



## ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Мамандық: 5В072100 – «Органикалық заттардың химиялық  
технологиясы»

Тақырыбы: Акрилонитрил өндірісі



Орындаған		Забылханова Д.
Ғылыми жетекшісі		Сабитова А.Н
Аға оқытушы, PhD		
Норма бақылаушы		Касымова Ж.С.

## МАЗМҰНЫ

1. ӘДЕБИ ШОЛУ
2. ЕСЕПТЕУ БӨЛІМІ
3. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ
4. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

**ҚОРЫТЫНДЫ**

**ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ**

(Барлығы -79 бет, 5 сызба)

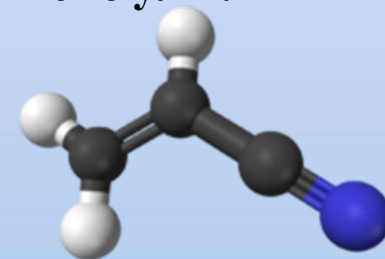


# Кіріспе



Негізгі органикалық және мұнай-химиялық синтез өнеркәсібінің өнімдері құрылымы, қасиеттері және қолданылу салаларын көптүрлігімен ерекшеленеді. Әлемдік экономикада, ең жылдам дамып келе жатқан аймақтардың бірі полимерлік нарық болып табылады. Қазақстан әлемдегі полимер нарығында өз орнын табуға тырысады және жыл сайын жетекші елдермен байланыста. Елімізде өндіріс қуаты артып, жаңа өндірістер ашылып, өнімнің ауқымы кеңейіп келеді.

Полимерлік материалдардың негізгі түрлері: пластмасса, талшық, резеңке, бояу және лак-бояу. Олардың ішінен кейбір синтетикалық талшықтар бірінші орын алады. Пропиленнен болашақта акрилонитрилді алу - полиакрилонитрил және табиғи газдарды өндіруге арналған бастапқы өнім. Акрилонитрил – бұл формуласы бар органикалық қосылыс. Бадам немесе шие тұқымының тән иісі бар түссіз сұйықтық. Бұл полиакрильді нитрил сияқты пайдалы пластиктерді өндіруге арналған маңызды мономер. Синтетикалық резеңкенің белгілі бір түрлерін өндіруде қолданылады. Төмен дозада тіпті реактивті және улы.



- **Дипломдық жұмыстың өзектілігі.** Акрилонитрилдің жалпы өндірісімен және жалпы технологиялық процесімен танысу.
- **Дипломдық жұмыстың мақсаты.** Акрилонитрил алудың негізгі технологиялық процесімен танысу және негізгі технологиялық көрсеткіштерді есептеу болып табылады.
- **Дипломдық жұмыстың міндеттері:**
  - -Дипломдық жоба негізінде патенттік және ғылыми техникалық сараптама жүргізу
  - -Процестің материалдық балансын есептеу
  - -Акрилонитрилдің технологиялық үрдісін бейнелеу
  - -Дипломдық жобада акрилонитрил өндірісінің автоматтандыру жүйесін қарастыру.

Акрилонитрил  
препараттар,  
қышқылының  
қолданылатын  
нитрилді, ABS  
синтетикалық резеңкеден (бутадиен),  
синтетикалық талшықтарды және  
полимерлеу пластиктерін,  
цианоэтилцеллюлозаны,  
акриламидті, метакрилатты өндіру  
үшін қолданылады

бояғыштар,

глутамин

синтезінде

полиакрилді

пластиктен,

пластиктерін,

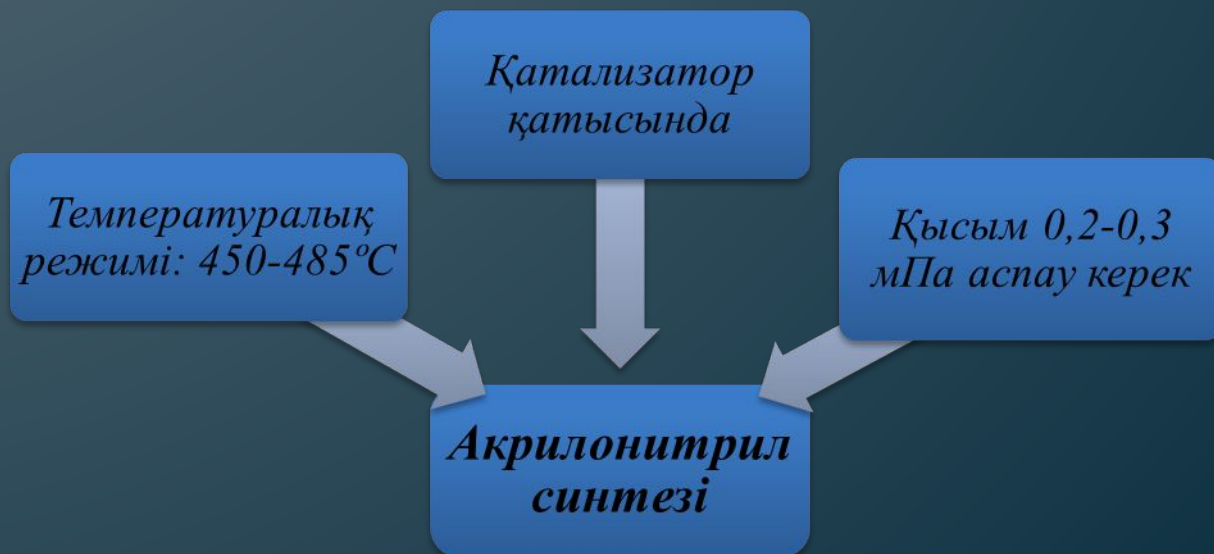


Акрилонитрил, 99% «Топан» компаниясы өнеркәсіп өнімдерін жеткізеді және мұнай-газ кәсіпорындарына қызмет көрсетеді. Компанияның негізгі қызметі:



- аналитикалық жабдықтармен, қосалқы құрылғылармен лабораторияларды іріктеу және толық жабдықтау;
- Ресей және шетел өндірушілерінің химиялық реагенттері мен зертханалық жабдықтары бар зертханаларды ұсыну;
- ірі тоннажды химиялық өнімдер мен технологиялық шешімдерді жеткізу;
- Мұнай мен газды есепке алу және талдау үшін автоматтандырылған жүйелерді жобалау және өндіру;
- қоршаған ортаның жай-күйін бақылау саласындағы тиімді шешімдер;
- аналитикалық жабдықтар мен зертханалық құралдарды пайдалануға енгізу, кепілдік және кепілдемеден кейінгі қызмет көрсетуді қамтитын сервистік қызметтер;
- метрологиялық қамтамасыз ету және калибрлеу зертханасының қызметтері.

2016 жылы әлемдік өндіріс және акрилонитрилді тұтыну сәйкесінше 6,8% және 8,3% артты. Бұл 2005-2015 жылдардағы онжылдық кезең ішінде 4,9% және 3,9% өсу қарқынына қарағанда әлдеқайда жоғары. 2016 жылы өсім, негізінен Азияда, өндіріс 18% -ға және тұтыну 20% -ға өскен. Алайда, бұл үрдіс Солтүстік Америка мен Батыс Еуропада теріс болды. АҚШ-та өндіріс 6% төмендеді, ал сұраныс 17% -ға төмендеді. Сол сияқты Батыс Еуропада өндіріс 4% -ға төмендеді, ал тұтыну 9% -ға төмендеді.





- Акрилонитрил алғаш рет 1893 жылы этиленциангидриннің фосфор оксидімен дегидратациясы арқылы алынған:



- Бірінші өндірістік әдісі: этилен тотығын циан қышқылымен әрекеттестіру арқылы алған:



- Акрилонитрил – сутегінің жылжымалы атомы бар барлық қосылыстарға қосылатын жоғары реакциялық қабілеті бар қосылыс. Әйтпесе, цианогруппаның еселік көміртекті-көміртекті байланысты белсендету қабілеті акрилонитрил нуклеофильді шабуылдарға қатысты белсенді қосылыспен жасайды. Осы арқылы акрилонитрил сілтілі ортада әртүрлі нуклеофилдерді – спирттерді, тиолдарды, аминоқосылыстарды және т.б. оңай қосады. Бұл реакциялар цианоэтилдену деп аталады.

- 



- 

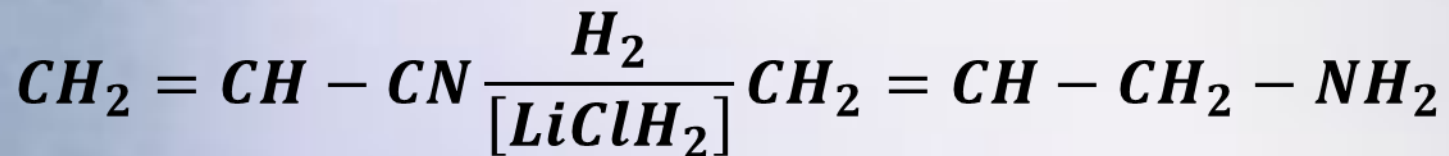
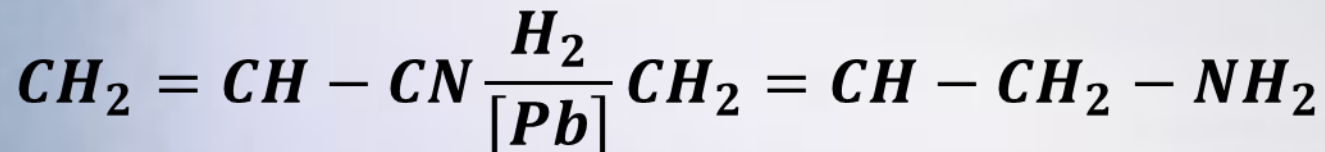


- 

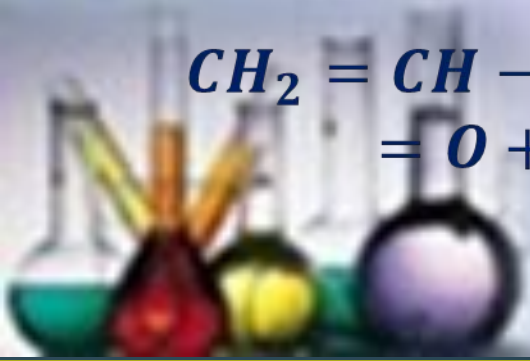
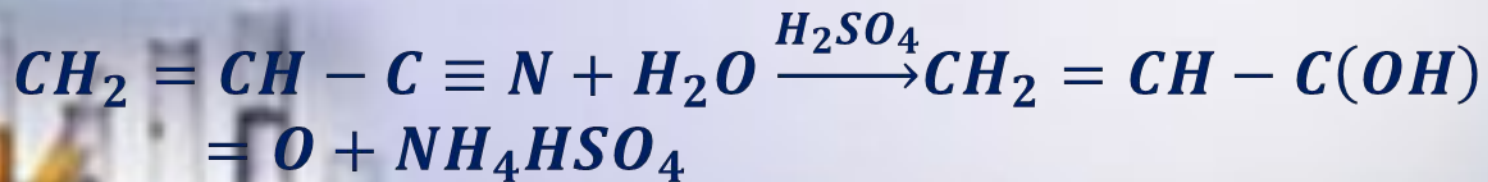


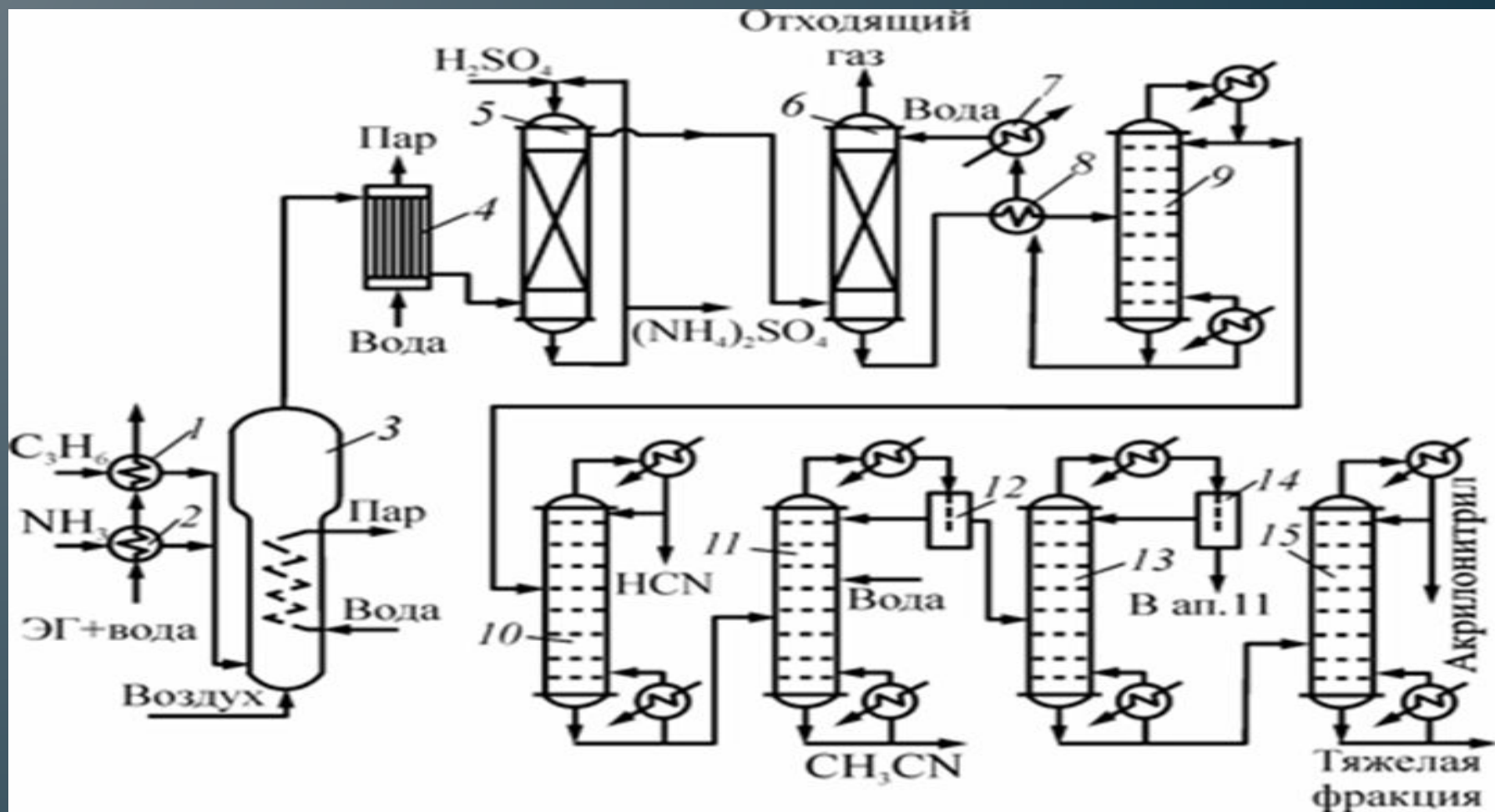


Акрилонитрилдің тотықсыздануы. Қорғасын катодында тотықсыздырғыш ретінде  $\text{LiAlH}_4$  қолданылсы аллиламин түзіледі:



Акрилонитрилдің гидролизі:



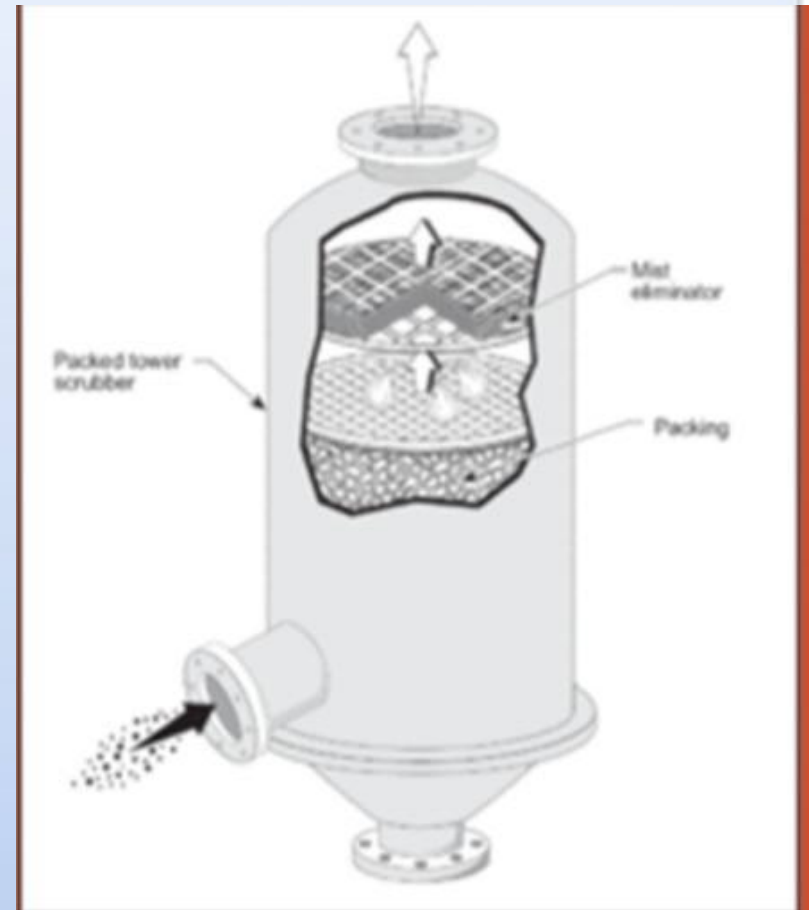


Акрилонитрил өндірісінің технологиялық сызба-нұсқасы  
 1, 2 — буландырғыштар; 3 — реактор; 4 — котел-утилизатор;  
 5, 6 — абсорберлер; 7 — холодильник; 8 — жылуалмастырғыш;  
 9 — буландыру колоннасы; 10, 15 — ректификациялық колонналар;  
 11 — экстрактивті дистилляция колоннасы; 12, 14 — сепараторлар;  
 13 — азеотропты кептіру колоннасы

## Азеотропты баған азеотроптармен жұмыс істейтін дистилляциянды баған.



Ішкі газ скрубберлерінде Газ бүріккіштері газ тәрізді шаң ағындары шашыраған сұйықтың пердеінен өтеді. Бұл жағдайда шаң бөлшектерін жуғыш сұйықтық тамшылары арқылы ұстайды және шайғышта сақталады, ал тазартылған газдар құрылғыдан шығарылады. Ол әбден үлкен шаң бөлшектерінен газдарды тазарту үшін де, газдарды салқындату үшін де әртүрлі шаңды жинау жүйелеріндегі аппарат рөлін атқарады, газдарды дайындауды (кондициялауды) қамтамасыз етеді



Тазарту колонкасы - газ-сұйықтықты бөлуді қамтамасыз ететін құрылғы.



**Зауыт құрылысы үшін ең қолайлы орын Ақтау қаласындағы индустриалды аймақ болып табылады, себебі «Қаз Азот» аммиак өндіру зауыты мен протон АГТ-дан алынуы мүмкін.**

**Өндірістің техникалық-экономикалық көрсеткіштері:**

**Тұтқалы төсеніш реакторы – 2496000тг**

**Су тазалағыш – 1560000тг**

**Бөлгіш 624 000 тг**

**Азеотрол бағаны x2-33744000 тг**

**Тазартқыш колонка x 2-4056000 тг**

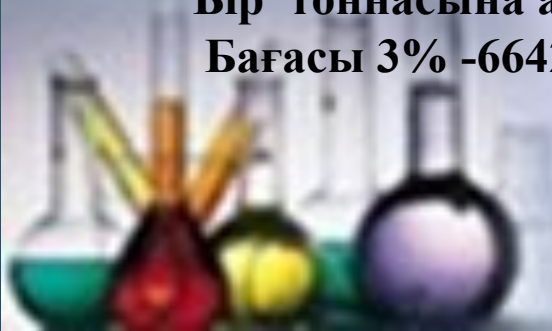
**Өсімдік ауданы 19200 шаршы метр 48000000 тг**

**Бір күндік өнімге арналған шығыстар (82888,74 kr) - пропан 45576000 тг + аммиак 4104000 тг + энергия 2767306 тг + жалақы 1000000. Барлығы-53447306 тг**

**Орташа жалақы айына 150 қызметкер  $200000 \cdot 150 = 30000000$ .**

**Бір тоннасына арналған баға - 644875 тг.**

**Бағасы 3% -664222 тг**



Кіру	кг/сағ	ШЫҒУ	кг/сағ
Пропилен	18757,66 656,52 18101,14	Акрилонитрил Ацетонитрил Циан қышқылы	9209,86 1286,38 977,46
Аммиак	4229,28 4208,13 21,15	Су Пропен Пропан	12381,18 7964,5 656,52
Ауа: Оттегі Азот	56754,02 13167,98 43586,01	Аммиак Аммакпен қоспа Азот	105,20 21,15 43586,04
Барлығы:			76188,31



## **Қорытынды**

**Акрилонитрилді өндіру химия өнеркәсібінің маңызды салаларының бірі болып табылады. Өкінішке орай, Қазақстанда осы затты өндіру үшін ешқандай қондырғы жоқ, бірақ іске асыру үшін барлық мүмкіндіктер бар. Жоба қазіргі жағдайды өзгертуге көмектеседі деп үміттенеміз. Дипломдық жобада акрилонитрилдің жалпы өндірісімен және жалпы технологиялық процестері қарастырылды.**

**Дипломдық жоба негізінде патенттік және ғылыми техникалық сараптама жүргізілді. Процестің материалдық балансын есептелінді. Акрилонитрил синтезінде көп жылу бөлінеді. Сондықтан, қатты қызып кетуді болдырмау үшін реактор түтігінің диаметрі 32 мм - ден аспауы тиіс. Акрилонитрилдің технологиялық үрдісі бейнеленді.**





- Катализатордың стационарлық қабаты өте берік және ыстыққа төзімді, түтіктердегі газ ағыны кедергісінің өсуіне жол бермеу үшін бірнеше мың сағат шанданбай жұмыс істеуге қабілетті болуы тиіс. Акрилонитрилді тазалауды қиындататын акролеин, ацетальдегид және ацетон сияқты жанама өнімдердің түзілуін азайту үшін аммиак әдетте аз мөлшерде берілуі тиіс.
- -Дипломдық жобада акрилонитрил өндірісінің автоматтандыру жүйесін қарастырылды.
- Нәтижесінде 9 сағаттай күнді ескере отырып, өндірістік қуаттылығы жылына 30171,5 тоннаны құрайды