

ТЕМА 7.1. БЕЗПЕКА ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

ЛЕКЦІЯ 12 ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА ХІМІЧНИХ ВОЛОКОН

ПЛАН ЛЕКЦІЇ

- 1. Класифікація хімічних волокон і способи їх одержання.**
- 2. Пожежна безпека виробництва віскози.**

1. Класифікація хімічних волокон і способи їх одержання

Волокном називають тонку непрядену нитку рослинного, тваринного, мінерального або штучного чи синтетичного походження, придатну для виготовлення пряжі, текстильних та трикотажних виробів.

Класифікація волокон: натуральні (природні) і хімічні.

Природні підрозділяються на:

- білкові (тваринного походження)- вовна, шовк;**
- целюлозні (рослинного походження)- бавовна, льон, джут, прядиво;**
- силікатні (мінеральні) волокна (азбест, базальт).**

ХІМІЧНІ ВОЛОКНА

Х І М І Ч Н І В О Л О К Н А

ШТУЧНІ

**на основі природних ВМС
(целюлози, білків):**

віскозні,

мідноаміачні

ацетатні і т.д.

СИНТЕТИЧНІ

**на основі синтетичних
ВМС:**

поліамід

поліакрилонітрил,

поліефір, поліуретан,

ПВХ-волокна

Технологія виробництва хімічних ВОЛОКОН

- **1 стадія** - одержання вихідної сировини (для штучних волокон - виробництво целюлози, для синтетичних - синтез вихідного полімеру з мономера);
- **2 стадія** - приготування прядильного розчину або розплаву для формування волокна;
- **3 стадія** - формування волокна (прядіння);
- **4 стадія** – обробка ниток за допомогою хімічних і механічних операцій

Виробництво віскози

- **Основна сировина - целюлоза (клітковина);**

Основні технологічні стадії:

- **одержання лужної целюлози шляхом хімічної обробки целюлози;**

- **одержання ксантогената целюлози;**

- **одержання прядильного розчину віскози;**

- **очищення віскози від механічних домішок і повітря;**

- **формування волокна;**

- **обробка волокна.**

ОДЕРЖАННЯ ЛУЖНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ (МЕРСЕРИЗАЦІЯ)

Обробка целюлози надлишком 18%-ного розчину їдкового натру з наступним віджимом целюлози від розчину.



Основні апарати – мерсеризатор, ванни-преси;

Параметри процесу – темп. 60-70⁰С, тривалість обробки – 1 год.

складного ефіру целюлози та дитиовугільної КИСЛОТИ

■ Сутність процесу – обробка лужної целюлози сірковуглецем (CS_2);

Основні параметри процесу:

■ Темп. $28-32^0C$, тривалість процесу 1-2,5 год.;

■ Ступінь віджиму лужної целюлози;

■ Перед реакцією в апараті створюють вакуум $0,053-0,066$ МПа;

■ Процес екзотермічний;

■ Кінцева температура повинна бути вище початкової на $5-7^0C$;

■ Ступінь витрати CS_2 . Кінець реакції по відновленню вакууму.

АПАРАТУРА ДЛЯ КСАНТОГЕНУВАННЯ –

-одномішалочні ксантогенатори - герметично закрита судина, з горизонтальною лопатковою мішалкою й системою охолодження.

- вакуум-ксантат-мішалки (ксантогенування лужної целюлози і розчинення ксантогената);

апарати ВА (віскозні апарати)- всі процеси в одному апараті.

Загальний цикл роботи ксантогенатора

- продувка апарата азотом;
- завантаження лужної целюлози;
- продувка апарата азотом;
- створення розрідження в апараті (0,053-0,066 МПа);
- подача сірковуглецю;
- ксантогенування;
- добавка лугу;
- розвантаження апарата;
- промивання апарата, заповнення водою.

ПРИГОТУВАННЯ ПРЯДИЛЬНОГО РОЗЧИНУ

- Розчинення ксантогената целюлози;
- Очитка віскози від механічних домішок;
- Видалення пухирців повітря.

Апарати процесу – розчинювачі - вертикальні і горизонтальні баки з мішалкою і системою охолодження, баки-змішувачі з мішалками, фільтр-преси

Параметри процесу - темп. 5-7⁰С.

ФОРМУВАННЯ ТА ОБРОБКА ВОЛОКНА

■ **Формування волокна** полягає у видавлюванні прядильного розчину через отвори - фільтри у виді тонких безперервних струмків в осаджувальну ванну, в якій проходить коагуляція віскози і розкладання ксантогената.

■ **Апарати** - бобинні або центрифугальні прядильні машини.

■ **Обробка волокна** - видалення домішок і забруднень, відбілювання, сушіння, сортування і т. д.

2.ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА ВІСКОЗИ

Пожежовибухонебезпечні властивості основної сировини

Целюлоза - горючий матеріал, $T_{\text{сп.}} = 360^{\circ} \text{C}$ (аерозавись), Q зг. більше 4000 ккал/кг, вагова швидкість горіння целюлози в листах 1,22 кг/м² хв. Сильне задимлення.

Сірковуглець - легколетюча рухлива, сильноотруйна рідина з неприємним запахом, $T_{\text{кип.}} = 46,1^{\circ} \text{C}$, у воді не розчиняється, пари CS_2 у 2,63 рази важчі повітря, гарний діелектрик, $T_{\text{сп.}} = 102^{\circ} \text{C}$, $T_{\text{сп.}} = -43^{\circ} \text{C}$, $T_{\text{н.}} = -50^{\circ} \text{C}$, $T_{\text{в.}} = 26^{\circ} \text{C}$. Область спалах. 1 - 50%(об.).

Сірчана кислота - безбарвна масляниста рідина, негорюча. Викликає розчинення металів з виділенням водню, самозаймання горючих речовин.

Їдкий натр (NaOH (18% р-н.) Не горючий.

Пожежна небезпека процесу одержання лужної

целюлози

- Зберігання великої кількості целюлози в купах, у виді розпушеної волокнистої маси або в листах.
- Різання листів целюлози на верстатах, що мають систему ножів, супроводжується виділенням великої кількості целюлозного пилу, який легко спалахує і швидко горить.

Джерела запалювання:

- іскри при неправильному налагодженні верстатів, несправності електроустаткування;
- іскри при ударах, терті, при проведенні зварювальних робіт;
- перегрів підшипників, що забруднюються целюлозним пилом.
- самозаймання промасленого целюлозного волокна.

Шляхи Поширення пожежі:

- по відкладенням целюлозного пилу;
- по місцях розливу масел,
- по технологічному устаткуванню,
- по вентиляційним пристроям, будівельним конструкціям і тд.

УМОВИ УТВОРЕННЯ ГОРЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

ГС може утворитися і за нормальних умов ($t_p = 28-32^{\circ}\text{C}$;
 $T_H = -50^{\circ}\text{C}$, $T_B = 26^{\circ}\text{C}$)

Надходження повітря до апаратів може бути при:

- **подачі вакууму до апарата перед реакцією;**
- **при завантаженні апарата;**
- **при розвантаженні продукту з апарата через відкриті люки;**
- **при відбиранні проб.**

Найбільш небезпечною є операція подачі сірковуглецю в апарат (обл. сп. = $-50 - +26^{\circ}\text{C}$), може утворитися вибухонебезпечна суміш.

Причини пошкодження і руйнування ксантогенаторов

- підвищення тиску в апараті (при порушенні матеріального балансу, підвищенні температури);
- хімічна корозія (відкладення сірчистих сполук заліза й ін);
- ерозія.

ДЖЕРЕЛА ЗАПАЛЮВАННЯ ПРИ КСАНТОГЕНУВАННІ

- механічні іскри при попаданні до апаратів металевих предметів, при несправності мішалок, при ударах;
- іскри розрядів статичної електрики при русі сірковуглецю по трубах ;
- іскри при несправності електроустаткування;
- високонагріті (понад 100° C) поверхні опалювальних приладів;
- застосування відкритого вогню при ремонтних роботах;
- утворення пірофорних відкладень;

- По парогазоповітряній хмарі сірковуглецю;
- По технологічних трубопроводах, комунікаціям, просоченим маслами і горючими речовинами;
- По поверхні розлитих горючих рідин.
- По будівельних конструкціях, технологічним прорізам, вентиляційним системам тощо.

середовища

- наявність металевого кожуха на барабанах з місцевим відсмоктуванням пилю;
- очищення верстатів від пилю і відходів;
- регулярне прибирання приміщень від пилю;
- зволоження приміщень;
- своєчасне прибирання місць виток масел;

Запобігання виникнення джерел запалювання

- регулярне змащення обертових деталей верстатів;**
- перевірка правильності регулювання зазору між ножами;**
- контроль температури підшипників;**
- своєчасна заміна відпрацьованих масел;**
- справність електроустаткування;**
- дотримання правил пожежної безпеки при проведенні вогневих робіт і ін.;**

Запобігання поширення пожежі

- **ізоляція приміщень для різання целюлози від основних приміщень протипожежною стіною.**
- **своєчасне прибирання виробничих приміщень від відкладень пилу;**
- **прибирання виробничих приміщень від накопичення відходів целюлози;**
- **склади целюлози і відділення підготовки обладнують спринклерною системою.**

2. Пожежна безпека процесу ксантегонування

Запобігання утворення ГС

- Процес ксантогенування на всіх стадіях проводять в середовищі інертного газу (азоту).
- Захист ксантогенатора металевим кожухом з відводом парів через місцеве відсмоктування, розташоване у нижній частині кожуха.
- Наявність відсмоктування повітря і парів CS_2 при завантаженні, відбиранні проб і розвантаженні. Відсмоктування через вакуумну автоматизовану лінію.
- Контроль тиску, температури.
- Захист внутрішньої поверхні апаратів і трубопроводів від корозії оцинковуванням (епоксидні смоли).

- Продувка апаратів інертним газом, після очистки апарати заповнюють водою або лугом. Контроль за швидкістю продувки.
- Застосування автоматичних лічильників -дозаторів.
- Контроль за станом сальників, за рівнем масла в редукторі.
- Забороняється застосовувати для ущільнення фланців гуму (використовують паронит).
- Наявність припливно-вытяжної вентиляції з 10-ти кратним обміном повітря.
- Забезпечення 100% вилучення металу із целюлози перед її завантаженням за допомогою магнітних сепараторів.
- Автоматизація управління всіма операціями.
- Контроль вмісту сірководню у виробничих приміщеннях газоаналізаторами.

Запобігання виникнення джерел запалювання при ксантогенуванні

- Уловлювання металевих предметів з лужної целюлози електромагнітними сепараторами;**
- Установка автоматичного блокування для зупинки конвеєра з алкаліцелюлозою при відключенні струму;**
- Не допускати роботу мішалок з деформованим валом, із зношеними підшипниками, при підвищених оборотах вала.**
- Заземлення апаратів і трубопроводів з CS_2 .**
- Застосування для освітлення оглядових люків вибухозахищених світильників з арматурою, зовнішня поверхня якої не нагрівається понад $60-70^{\circ} C$.**

- Застосування іскробезпечного інструменту із бронзи, міді тощо.
- Система опалення повина бути повітряною.
- Для попередження накопичення статичної електрики, всі операції виконують повільно.
- Для попередження детонації сірковуглецю та його парів крани та засувки необхідно відкривати плавно, без ударів та ривків, у визначеній послідовності.
- Включати вакуум-насоси для створення вакуума та вентилятори для продування апаратів можна тільки тоді, коли попередньо відкриті всі крани та засувки, що включають систему в роботу.

ЗАВДАННЯ НА САМОПІДГОТОВКУ

- 1. В.С.Клубань, А.П.Петров, В.С.Рябиков. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса. М.: Стройиздат, 1987. с.227.
- 2. М.В.Алексеев, А.Г. Исправникова. Пожарная профилактика при производстве пластических масс и химических волокон.-М.: -1966, с.98-146.
- 3. М.А. Артеменков. Техника безопасности при производстве химических волокон.- М.:”Химия”, 1966,-с.145.
- 4. С.Л. Задю, В.А. Кузнецов. Техника безопасности и противопожарная техника в промышленности химических волокон. М.:”Химия”- 1968.- с.123.
- 5. Правила безопасности для производства химических волокон. Госгортехнадзор. СРСР, М.: “Недра” 1974, с.108.
- 6. В.В. Юркевич Технология производства химических волокон. М.:”Химия”,- 1987.-
- 7. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. 1988
- 8. Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. ВУПП-88 (сб.н.д.№31)
- 9. НАПБ В.01.013-79/131. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности. 1979. Сб.н.д. №22.