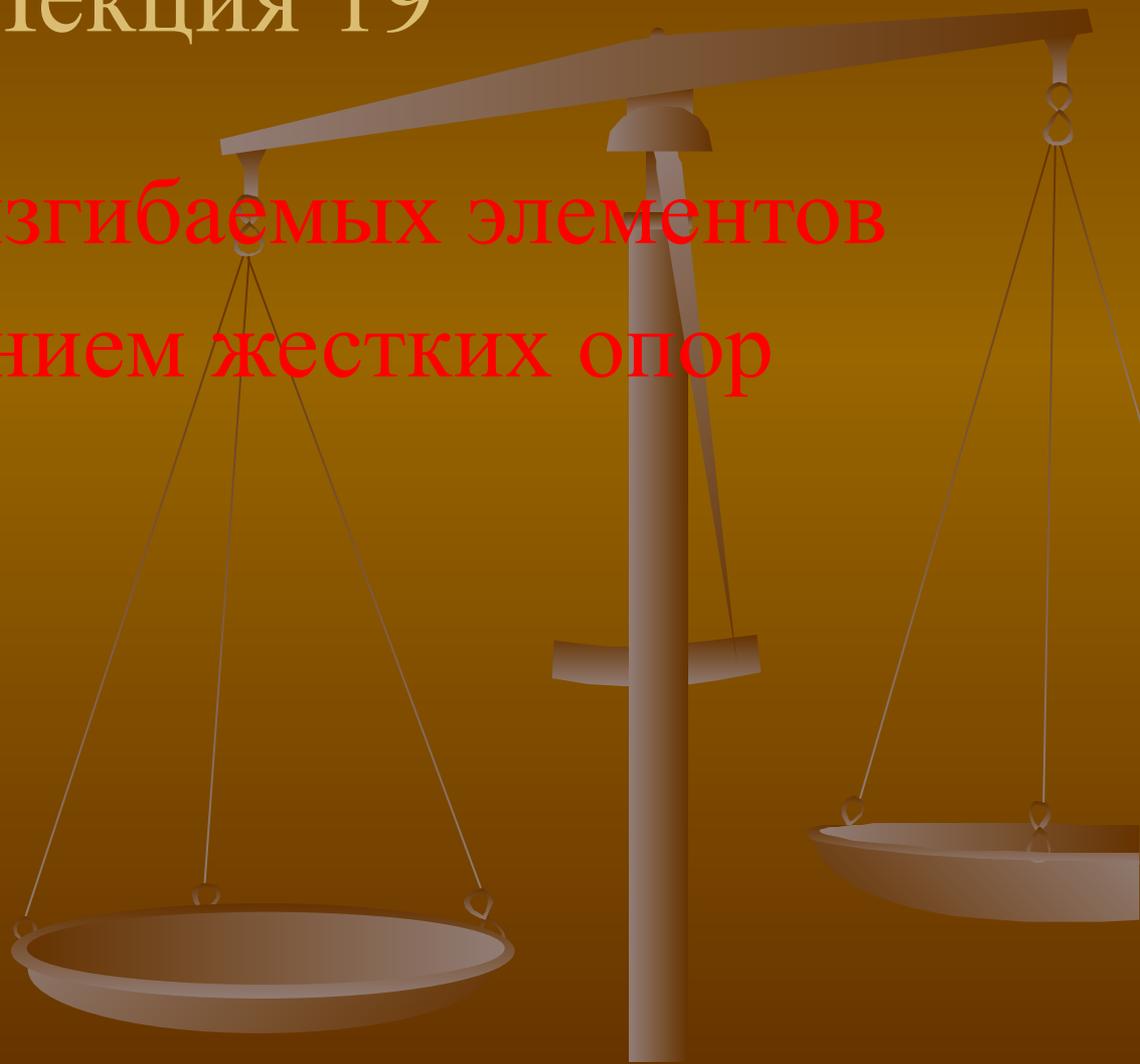


Лекция 19

Усиление изгибаемых элементов
подведением жестких опор



Усиление изгибаемых элементов посредством дополнительных опор

Дополнительные опоры, вводимые в существующую конструкцию, как правило, изменяют конструктивную схему элемента и, соответственно, статическую и расчетную схемы.

Дополнительные опоры могут быть жесткими (недеформируемыми) и упругими.

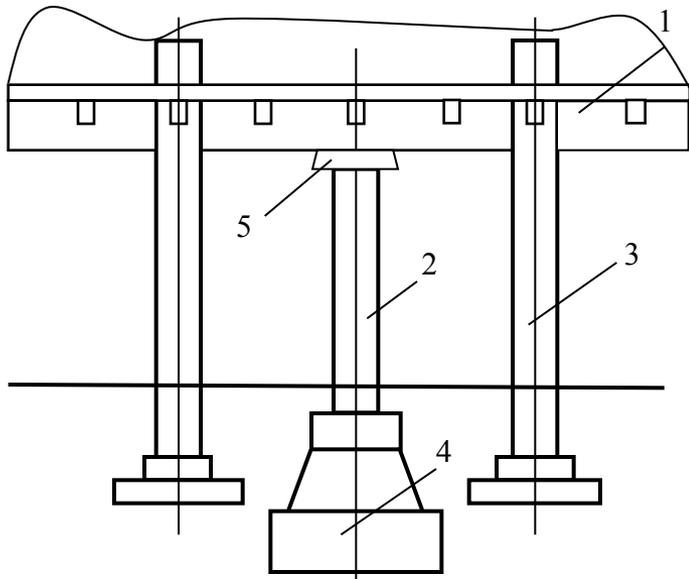
Дополнительные жесткие опоры

Этот способ позволяет увеличить первоначальную несущую способность конструкции в 2-3 раза и может быть использован при усилении балок перекрытий, ригелей, рам.

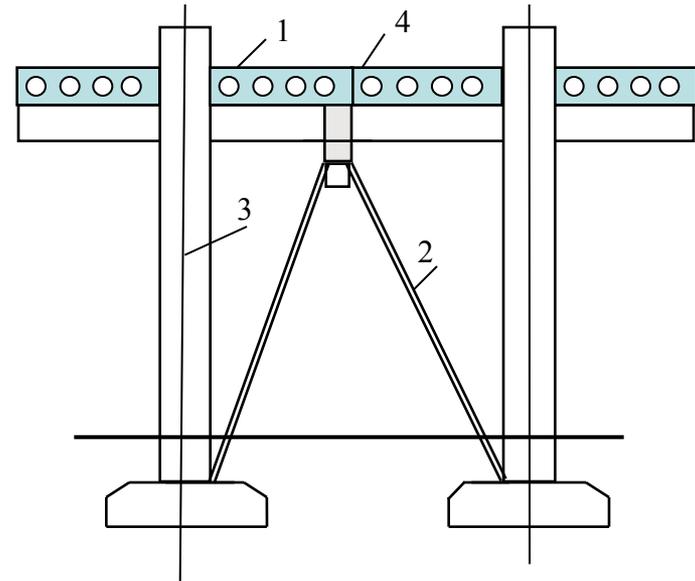
Новые дополнительные опоры устраиваются в пролетах усиливаемых изгибаемых элементов, последние начинают работать с уменьшенным пролетом.

Дополнительные опоры, как правило, выполняются в виде одиночных подведенных колонн, имеющих самостоятельные фундаменты. Фундаменты должны иметь минимум осадки, для чего производят предварительное обжатие грунта. Это обжатие должно быть не менее будущей расчетной нагрузки.

При плохих грунтах (влажные, пластические, глиняные) необходимо развивать подошву или устраивать песчано-щебеночную подушку.



1. усиливаемая конструкция,
2. дополнительная жесткая опора,
3. существующие стойки,
4. песчано-щебеночная подушка,
5. Подбетонка



1. усиливаемая конструкция,
2. Подведенная раскосная жесткая опора,
3. Существующая опора,
4. охватывающий хомут

Рис. Примеры жестких опор. а) подведенная жесткая опора, б) подведенная раскосная опора.

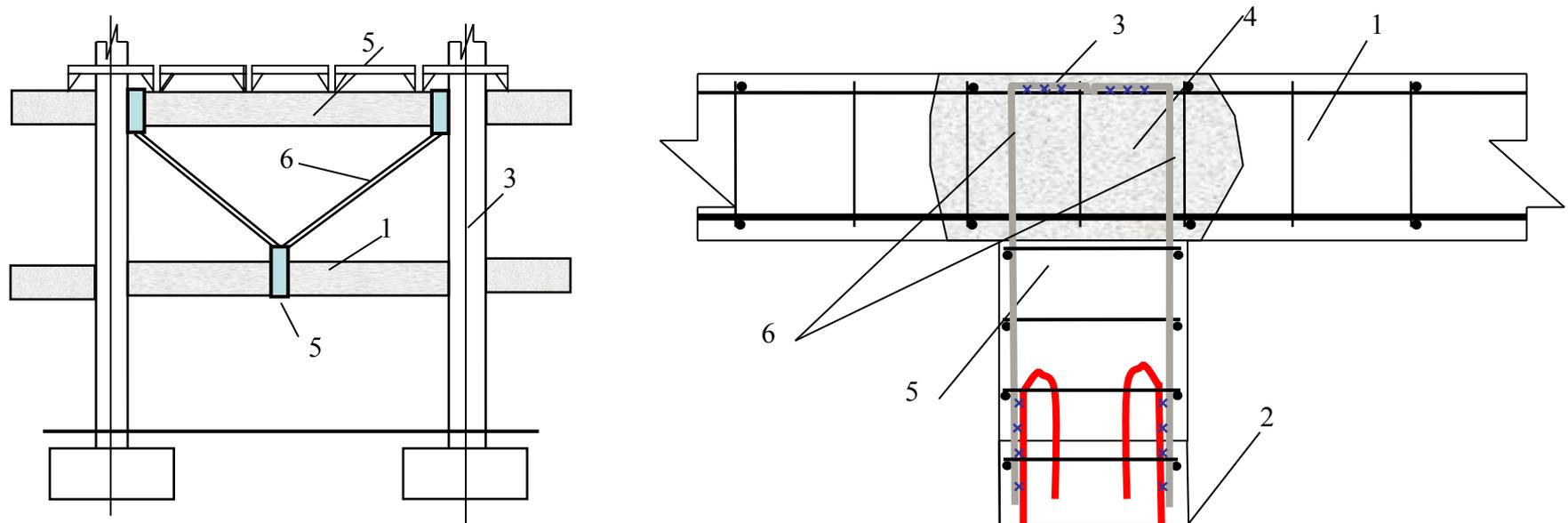


Рис.1 Опора в виде железобетонной подвески

Рис.2. Узел соединения опоры с разгружаемым изгибаемым элементом

1. Существующая конструкция (балка),
2. Подводимая дополнительная опора (колонна),
3. Сварка стержней балки и дополнительных стержней опоры,
4. Участок балки, где скалывается бетон и открывается арматура,
5. Участок, бетонируемый на расширяющемся бетоне,
6. Привариваемые соединительные стержни

Особенности расчета и конструирования жестких опор

1. Расчет самих дополнительных опор не вызывает затруднений. Они работают на внецентренное сжатие .
2. Усиливаемые элементы (балки) изменяют первоначальную конструктивную схему, поэтому при проектировании усиления жесткими опорами необходимо, чтобы новая эпюра расчетных изгибающих моментов, получающихся в результате работы конструкций по измененной статической схеме, нигде не выходила за пределы эпюры «М», построенной по наличной арматуре этого элемента.
3. Это условие возможно, т. к. подводка новых опор производится под деформированную и уже напряженную конструкцию.

Эти начальные усилия должны быть выбраны так, чтобы после подведения опор и загрузки усиленных элементов новой увеличенной нагрузкой не вызвать в последних изгибающих элементах противоположного знака, а в пролетах не превзойти величин начальных усилий.

Не существует единой методики решения этой задачи.

Общие подходы решения задач.

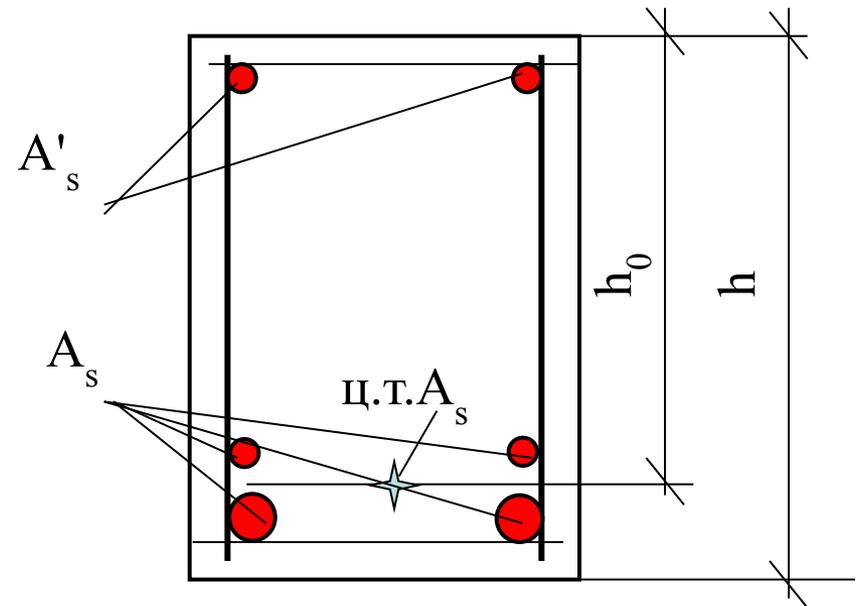
- пробные промежуточные расчеты,
- метод последовательных приближений.

Строят эпюры изгибающих моментов по площадям фактических арматур по формуле

$$M = R_s A_s Z_b$$

Построение такой эпюры просто, если имеются рабочие чертежи усиливаемых элементов. Если чертежей нет, то необходимо вскрытие арматуры путем пробивки поперечных бороздок до арматуры через 0,7-1,5 м вдоль конструкции.

Строится расчетная эпюра M при работе усиливаемой конструкции по новой схеме с дополнительными опорами и возросшей нагрузкой.



$$M_{пр} = R_s A'_s Z_b \quad M_{оп} = R_s A_s Z_{b1}$$

$$Z_b = \eta h_0 \quad Z_{b1} = \eta h_0$$

