

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



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

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Нұрғазы Диана

«Сірке қышқылын өндіру цехын жобалау»

Ғылыми жетекшісі: лектор Нурсултанов М.Е

ЖОСПАР:

I

Жұмыстың мақсаты мен өзектілігі

II

Өндіріс әдісін таңдау

2.1 “Cativa” әдісі бойынша метанолды карбонилдеудің негізгі технологиялық схемасы

III

Негізгі технологиялық есептер

3.1 Процесстің материалдық баланысы

3.2 Реактордың жылулық балансы

3.3 Реактордың негізгі өлшемдері

IV

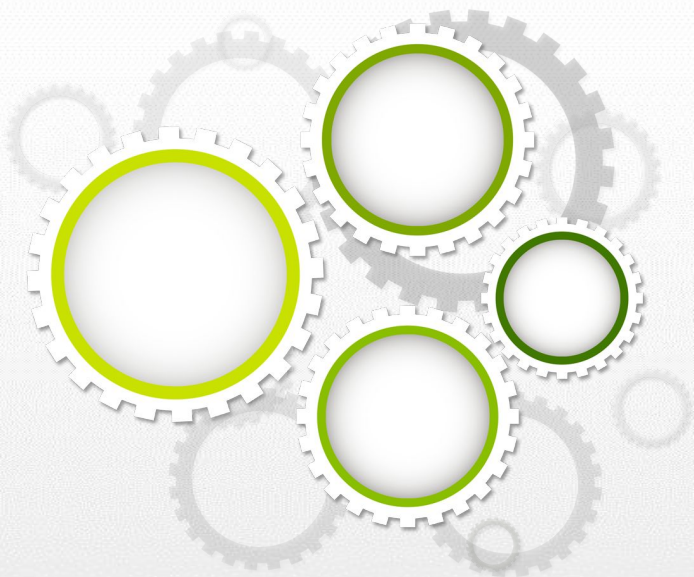
Негізгі технико-экономикалық есептер

V

**Жобаның артықшылықтары мен
кемшіліктері**

VI

Қорытынды



ЖҰМЫСТЫҢ МАҚСАТЫ:

Қазақстанда сірке қышқылын өндіру зауытын (CH_3COOH) салудың ықтимал жобасын ұсыну.

ЖҰМЫСТЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ:

Қазақстанда сірке қышқылы химия, тамақ, тоқыма және жеңіл өнеркәсіпте, фармацевтикада және ауыл шаруашылығында сұранысқа ие. Сол себепті біз сірке қышқылын тек импорттаудамыз. Әсіресе COVID-19 пандемиясы кезінде әлемде оны өндіру мен қолдану аздап төмендегенімен. 2021 жылы әлем бойынша оған елдерден сұраныс көбейді, оған мысал, импорттық баға 150% - ға өсті, сол себепті сірке қышқылы өндірісі өте қажет.

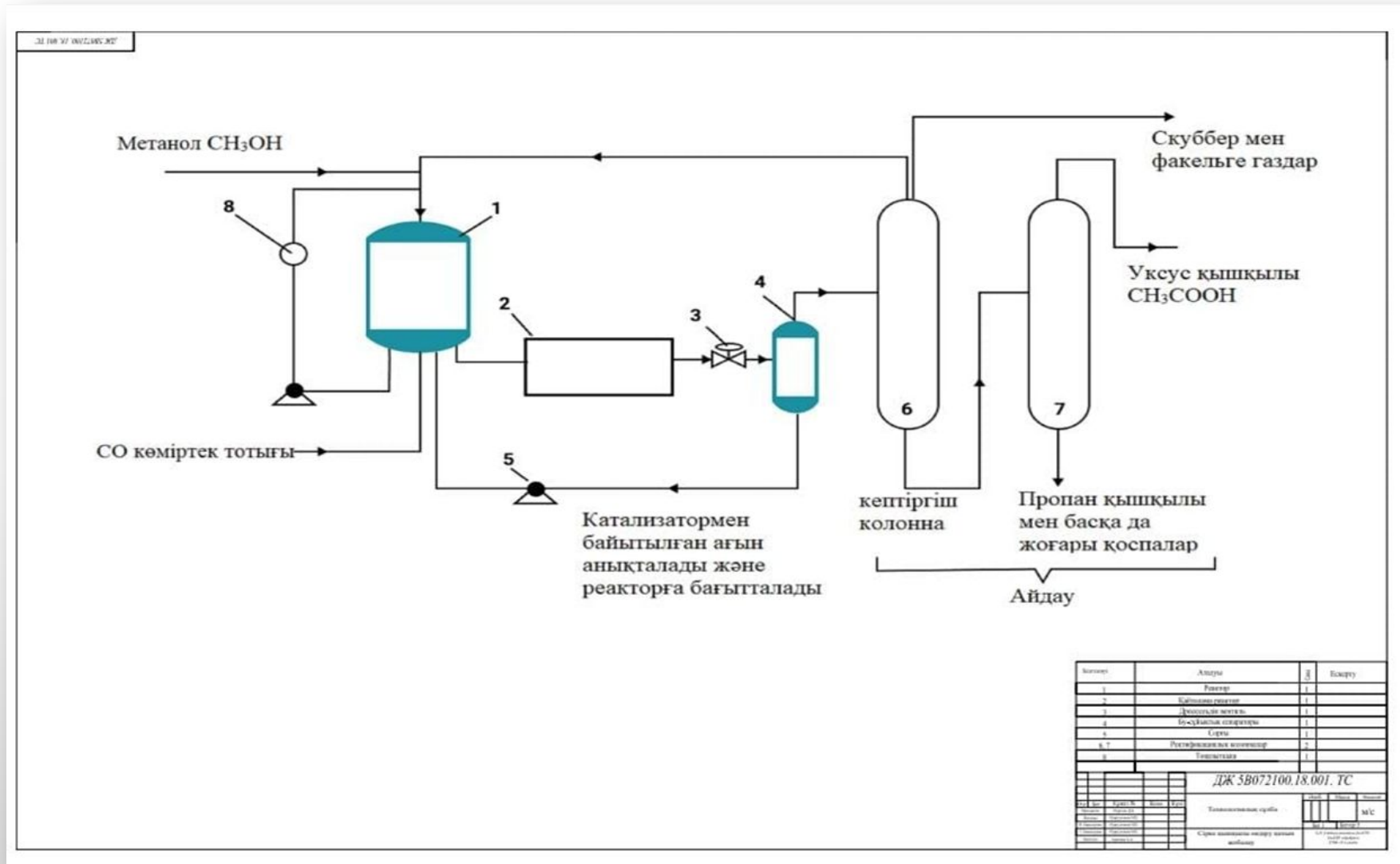
Өндіріс әдісін таңдау

Сірке қышқылын өндірудің таңдаулы өнеркәсіптік әдісі метанолды карбонилдеу және ол арқылы өндірістің 60%-ы алынады. Мұнда метанолды сірке қышқылына айналдыру технологиясы бір сатылы және үздіксіз процесс болып табылады. Ол жоғары тиімділікке ие, шикізат арзан және қолжетімді.

Метанолдың карбонилденуінің 3 өндірістік процесі:

- BASF компаниясында барлық процесс үшін, әсіресе өнімді бөлу және тазалау үшін көбірек энергия қажет және реакция шарттары қатал болды: температура 250 0C және 500-700 атм қысымда;
- Монсанто әдісінде қолданылатын катализатор-родий жоғары бағаға ие және ол йодидпен ерімейтін тұздар түзеді;
- Cativa әдісі.

"Cativa" әдістемесі бойынша метанолды карбонилдеудің негізгі технологиялық схемасы:



1-реактор; 2-қайталама реактор; 3-дроссельдік вентиль; 4-бу-сұйықтық сепараторы; 5-сорғы; 6, 7-ректификациялық колонналар; 8-тоңазытқыш

Процестің материалдық баланс

Өнім атауы	т/жыл	т/тәул	Кг/сағ
Кіріс:			
Метанол	27900.9	76.4	3183.3
Көмір тотығы	21760.8	59.5	2479.16
Қоспалар	643.08	1.76	73.3
Катализаторлық ерітінді	3924654.76	10745.34	447722.5
Ауа	100543	275.27	11469.58
Оттек	22654	62.02	2584.16
Су	17690	48.43	2017.9
Барлығы	4115846.54	11268.72	469529.9
Алынды:			
Реакциялық өнімдер	49767.8	136.26	5677.5
Пропион қышқылы	17670.06	48.38	2015.8
Катализаторлық ерітінді	3924654.76	10745.35	447722.91
Айналмаған метанол	2970	8.13	338.75
Жұмсалған ауа	117661.92	322.14	13422.5
Қоспалар	655	1.8	75
Барлығы	4115846.54	11268.72	469529.9

Реактордың жылулық балансы

Кіру	кВт	%	Шығын	кВт	%
Метанолдың жылулық бөлігі	104584.63	14.7	Реакция өнімдерінің бөлігі	4031,75	0,64
Катализаторлық ерітіндінің жылулық бөлігі	621325.18	80.1	Катализаторлық ерітіндінің жылулық бөлігі	738450,81	96,86
Экзотермиялық реакцияның жылуы	39377.54	5,2	Қоршаған ортаға кеткен жылу жоғалым	22804.74	2,5
Барлығы	765287,3	100	Барлығы	765287,3	100

Реактордың негізгі өлшемдері

Заттың реакторда болу уақытынан $\tau=60\text{с}$, реактордың сыйымдылығын анықтаймыз:

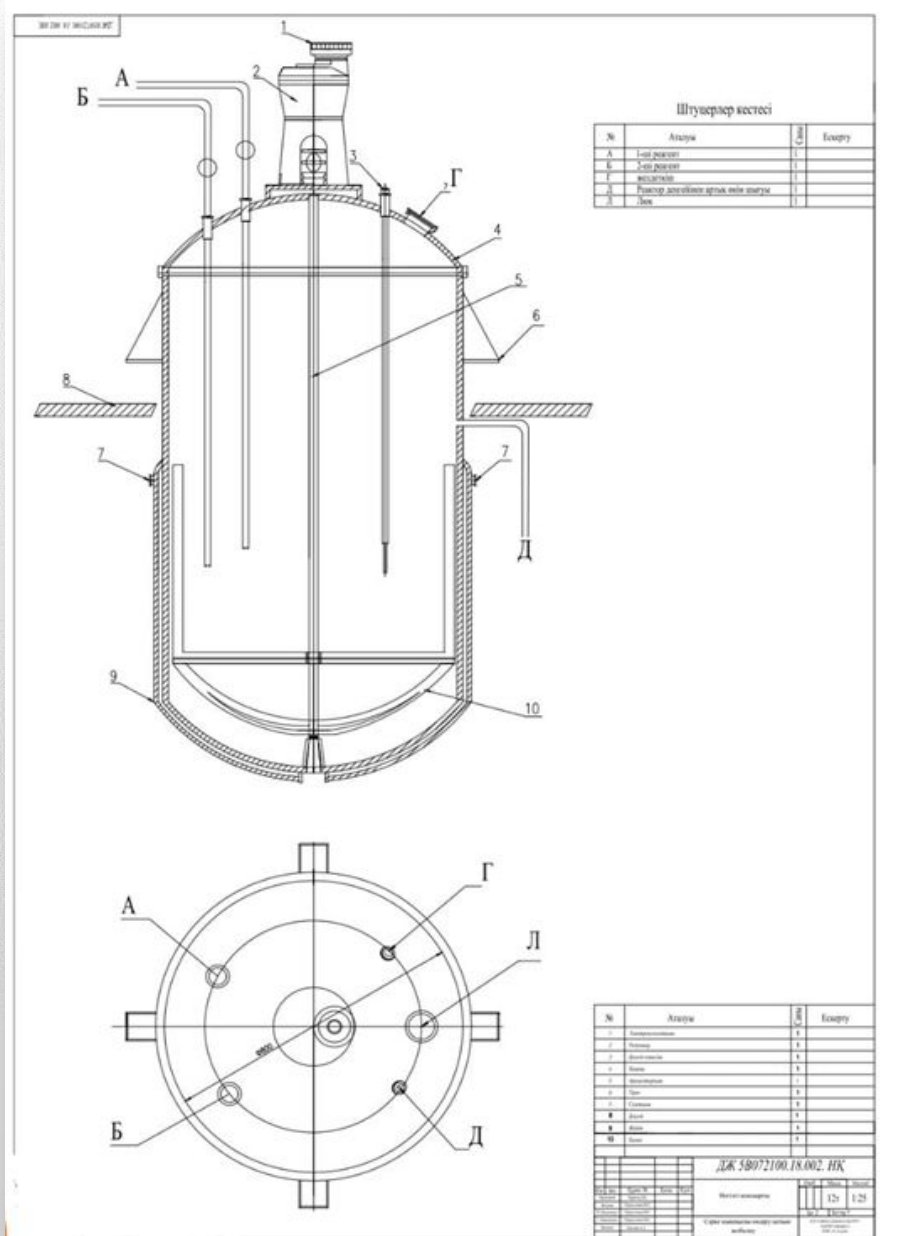
$$V_p = V_\tau * \tau = 2.8 * 60 = 168 \text{ м}^3$$

Сұйықтың ағу жылдамдығынан $w=0.9\text{м/с}$ реактордың ішкі диаметрін анықтаймыз:

$$d = 1,13 \sqrt{V_\tau / w} = 1,13 * \sqrt{2.8 / 0.9} = 2 \text{ м}$$

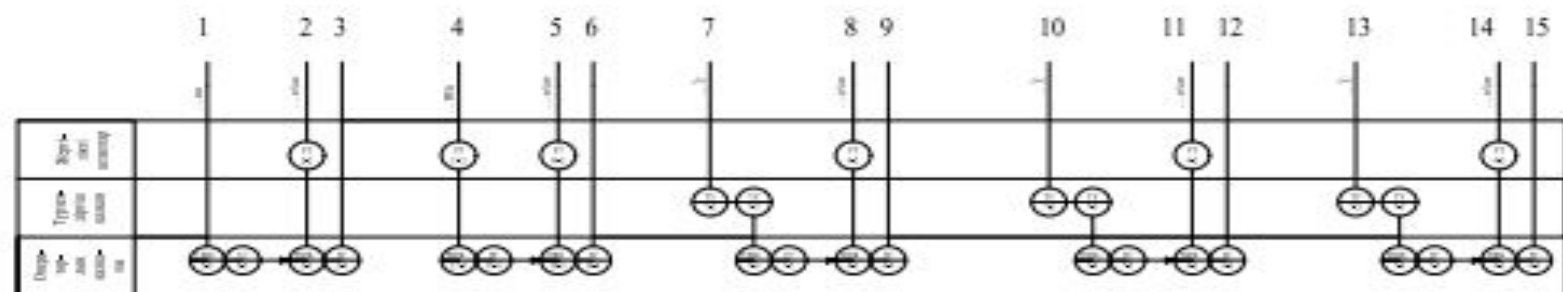
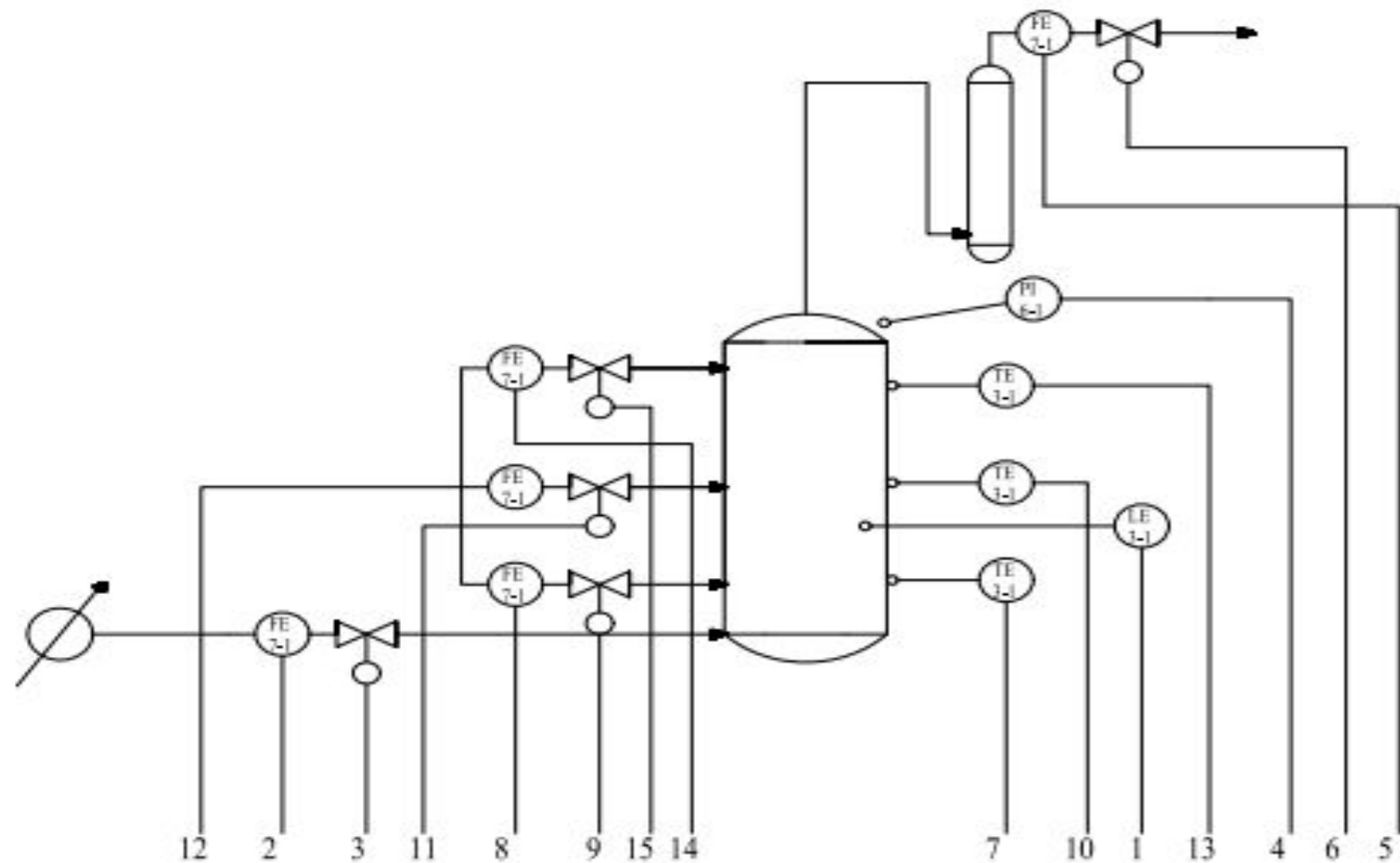
Реактордың биіктігі:

$$H = 4 * d = 4 * 2 = 8 \text{ м}$$



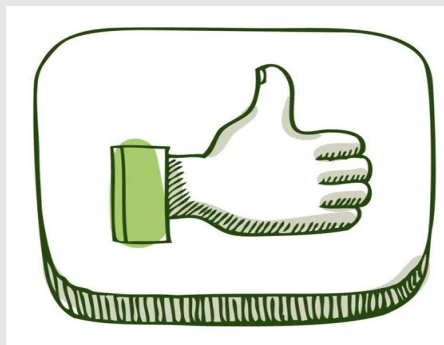
Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер:

Аталуы, өлшем бірлігі	Жоспар бойынша мөлшері
Қондырғының қуаттылығы, тонна	28000
Капитальдық шығын, млн.тг	950
Жұмысшылар саны, адам	18
Жалпы шығындардың өзіндік құны, млн тг	3400,01
1 т негізгі өнімнің құны, теңге	160585
Жалпы пайда, млн тг	89
Таза пайда, млн тг	47
Тиімділік коэффициенті, %	25
Қайтару мерзімі, жыл	2,8



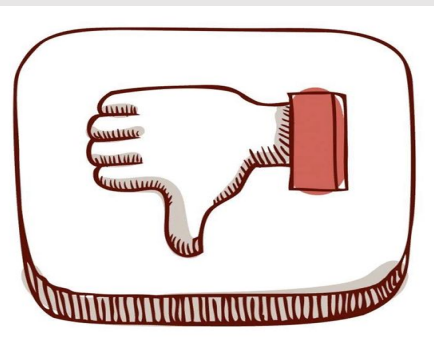
				ДЖ 58072100.18.003. ТСКДЖ			
Техническое описание, назначение				ИЗМ.		ИЗМ. 1	
Срок эксплуатации, условия работы				ИЗМ.		ИЗМ. 1	

Жобаның артықшылығы мен кемшілігі



Артықшылықтары:

- бүгінде әлемде сірке қышқылына сұраныс өте жоғары
- Қазақстан бұл өндірісті салу мүмкіншілігі бар, 2019 жылы (Сингапур) және Haldor Topsoe Germany компаниясымен Маңғыстау облысында метанол мен олефиндер өндіретін жаңа зауыттың құрылысы бойынша меморандумға қол қойылды. Меморандумға Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың Германия Федеративтік Республикасына ресми сапары аясында қол қойылды.



Кемшілігі:

- иридий катализаторының қымбат бағасы, бірақ иридий катализаторы экологиялық таза, тиімді деп саналады.

ҚОРЫТЫНДЫ.

Бұл дипломдық жобада сірке қышқылын өндірістік алу жолы қарастырылып, оның ішінде метанолдан алу әдісі жобаланып, осы технологияны елімізге енгізуді ұсынамын.

Технологиялық есептеу бөлімінде қолданылатын аппараттардың материалдық, жылулық есептеулері жүргізілді.

Барлық технологиялық процестер “ Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өндірістік қауіпсіздік туралы” заңымен жобаланды.

Өндірістің қоршаған ортаға тигізетін зардаптарын ескере отырып, алдын алу шаралары қарастырылды.

Технико- экономикалық бөлімінде, жобаның тиімді екендігі дәлелденді.

Жасалған жұмыс нәтижесінде келесі ұсыныстарды ұсынамын:

- осы өндірісті Атырау немесе оған жақын орналасқан қалада орналастыру;
- иридий катализатордың бағасын барлық мемлекеттермен салыстыра отырып, Ресей Федерациясы, Беларусь, Украина Республикаларынан гөрі, Қытай Халық Республикасынан арзан бағаға ала аламыз.



НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!!!