

Износ металлических конструкций

Лекция 7

1 Металлы, их характеристика

- В строительстве применяются три основных вида металлов:
 - *стали*;
 - *алюминиевые сплавы*;
 - *чугун*.
- Самым распространенным металлом в строительстве является сталь.
- Наиболее важными свойствами стали являются механические свойства:
 - *Прочность*
 - *Упругость*
 - *Пластичность*
 - *Твердость*
- Кроме этого, к положительным свойствам сталей можно отнести:
 - *Свариваемость*
 - *Ударная вязкость*
 - *Надежность*
 - *Легкость*
 - *Непроницаемость*
 - *Ремонтпригодность*

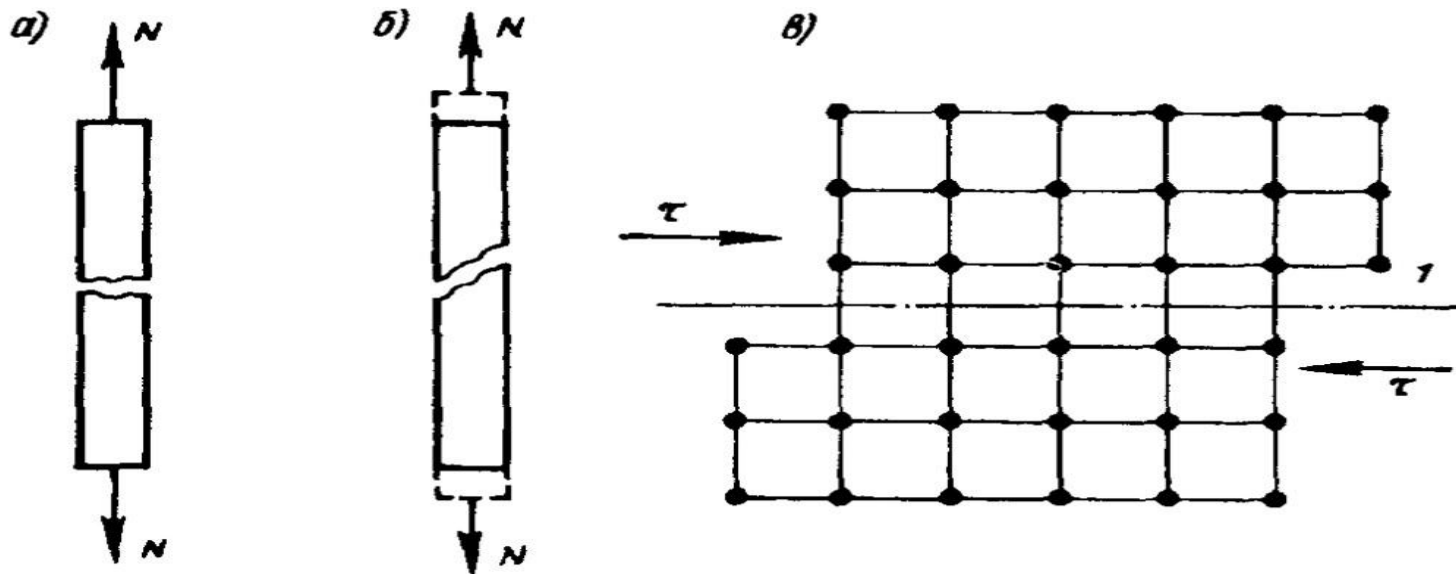
- Недостатки сталей:

- *Подверженность коррозии*
- *Низкая огнестойкость*
- *Склонность к хрупкому разрушению*
- *Проводник тепла, электрических и магнитных токов*
- *Искрообразующий материал*

- Основными областями применения металлических конструкций являются:

- строительство высотных зданий и сооружений;
- строительство промышленных зданий и сооружений
- строительство большепролетных конструкций покрытий спортивных арен и стадионов (развитие трансформируемых конструкций);
- реконструкция зданий и сооружений;
- павильоны, музеи, торговые и общественные центры, выполненные на основе стекла и металла;
- строительство дорожных мостов, галерей;
- строительство платформ для добычи нефти на глубоководных шельфах;
- емкостные инженерные сооружения (газгольдеры, резервуары).

- *Разрушение стали* может быть:
 - *вязким* (пластическим) от сдвига
 - *хрупким* — от отрыва.
- *Разрушение состоит в нарушении целостности из-за накопления поверхностной энергии и увеличения расстояния между атомами до критического расстояния*



Виды разрушений стали:

а) отрыв; б) срез (сдвиг) от растягивающих напряжений; в) срез (сдвиг) от касательных напряжений

2 Виды металлических конструкций



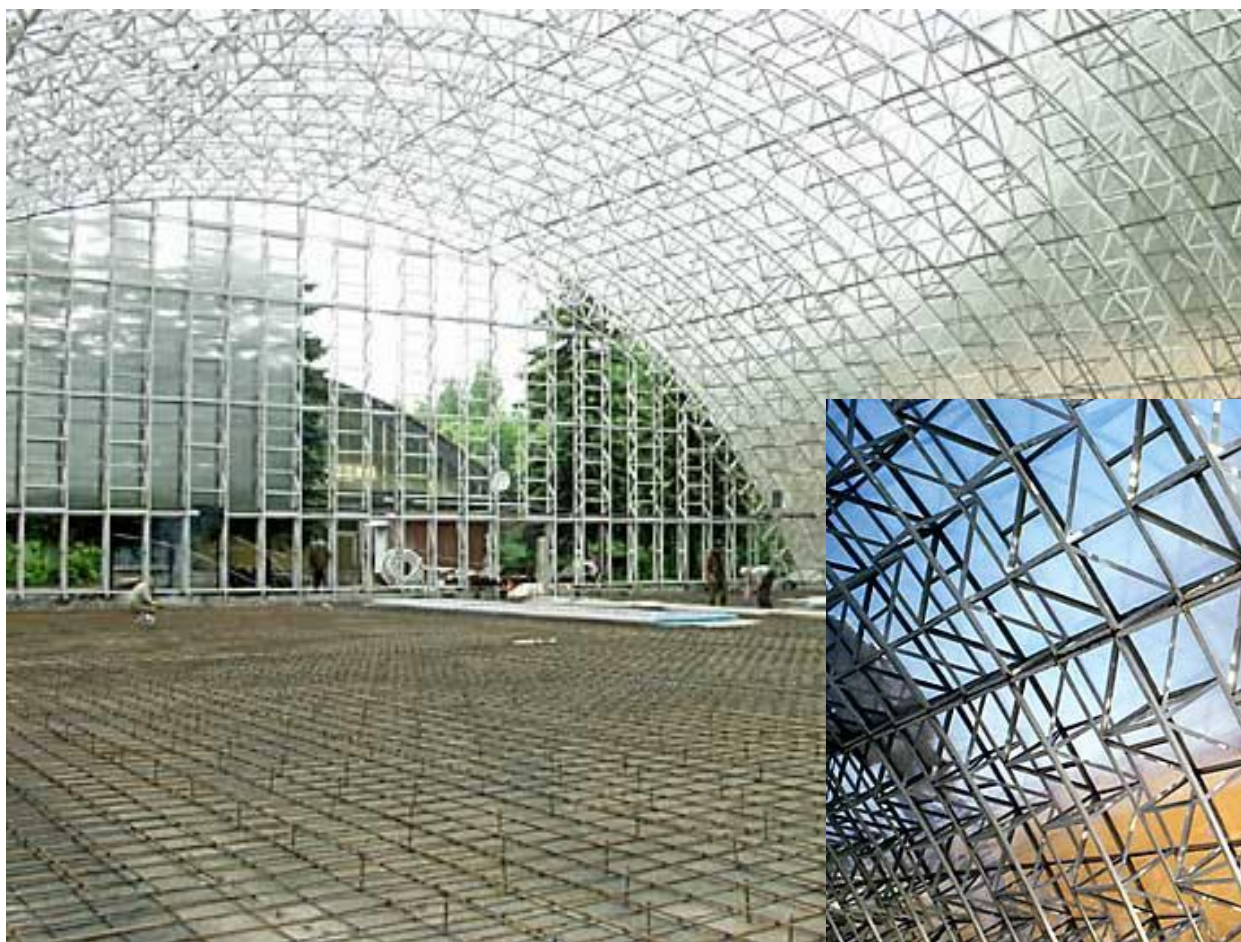
Каркас здания со структурной плитой «Кисловодск»



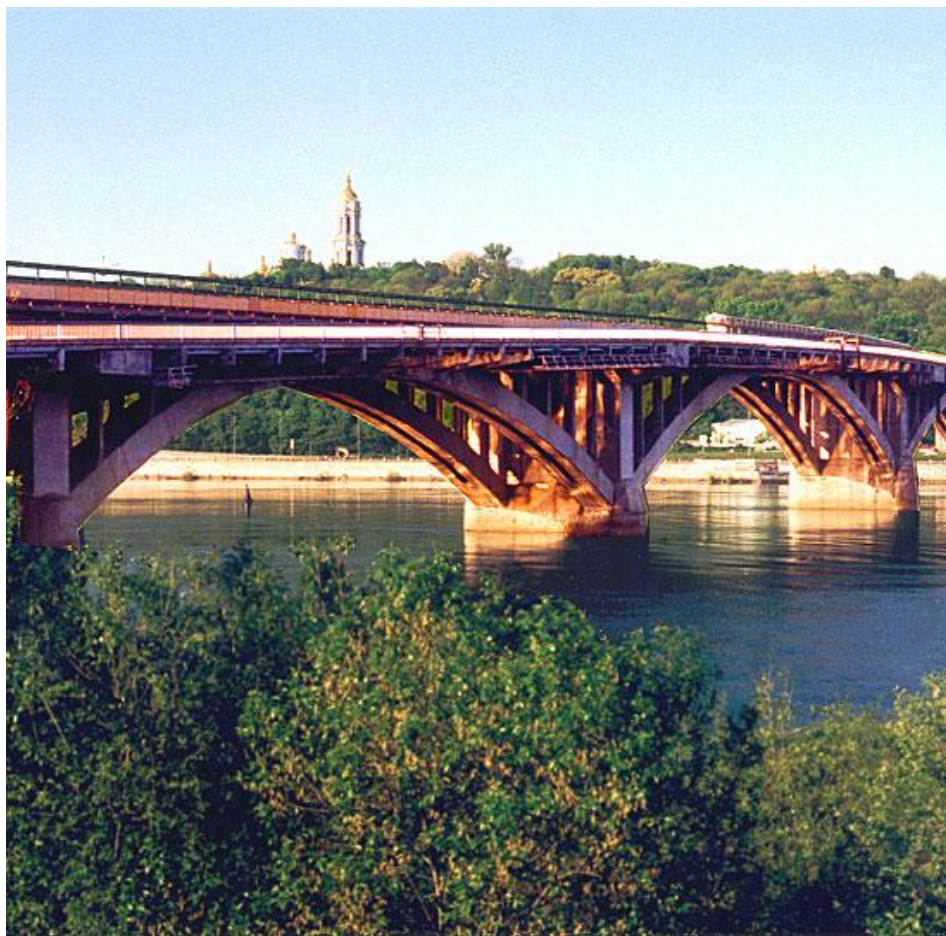
Каркас здания с фермами типа «Молодечно»



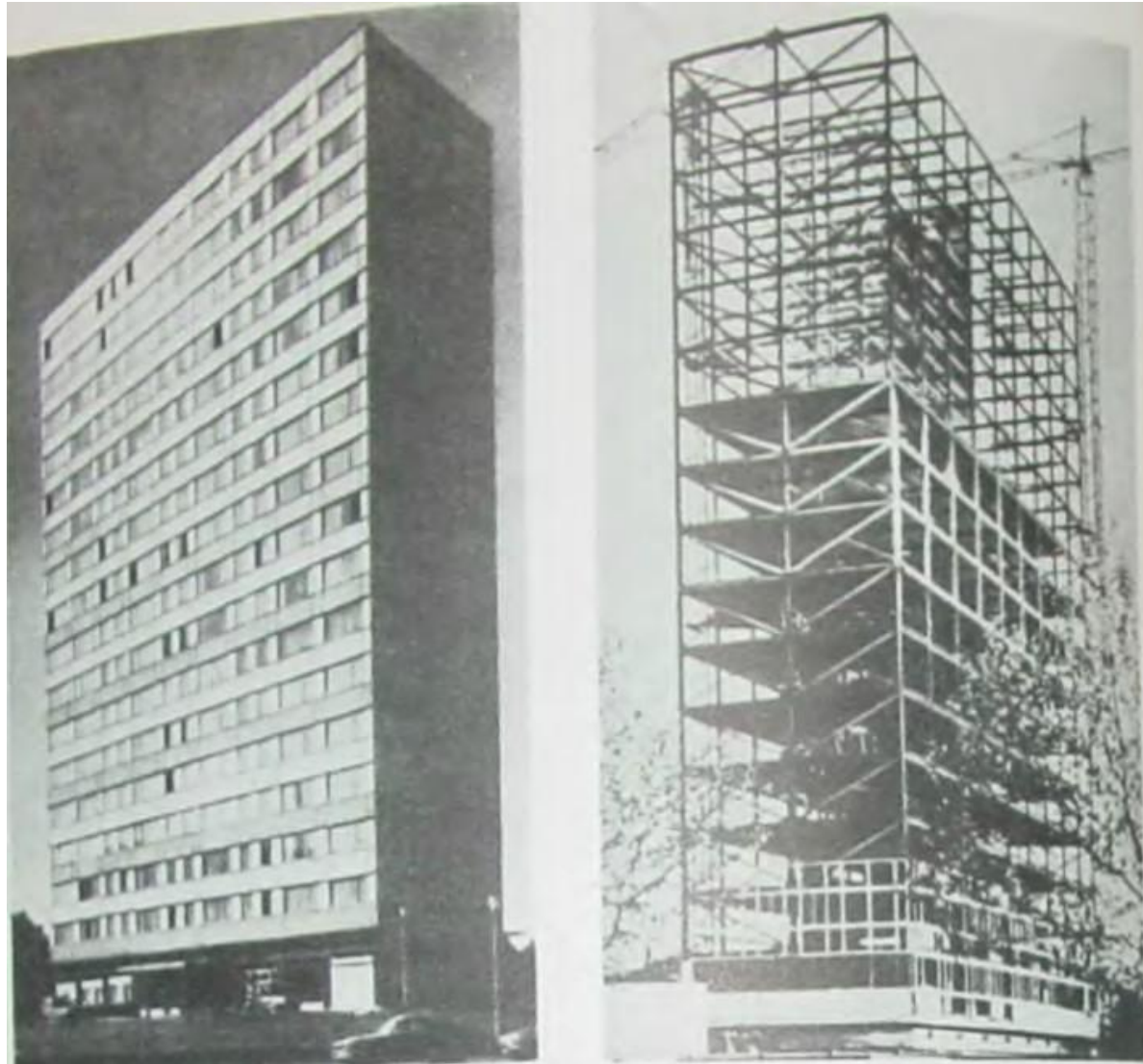
Каркас здания с двухпролетными рамами из сварных двутавров



Арочное здание из алюминиевых объемных решетчатых арок



*Конструкции мостов и
транспортных эстакад*



Металлический каркас 16-этажного жилого дома (Брюссель, 1967)

3 Характерные дефекты металлических конструкций

Конструктивные дефекты

- Недостаточная пространственная устойчивость каркаса здания
- Недостаточная прочность элементов и узлов
- Недостаточная толщина тонкостенных элементов
- Принятые конструктивные решения не обеспечивают технологичность выполнения конструкций и их ремонтпригодность
- Принятые стали и сварочные материалы не обладают достаточной хладостойкостью
- Неучет режима динамических воздействий

Дефекты изготовления

- Отклонения от геометрических размеров сечений и длин элементов
- Погиби и искривления элементов от сварочных напряжений и механических повреждений
- Применение несертифицированных сталей и проката
- Отсутствие обработки поверхностей (строжка, фрезерование, антикоррозионная обработка)
- Дефекты сварных швов

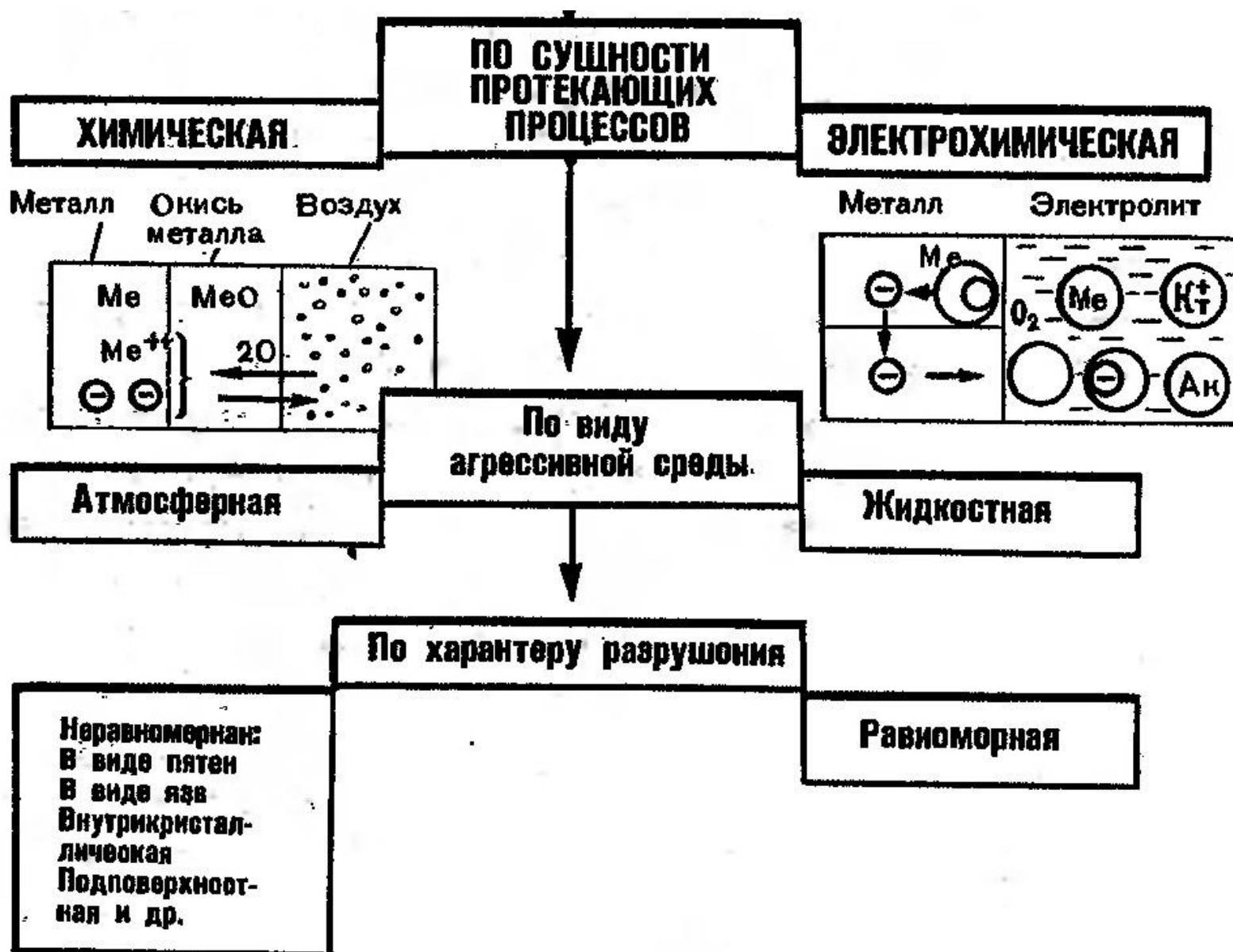
Дефекты производства работ

- Расцентровка и неточная подгонка элементов в узлах сопряжения
- Общее искривление элементов из-за нарушений укрупнительной сборки
- Дефекты монтажных сварных швов (горячие и холодные трещины, непровары, подрезы, шлаковые включения, кратеры, непроектные длины и катеты швов, большие зазоры между соединяемыми элементами)
- Отсутствие отдельных элементов или соединений
- Местные погиби в элементах из-за механических повреждений на монтаже
- Отсутствие антикоррозионной защита поверхностей в местах выполнения монтажных сварных швов

Дефекты из-за нарушения норм эксплуатации

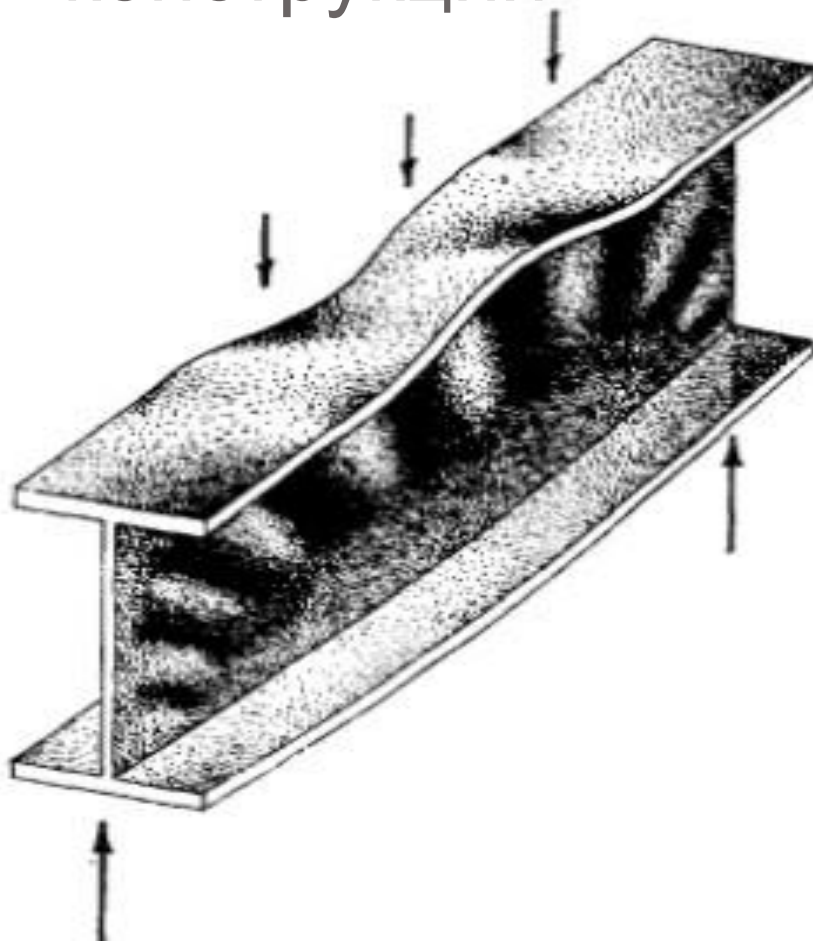
- Расстройство болтовых и заклепочных соединений
- Расслоение структуры металла из-за механических повреждений конструкций
- Хрупкие трещины в основном металле и сварных швах от действия отрицательных температур
- Усталостные трещины в основном металле и сварных швах из-за знакопеременных или динамических воздействий, механического старения стали
- Коррозия металла (химическая и электрохимическая - см. следующий слайд)
- Искривление элементов стержневых конструкций из-за внецентренного подвешивания грузов
- Деформации формы элементов (прогибы, выгибы, искривления) из-за механических повреждений и перегрузки конструкций
- Потеря местной и общей устойчивости элементов из-за перегрузки конструкций

Виды коррозии металлических конструкций



4 Виды повреждений металлических конструкций

*Потеря местной устойчивости
стенки и поясов колонны*



*Потеря местной устойчивости
стенки и поясов балки*





Искавление раскоса структурной плиты

Причины повреждения – дефект производства работ



Искавление нижнего пояса фермы в горизонтальной плоскости

Возможные причины повреждения – неточности монтажа, недостаточное раскрепление ферм из плоскости



Деформация подкрановой балки эстакады, внецентренная передача нагрузки на колонны

Причины повреждений: неточности монтажа, неравномерные деформации грунтов основания в процессе эксплуатации



Поверхностная коррозия металлических элементов



Щелевая коррозия металлических элементов



Обрушение конструкций покрытия крытого катка

Причины отказа – использование бракованных метизов в узлах конструкций, неточности монтажа, нарушение режима эксплуатации



Использование бракованного болта в конструкции (рабочая площадь сечения болта снижена на 50% имеющейся раковины)

Причины повреждения – брак комплектной поставки завода-изготовителя и отсутствие входного контроля качества на строительной площадке



Потеря устойчивости сжатого стержня и размыкание узла сопряжения растянутого стержня решетчатого ригеля