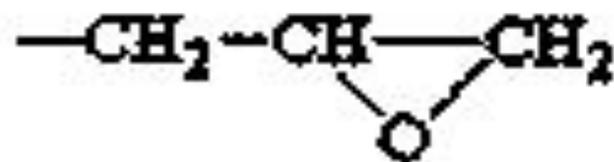
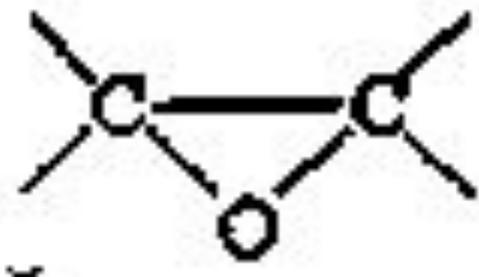


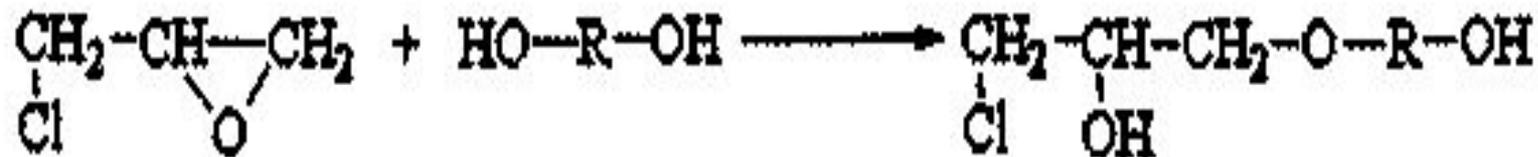
Эпоксидные смолы—
высокомолекулярные соединения,
содержащие в молекуле не менее
двух эпоксидных (или глицидных)
групп
и способные под действием
отвердителей превращаться в
трехмерные сшитые полимеры



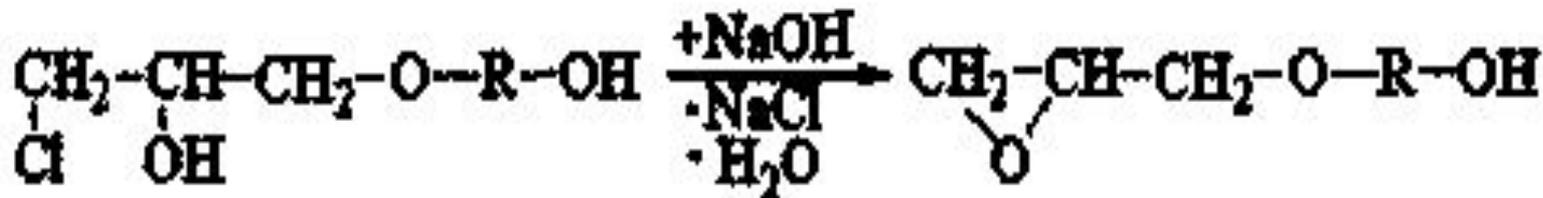
Эпоксидные смолы на основе фенолов и эпихлоргидрина

В основе их получения лежат две реакции:

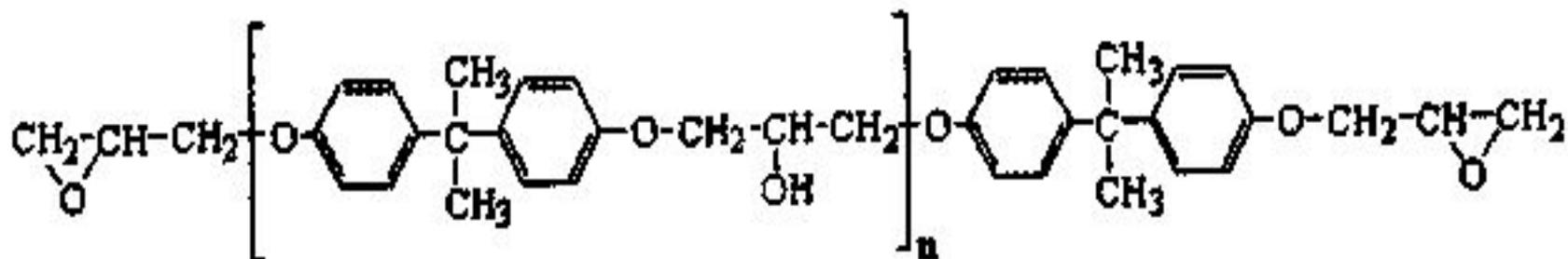
1) раскрытие α -оксидного кольца:



2) дегидрохлорирование:



Диановая эпоксидная смола



Разработаны два способа синтеза диановых эпоксидных смол:

- непосредственной конденсацией бисфенола А с эпихлоргидрином
- сплавлением диановой ЭС невысокой молекулярной массы с бисфенолом А.

Основные характеристики эпоксидных смол

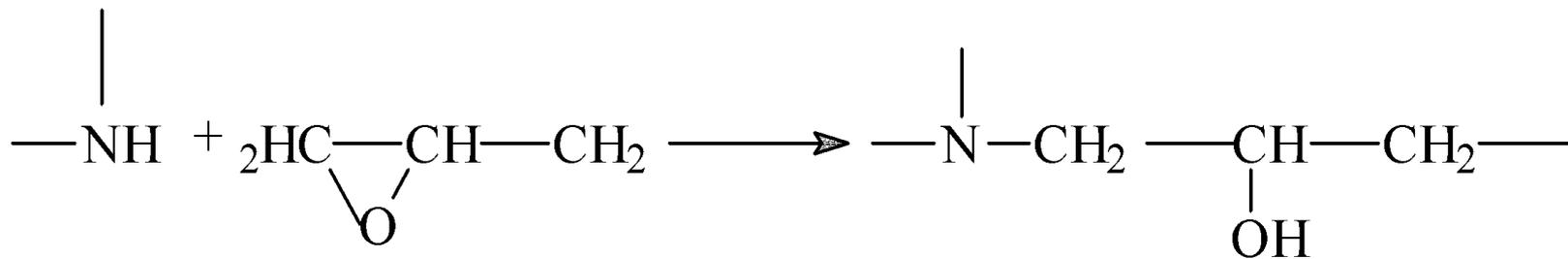
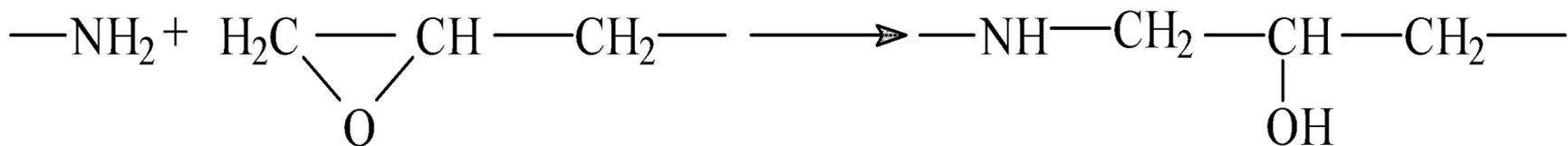
- **Молекулярная масса и молекулярно-массовые характеристики**
- **Функциональность и распределение по типу функциональности**
- **Содержание эпоксидных групп**
- **Содержание вторичных гидроксильных групп**
- **Содержание летучих веществ**
- **Вязкость или температура размягчения**
- **Время желатинизации
(жизнеспособность)**

Преимущества эпоксидных СМОЛ

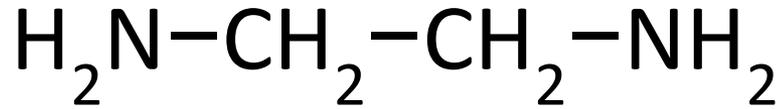
- 1. Низкая вязкость
- 2. Легкость отверждения
- 3. Малая усадка
- 4. Высокая адгезионная способность
- 5. Высокие механические свойства
- 6. Хорошая химстойкость
- 7. Высокие электроизоляционные свойства
- 8. Универсальность

Аминные отвердители (первичные и вторичные амины)

- Основными реакционно-способными фрагментами аминных отвердителей данного типа являются первичные и вторичные аминные группы ($-\text{NH}_2$ и $-\text{NH}-$)



- этилендиамин (ЭДА):



- диэтилентриамин (ДЭТА):



- триэтилентетрамин (ТЭТА)



- полиэтиленполиамины (ПЭПА):



где $n=1\div 4$.

- гексаметилендиамин (ГМДА):



- 1,3-пентандиамин:

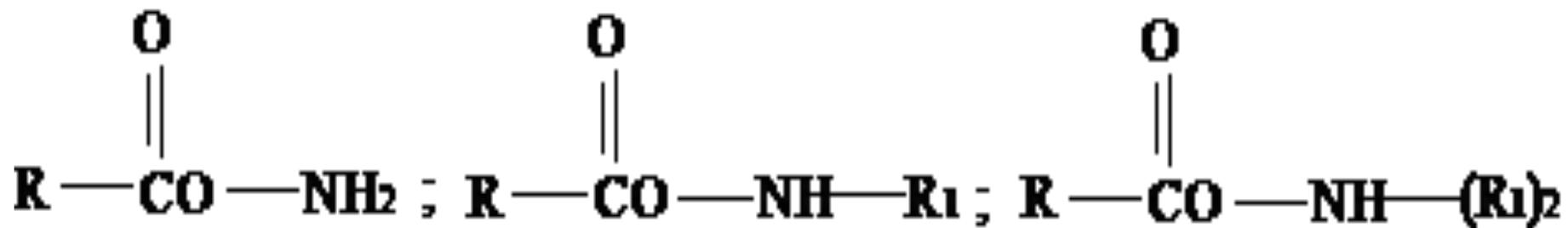


- Для получения полимера с оптимальными свойствами необходимо использовать соотношения смолы и отвердителя, соответствующие расчетному. Рассчитать необходимое количество отвердителя (X) на 100 г смолы можно по формуле:

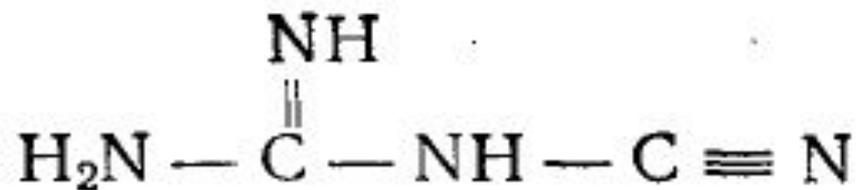
- $X = K_{\text{отв}} * ЭЧ,$

где $K_{\text{отв}}$ – стехиометрический коэффициент отвердителя, ЭЧ – эпексидное число смолы.

АМИДЫ

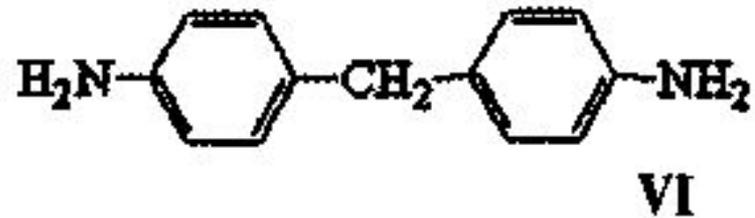
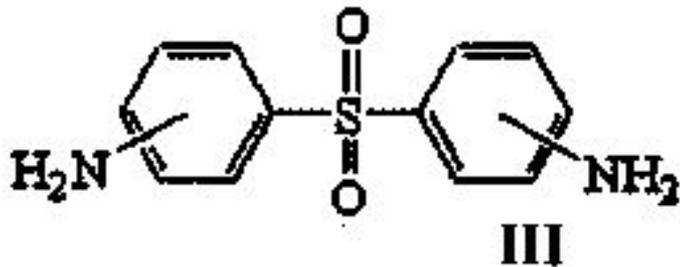
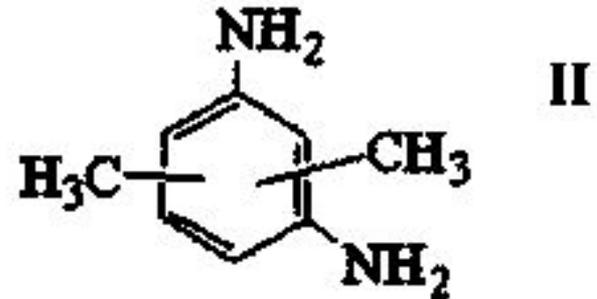
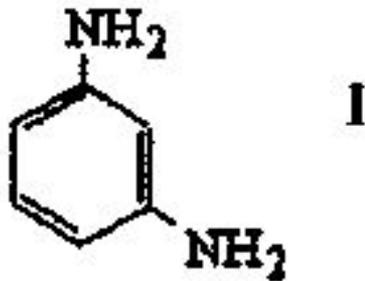


Дициандиамид (ДЦДА):

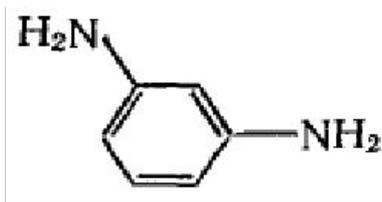


Ароматические полиамины

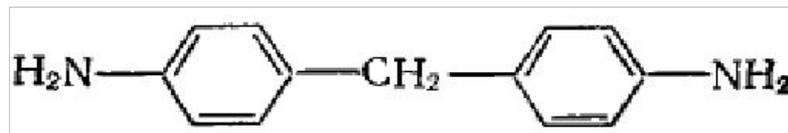
- м-фенилендиамин(I),
- ксилилендиамины(II),
- диаминодифенилсульфоны(III),
- 4,4'-метилендианилин(IV)



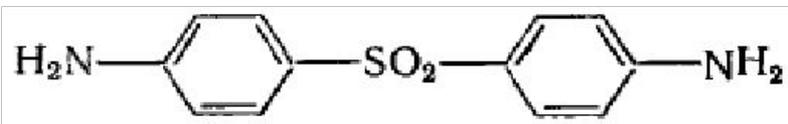
Фенилендиамин (МФДА)



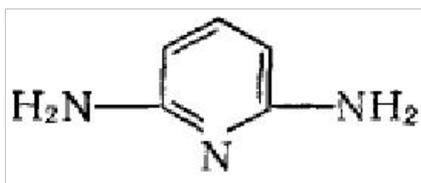
4, 4'-Диаминодифенилметан(ДАДФМ)



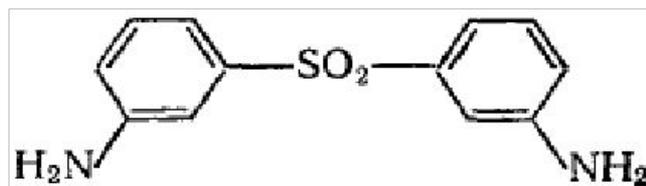
4, 4'-Диаминодифенилсульфон (ДАДФС)



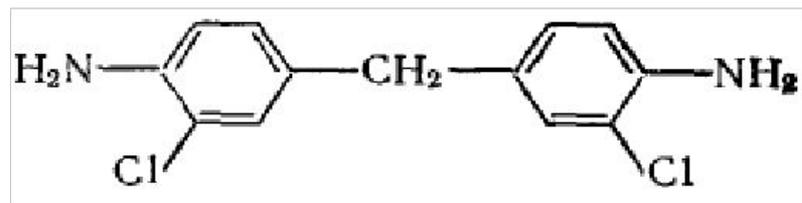
2, 6-Диаминопиридин



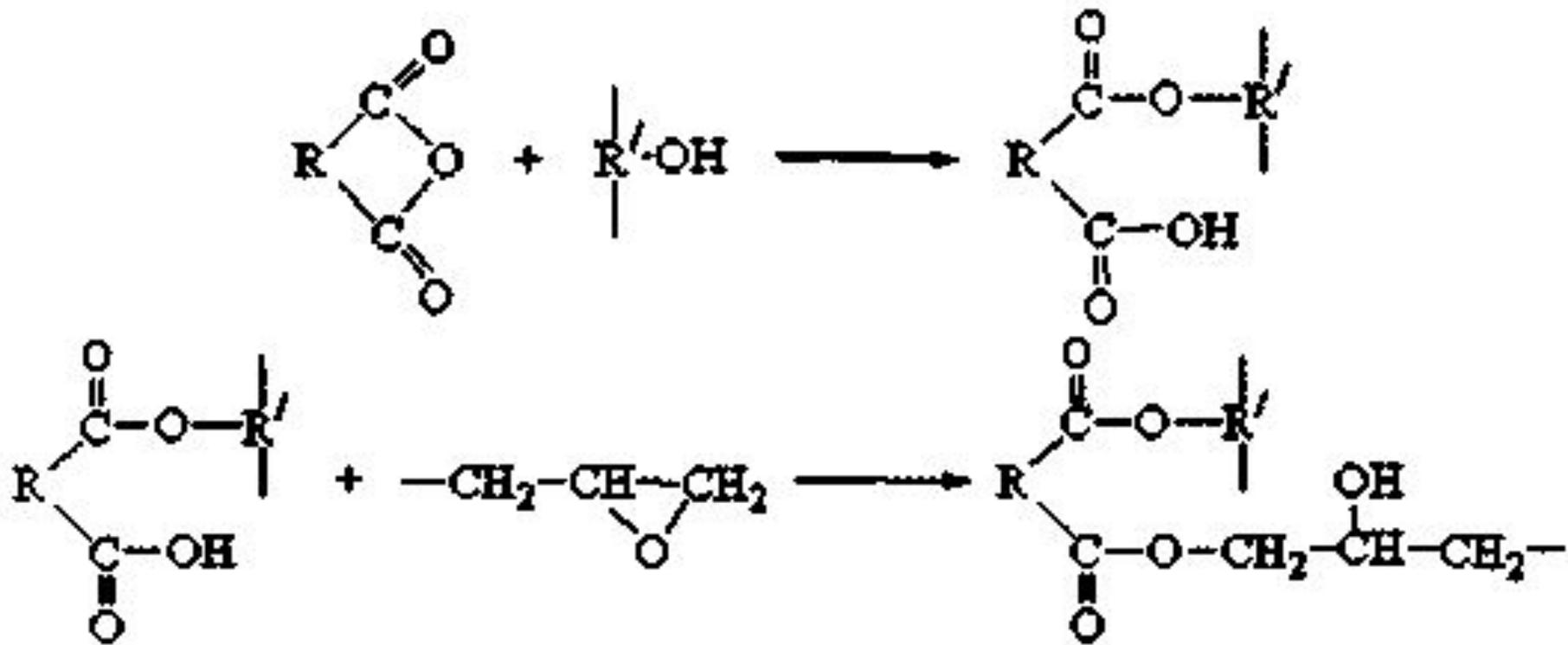
3, 3'-Диаминодифенилсульфон



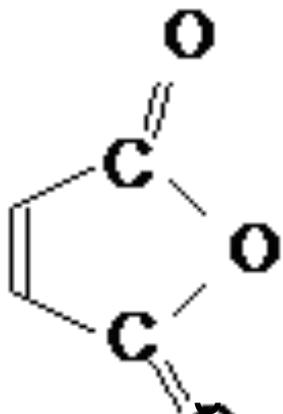
3, 3'-Дихлор-4, 4'-диаминодифенилметан



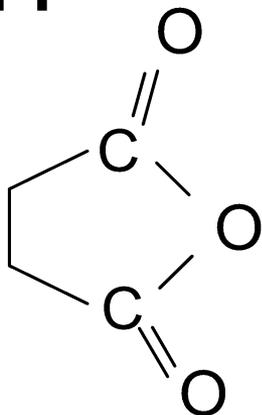
Ангидридные отвердители



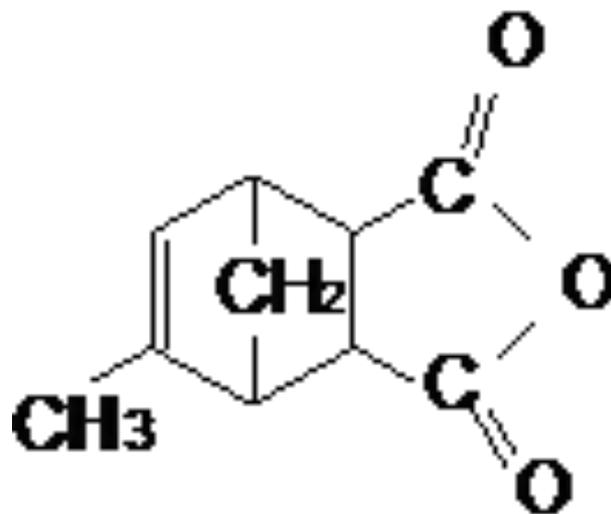
**малеиновый
ангидрид**



**янтарный
ангидрид**

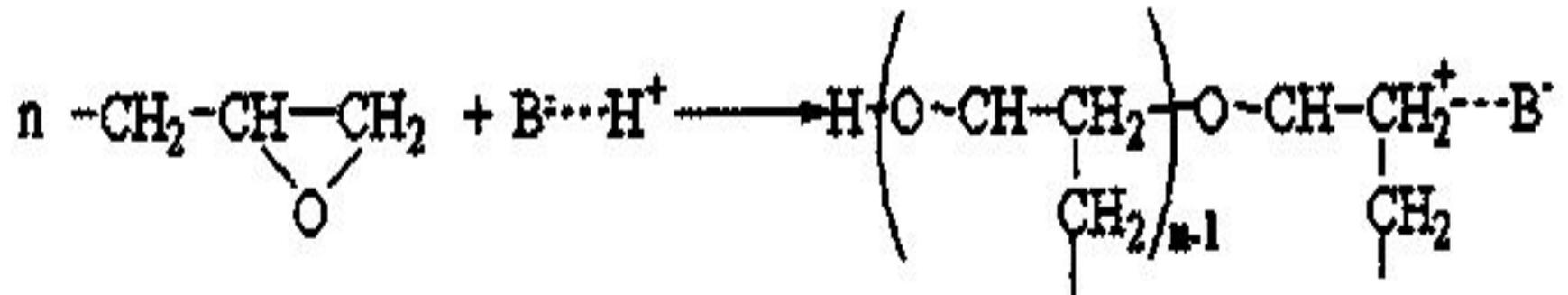


**метилэндиковый
ангидрид (МЭА)**



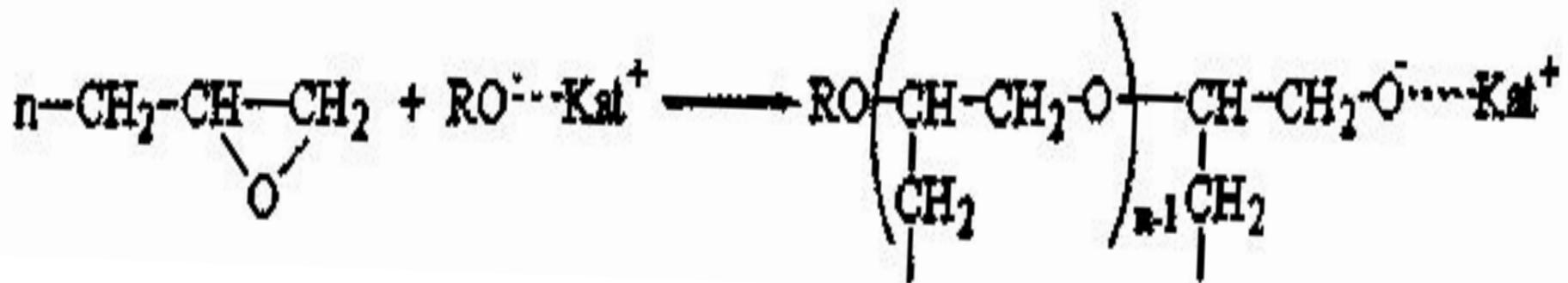
Отвердители каталитического типа

- Кислоты Льюиса - трехфтористый бор (BF_3)



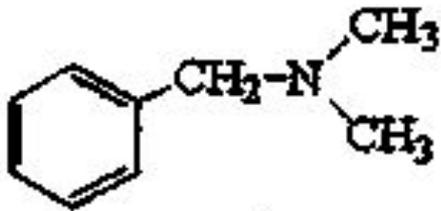
Отвердители каталитического типа

- Основания Льюиса - алифатические третичные амины

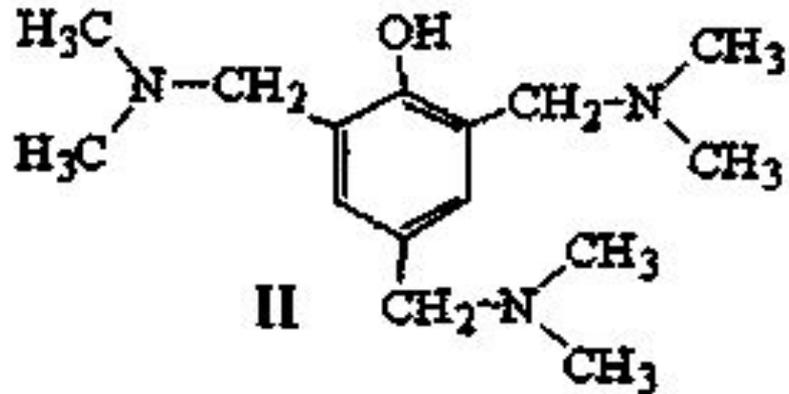


Отвердители каталитического типа

- третичные амины – основания Манниха
диметилбензиламин(I) и 2,4,6-
трис-(диметиламинометил)фенол(II):



I



II

Топологическая конфигурация густосшитых эпоксидных полимеров

1- плотносшитое «ядро» - глобула; 2 - зона
топологических дефектов

Фронт травления скола

