

# СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Шевцов И. А.

*Шевцов Иван Андреевич / Shevtsov Ivan Andreevich – студент,  
кафедра металлических и деревянных конструкций,  
факультет промышленного и гражданского строительства,  
Самарский государственный технический университет, г. Самара*

**Аннотация:** в современном капиталистическом мире высоко ценится экономичность и рациональное использование материалов во всех отраслях промышленности. Это не обошло стороной и строительную отрасль, стимулировав, тем самым, развитие эффективных конструкций и развитие эффективных методов строительства. Это и было предпосылкой создания предварительного напряжения как способа повышения экономичности строительных конструкций. В данной статье дается определение предварительного напряжения, и дается классификация методов его создания. Также рассматривается область их применения.

**Ключевые слова:** предварительное напряжение, металлические конструкции, высокопрочные элементы, внутренние напряжения.

Под предварительным напряжением строительных конструкций понимают специальные приемы регулирования внутренних напряжений в конструкциях с целью повышения их эффективности. Создание предварительного напряжения может происходить на разных стадиях: во время изготовления конструкции, при монтаже, при эксплуатации или реконструкции [5].

Критериями эффективности применения предварительного напряжения в металлоконструкциях могут быть как экономические требования по уменьшению массы и стоимости объектов, так и механические (повышение жесткости, сохранение формы элементов несущих конструкций, повышение несущей способности). В этом отношении металлические конструкции имеют более широкие возможности применения предварительного напряжения, чем железобетонные, где этот прием используется, в основном, как средство борьбы с малой трещиностойкостью [4].

Сущность предварительного напряжения заключается в том, чтобы создать напряжение обратного знака в конструкции. В балках предварительное напряжение достигается созданием обратного момента, в элементах работающих на растяжение предварительным сжатием.

В сущности, по способам создания предварительного напряжения конструкции можно разделить на две группы: конструкции, предварительно напрягаемые с помощью различных высокопрочных элементов - затяжек, шпренгелей, вант и т.д., и конструкций, предварительно напрягаемых иными способами [2].

К группе конструкций, у которых предварительное напряжение осуществляется с помощью высокопрочных элементов, относятся:

- балки разрезные и неразрезные с прямыми и ломаными преднапряженными затяжками и шпренгелями, как в пределах высоты балки (рис. 1.1, а, б, в), так и вне балки (рис. 1.1, г, д, е, ж);

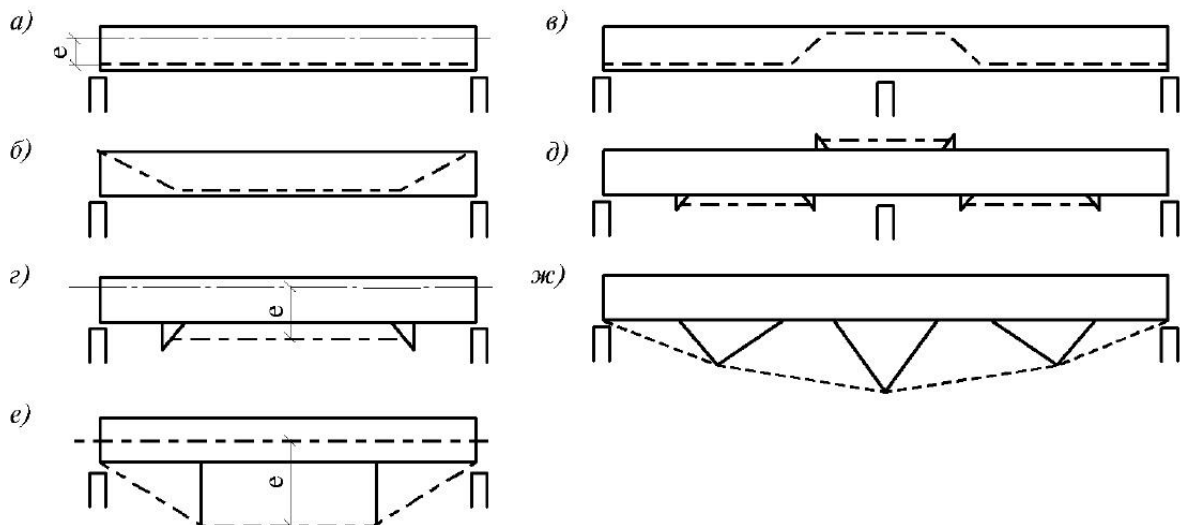


Рис. 1.1. Балки с предварительно напряженными затяжками и шпренгелями

- фермы с высокопрочными предварительно напряженными элементами, располагаемыми в зоне растянутых поясов и других стержней (рис. 1.2, а, г);
- фермы с предварительно напряженными шпренгелями различного очертания, расположенные как в пределах высоты, так и вынесенные за габариты фермы (рис. 1.2. б, в, д);

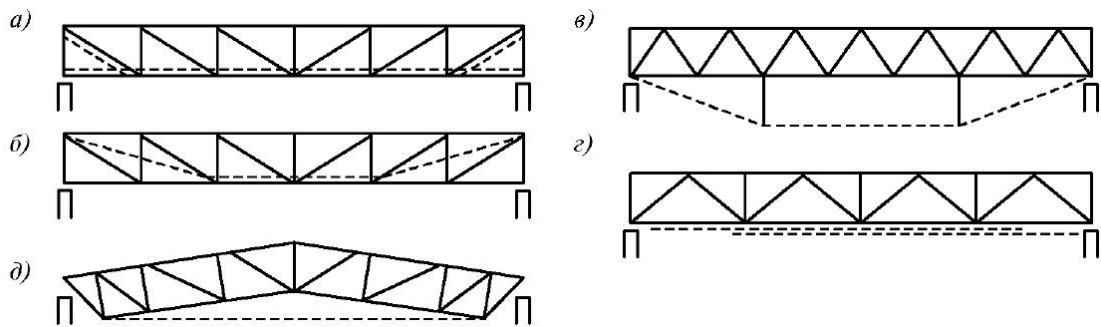


Рис. 1.2. Фермы с предварительно напряженными затяжками и шпренгелями

- рамы, арки, своды и другие системы с включением предварительно напряженных высокопрочных элементов (рис. 1.3, а, б, в, г, д, е);

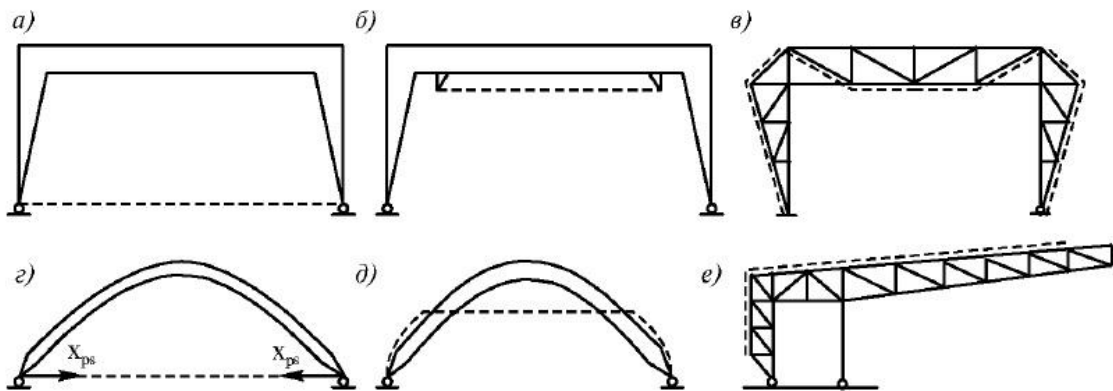


Рис. 1.3. Рамы, арки, консольные системы с предварительно напряженными гибкими элементами

- мачты и опоры на предварительно напряженных оттяжках;
- предварительно напряженные сетчатые башни;
- листовые конструкции с навитой высокопрочной предварительно напряженной проволокой (или лентами).

К группе конструкций, в которой используются другие способы предварительного напряжения, относятся:

- балки с предварительно изогнутыми элементами (рис. 1.4);

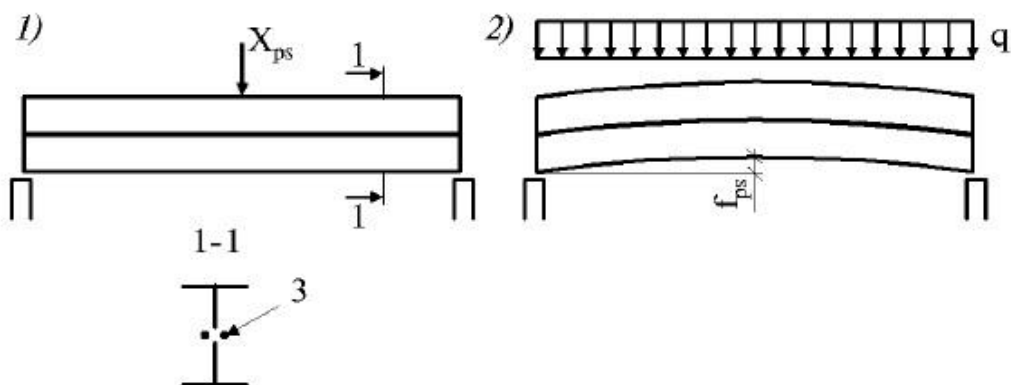


Рис. 1.4. Предварительно изогнутые балки

1 - предварительный изгиб элементов балки силой  $X_{ps}$ ; 2 - балка в рабочем положении под действием нагрузки  $q$ ; 3 - швы, накладываемые после предварительного изгиба элементов балки

- балки с предварительно растянутыми тонкими стенками или одним из поясов;
- колонны с предварительно растянутыми тонкими стенками;
- рамы и арки со смещением опор в горизонтальном направлении;
- конструкции, замыкаемые стягиванием или расклиниванием смежных сечений элементов;
- неразрезные, консольные, рамные и другие конструкции с частичными пригрузом или разгрузкой (рис. 1.5, а, б);

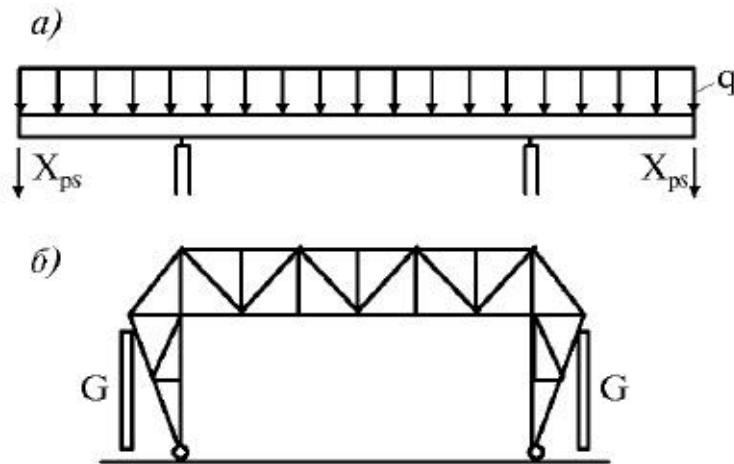


Рис. 1.5. Пригруз ( $X_{ps}$ ) на консолях и подвеска стен к раме

- фермы с предварительно изогнутыми стержнями;

#### Литература

1. Металлические конструкции: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя и др., изд. 10-е., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 688 с.
2. ВНТП 2-85 «Ведомственные нормы технологического проектирования авиационно-технических баз в аэропортах». 92 с.
3. Металлические конструкции: Учебник для вузов / К. К. Муханов, изд. 3-е, испр. и доп. М., Стройиздат, 1978. 572 с.
4. Примеры расчета узлов металлического каркаса производственного здания: Методические указания к выполнению курсового проекта по металлическим конструкциям / В. М. Казаков, А. О. Лукин, Д. Д. Чернышев, Самара: СГАСУ, 2014. 63 с.
5. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Общая часть (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. заслуж. строителя РФ, лауреата госуд. премии СССР В. В. Кузнецова (ЦНИИ Проектстальконструкция им. Н. П. Мельникова). М.: Изд-во АСВ, 1998. 576 стр. с илл.