdot 33 = 29,7$





# Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Жоба бойынша
Қондырғының өнімділігі, мың т./жыл	421
Мақсатты өнім, мың т./жыл	280,6
Жұмысшы саны, адам	39
Еңбек өнімділігі, мың т./адам	10,7
Капиталды шығындар, млн. тг.	120
Меншікті капиталды салынымдар, млн. тг./тонна	2,8
Өнім бағасы, мың т. тг.	379,4
Жалпы пайда, млн. тг.	105,7
Таза пайда, млн. тг.	44
Тиімділік коэффициенті, %	29,3
Өтелу мерзімі, жыл	2,72



				ДЖ50072100.13.004 БЖ			
№	Вид	Контракт	Рис.	Конт.	Масштаб	Материал	Масса
1	Б	БЖ50072100.13.004	13.001	13.001	1:1	Сталь	0,1
2	Б	БЖ50072100.13.004	13.002	13.002	1:1	Сталь	0,1
3	Б	БЖ50072100.13.004	13.003	13.003	1:1	Сталь	0,1
4	Б	БЖ50072100.13.004	13.004	13.004	1:1	Сталь	0,1
5	Б	БЖ50072100.13.004	13.005	13.005	1:1	Сталь	0,1
6	Б	БЖ50072100.13.004	13.006	13.006	1:1	Сталь	0,1
7	Б	БЖ50072100.13.004	13.007	13.007	1:1	Сталь	0,1
8	Б	БЖ50072100.13.004	13.008	13.008	1:1	Сталь	0,1
9	Б	БЖ50072100.13.004	13.009	13.009	1:1	Сталь	0,1
10	Б	БЖ50072100.13.004	13.010	13.010	1:1	Сталь	0,1
11	Б	БЖ50072100.13.004	13.011	13.011	1:1	Сталь	0,1
12	Б	БЖ50072100.13.004	13.012	13.012	1:1	Сталь	0,1
13	Б	БЖ50072100.13.004	13.013	13.013	1:1	Сталь	0,1
14	Б	БЖ50072100.13.004	13.014	13.014	1:1	Сталь	0,1
15	Б	БЖ50072100.13.004	13.015	13.015	1:1	Сталь	0,1
16	Б	БЖ50072100.13.004	13.016	13.016	1:1	Сталь	0,1
17	Б	БЖ50072100.13.004	13.017	13.017	1:1	Сталь	0,1
18	Б	БЖ50072100.13.004	13.018	13.018	1:1	Сталь	0,1
19	Б	БЖ50072100.13.004	13.019	13.019	1:1	Сталь	0,1
20	Б	БЖ50072100.13.004	13.020	13.020	1:1	Сталь	0,1
21	Б	БЖ50072100.13.004	13.021	13.021	1:1	Сталь	0,1
22	Б	БЖ50072100.13.004	13.022	13.022	1:1	Сталь	0,1
23	Б	БЖ50072100.13.004	13.023	13.023	1:1	Сталь	0,1
24	Б	БЖ50072100.13.004	13.024	13.024	1:1	Сталь	0,1
25	Б	БЖ50072100.13.004	13.025	13.025	1:1	Сталь	0,1
26	Б	БЖ50072100.13.004	13.026	13.026	1:1	Сталь	0,1
27	Б	БЖ50072100.13.004	13.027	13.027	1:1	Сталь	0,1
28	Б	БЖ50072100.13.004	13.028	13.028	1:1	Сталь	0,1
29	Б	БЖ50072100.13.004	13.029	13.029	1:1	Сталь	0,1
30	Б	БЖ50072100.13.004	13.030	13.030	1:1	Сталь	0,1
31	Б	БЖ50072100.13.004	13.031	13.031	1:1	Сталь	0,1
32	Б	БЖ50072100.13.004	13.032	13.032	1:1	Сталь	0,1
33	Б	БЖ50072100.13.004	13.033	13.033	1:1	Сталь	0,1
34	Б	БЖ50072100.13.004	13.034	13.034	1:1	Сталь	0,1
35	Б	БЖ50072100.13.004	13.035	13.035	1:1	Сталь	0,1
36	Б	БЖ50072100.13.004	13.036	13.036	1:1	Сталь	0,1
37	Б	БЖ50072100.13.004	13.037	13.037	1:1	Сталь	0,1
38	Б	БЖ50072100.13.004	13.038	13.038	1:1	Сталь	0,1
39	Б	БЖ50072100.13.004	13.039	13.039	1:1	Сталь	0,1
40	Б	БЖ50072100.13.004	13.040	13.040	1:1	Сталь	0,1
41	Б	БЖ50072100.13.004	13.041	13.041	1:1	Сталь	0,1
42	Б	БЖ50072100.13.004	13.042	13.042	1:1	Сталь	0,1
43	Б	БЖ50072100.13.004	13.043	13.043	1:1	Сталь	0,1
44	Б	БЖ50072100.13.004	13.044	13.044	1:1	Сталь	0,1
45	Б	БЖ50072100.13.004	13.045	13.045	1:1	Сталь	0,1
46	Б	БЖ50072100.13.004	13.046	13.046	1:1	Сталь	0,1
47	Б	БЖ50072100.13.004	13.047	13.047	1:1	Сталь	0,1
48	Б	БЖ50072100.13.004	13.048	13.048	1:1	Сталь	0,1
49	Б	БЖ50072100.13.004	13.049	13.049	1:1	Сталь	0,1
50	Б	БЖ50072100.13.004	13.050	13.050	1:1	Сталь	0,1
51	Б	БЖ50072100.13.004	13.051	13.051	1:1	Сталь	0,1
52	Б	БЖ50072100.13.004	13.052	13.052	1:1	Сталь	0,1
53	Б	БЖ50072100.13.004	13.053	13.053	1:1	Сталь	0,1
54	Б	БЖ50072100.13.004	13.054	13.054	1:1	Сталь	0,1
55	Б	БЖ50072100.13.004	13.055	13.055	1:1	Сталь	0,1
56	Б	БЖ50072100.13.004	13.056	13.056	1:1	Сталь	0,1
57	Б	БЖ50072100.13.004	13.057	13.057	1:1	Сталь	0,1
58	Б	БЖ50072100.13.004	13.058	13.058	1:1	Сталь	0,1
59	Б	БЖ50072100.13.004	13.059	13.059	1:1	Сталь	0,1
60	Б	БЖ50072100.13.004	13.060	13.060	1:1	Сталь	0,1
61	Б	БЖ50072100.13.004	13.061	13.061	1:1	Сталь	0,1
62	Б	БЖ50072100.13.004	13.062	13.062	1:1	Сталь	0,1
63	Б	БЖ50072100.13.004	13.063	13.063	1:1	Сталь	0,1
64	Б	БЖ50072100.13.004	13.064	13.064	1:1	Сталь	0,1
65	Б	БЖ50072100.13.004	13.065	13.065	1:1	Сталь	0,1
66	Б	БЖ50072100.13.004	13.066	13.066	1:1	Сталь	0,1
67	Б	БЖ50072100.13.004	13.067	13.067	1:1	Сталь	0,1
68	Б	БЖ50072100.13.004	13.068	13.068	1:1	Сталь	0,1
69	Б	БЖ50072100.13.004	13.069	13.069	1:1	Сталь	0,1
70	Б	БЖ50072100.13.004	13.070	13.070	1:1	Сталь	0,1
71	Б	БЖ50072100.13.004	13.071	13.071	1:1	Сталь	0,1
72	Б	БЖ50072100.13.004	13.072	13			



## ІМГ өңдеуге арналған "БиЦиклар" процесінің негізгі артықшылықтары

- Шикізатты құрғақ бензинді газға (ҚБГ), С3-С4 фракциясына, газды бензинге бөлмей, құрамында метаны көп күкіртті емес ІМГ қайта өңдеу мүмкіндігі;
- ВР және UOP әзірлеген циклар процесіне қарағанда ароматты көмірсутектердің өнімділігін 2 есеге дейін арттыру;
- Кәсіпшіліктерде ІМГ утилизациялау дәрежесін ұлғайту, шағын және шалғайдағы кен орындарында процесті іске асыру кезінде алауларда ІМГ жану өнімдерімен атмосфералық ауаның ластануын азайту;
- Құрамында бензол-толуол-ксилол (БТК) фракциясы және нафталиндер бар хош иісті фракцияны тасымалдауға ыңғайлы етіп алу.



# Қорытынды

Қазіргі уақытта ІМГ отын және құнды химиялық шикізат ретінде қолданылады. Ілеспе мұнай газдарды пайдалану мүмкіндігі табиғи газға қарағанда кеңірек, өйткені олардың құрамы бай.

Мен бұл дипломдық жобамда ілеспе мұнай газдарынан құнды ароматты көмірсутектер алынудың процесі қарастырдым. Жинастырылған мәліметтерді анализдеп, тиімді, қол жетерлік, әрі жетілдірілген БИЦИКЛАР процесін таңдадым. Берілген процесс экологиялық жағдайының оңалуына септігін тигізетінін дәлелдедім. Экономикалық жағынан пайдалы екенін есептеулер арқылы дәлелдедім.

**Назарларыңызға рахмет!!!**