

Лекция 5

- **ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ УСИЛЕНИЯ**
- **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СПОСОБОВ УСИЛЕНИЯ**
- **ПРОЕКТ УСИЛЕНИЯ**

Классификация причин усиления строительных конструкций

Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений	Реконструкция предприятий, модернизация оборудования, изменение функционального назначения зданий и сооружений	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 строительно-монтажных работ	
	Физический износ конструкций в результате интенсивной или длительной эксплуатации	
	Различные повреждения конструкций в результате нарушения правил эксплуатации	
	Износ конструкций в результате поражения коррозией (металл, железобетон, кладка)	Атмосферная – коррозия материала 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
	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		

Классификация основных способов усиления

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	Металлические, полимерные, железобетонные, растворные, комбинированные	
		Устройство рубашек		
		Одностороннее наращивание		
		Усиление узлов сопряжения конструкций		
		Прочие способы		
	С изменением расчетной схемы	Дополнительные опоры	Жесткие – стойки, порталы, подкосы	
			Упругие – балки, тяжи	
		Металлические кронштейны и подкосы		
		Тяжи, железобетонные и металлические пояса		
		Включение в совместную работу отдельных конструкций		
	С изменением напряженного состояния	Специальные решения		
		Дополнительная горизонтальная или шпренгельная предварительно напряженная арматура		
		Напряженные распорки		
	Специальные случаи усиления	Напряженные затяжки и хомуты		
		Специальные случаи усиления		
Разгрузка железобетонных конструкций	Частичное	Передача нагрузки на другие конструкции		
	Полное	Замена конструкции или изменение расчетной схемы		

Проектирование усилений

Материалы, необходимые для проектирования усилений:

1. Рабочие чертежи существующих конструкций зданий и сооружений.
2. Данные об инженерно-геологических и гидрогеологических условия площадки, на основании которых выполнялось изначальное проектирование.
3. Данные о соответствии фактического выполнения конструкций проектным решениям с указанием всех отклонений от проекта в части габаритов конструкций, узлов их соединения.
4. Результаты геодезической съемки расположения конструкций для определенная осадок, относительных сдвигов, прогибов и кренов существующих конструкций, узлов, их соединений.
5. Длительность эксплуатации существующего здания или сооружения.
6. Данные о размерах и режимах технологических нагрузок в период эксплуатации.
7. Данные о характеристиках бетона и стали каждого конструктивного элемента, количестве арматуры и ее классах, состояниях сварных швов.
8. Особенности технологического процесса реконструируемого сооружения.
9. Данные об авариях конструкций которые имели место за весь период до момента проектирования усилений.
10. Данные об аварийных деформациях оснований и причинах их вызвавших.
11. Данные о выполнявшихся ранее усилениях конструкций и оснований.
12. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия на период проведения реконструкции (усиления), в т.ч. и уровень агрессивности грунтовых вод.
13. Данные о новых нагрузках, режимах эксплуатации и ожидаемой агрессивности окружающей среды.
14. Ведомости основных дефектов и повреждений конструкций, оказывающих влияние на несущую способность, снижение долговечности и ухудшение эксплуатационных свойств конструкций.

Проектирование усилений

Усиление строительных конструкций в условиях реконструкции и технологического перевооружения действующих предприятий проектируется с учетом:

- выполнения работ в минимальные сроки;
- массовости (серийности) работ по усилению;
- максимального учета на стадии проектирования требований технологии и условий производства работ;
- унификации элементов и деталей принимая во внимание отклонения размеров усиливаемых конструкций от проектных;
- стоимости прекращения производства (что в большинстве случаев значительно превышает стоимость материалов и производства работ по усилению).

При усилении строительных конструкций под нагрузкой рекомендуется избегать конструктивных решений, которые предусматривают сварные соединения существующей арматуры со стальными элементами усилений.

Указания по проектированию и выполнению сварных соединений арматуры:

- в конструкциях, разгружаемых во время выполнения работ по усилению, в случае приварки дополнительной арматуры к существующей, сварные швы $h = 4 \dots 6$ мм допускается выполнять за один проход; швы $h > 6$ мм – за два прохода;
- при сварке под нагрузкой, при отрицательных температурах, а также для конструкций, эксплуатируемых при динамических нагрузках, швы $h < 6$ мм выполняются за два прохода, а при $h > 6$ мм - за три прохода.