

# **УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ**

## **СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ**

.

# Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений

Реконструкция предприятий, модернизация оборудования, изменение функционального назначения зданий и

Изменение геометрических размеров сечений или конструкций в целом, а также первоначальных схем работы

Увеличение нагрузок, действующих на конструкции

Ошибки в проектировании, изготовлении, транспортировке, а также при производстве строительного-монтажных работ

Физический износ конструкций в результате интенсивной или длительной эксплуатации

Различные повреждения конструкций в результате нарушения правил эксплуатации

# Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений

Износ конструкций в результате поражения коррозией

Атмосферная – коррозия конструкций в воздухе или других влажных газах

Жидкостная – коррозия в электролитах ( кислотная, щелочная, в солевых растворах, морская )

Электрокоррозия, возникающая под действием внешнего источника тока или блуждающих токов)

Биологическая – коррозия в результате воздействий микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности

# Причины, вызывающие повреждение

Локальные или полные повреждения конструкций в результате температурных воздействий и стихийных природных воздействий

Воздействия низких отрицательных температур

Воздействия высоких температур

Стихийные природные воздействия – сейсмические, ураганы, снеговые покровы, обледенение, наводнения и т.п

Аварийные взрывные и ударные воздействия

Прочие воздействия и условия

**Способ обеспечения дальнейшей надежной эксплуатации строительных конструкций без усиления -**

***изменение условий их работы:***

- уменьшением постоянных и временных нагрузок (например, заменой тяжелых утеплителей на легкие, перекрытий, кровельных настилов);
- уменьшением грузоподъемности кранов, если это возможно по условиям эксплуатации, или ограничением их сближения;
- уменьшением вибрации путем применения эффективной виброизоляции и т. д.

При невозможности обеспечения надежной работы конструкций изменением условий их эксплуатации для восстановления проектных эксплуатационных свойств, а также их повышения по сравнению с проектными, производится **конечно-элементный**

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСИЛЕНИЯ

В зависимости от цели расчет усиления железобетонных конструкций производят по условиям прочности, жесткости или трещиностойкости.

При проектировании усиления конструкции выбор способа производится после стадии поверочных расчетов, которыми устанавливается **вероятная схема ее разрушения**.

В общем случае разрушение изгибаемых, внецентренно (центрально) сжатых и растянутых элементов происходит:

- по растянутой зоне,
- по сжатой зоне,
- в зоне среза от действия поперечных сил,
- по пространственному сечению от действия крутящего момента, местного смятия,
- отрыва и продавливания.

**Усилению подлежит наиболее слабая зона конструкции.**

# Основные способы усиления железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений

Восстановление несущей способности железобетонных конструкций

Увеличение несущей способности железобетонных конструкций

Разгрузка железобетонных конструкций

# Восстановление несущей способности железобетонных конструкций

Защита от замачивания и воздушных агрессивных сред, восстановление нормального температурно-влажностного режима

Восстановление закладных деталей, петель, креплений и т.д

Восстановление рабочей площади сечений конструкций ( заделка трещин, раковин, дефектов и т.д. )

Повышение прочности бетона конструкций

Прочие мероприятия

# Увеличение несущей способности железобетонных конструкций

Без изменения расчетной схемы

Устройство обойм

Устройство рубашек

Одностороннее наращивание

Усиление узлов сопряжения конструкций

Прочие способы

С изменением расчетной схемы

Дополнительные опоры. Жесткие или упругие

Металлические кронштейны и подкосы

Тяжи, железобетонные и металлические пояса

Включение в совместную работу отдельных

конструкций

С изменением напряженного состояния

Дополнительная горизонтальная или шпренгельная предварительно напряженная арматура  
Напряженные распорки

Напряженные затяжки и хомуты

Прочие специальные случаи

# Разгрузка железобетонных конструкций

Частичное

Передача нагрузки на другие конструкции

Полное

Замена конструкции или изменение расчетной схемы