

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ НАУКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

Джизакский Политехнический Институт

Email: isokjulnov@gmail.com

Жуланов Исок Одилович

АННОТАЦИЯ

Строительная механика в связи с активным строительством мостов, железных дорог, плотин, кораблей и крупных промышленных сооружений в первой половине 19 века начала развиваться самостоятельно как наука.

Ключевые слова: строительная механика, статических неопределенных систем, деформация, расчетная схема, нестержневые системы.

SUBJECT AND OBJECTIVES OF THE SCIENCE OF BUILDING MECHANICS

ABSTRACT

Structural mechanics in connection with the active construction of bridges, railways, dams, ships and large industrial facilities in the first half of the 19th century began to develop independently as a science.

Key words: building mechanics, static indefinite systems, deformation, calculation scheme, non-rod systems.

Единичный объект, построенный (построенный) человеком, называется *сооружением* ... Устройства необходимы для удовлетворения жизненных потребностей людей и повышения качества их жизни. Они должны быть удобными, прочными, устойчивыми и безопасными.

Строительство — древняя человеческая профессия и древний вид искусства. Доказательством тому являются результаты множества археологических раскопок, проведенных в разных уголках мира, а также сохранившиеся до наших дней старинные здания и сооружения. Их совершенство и красота говорят об искусстве и большом опыте древних строителей даже с точки зрения современных знаний.

Специальная наука занимается расчетом конструкций, *Строительную механику* часто называют *строительной механикой* ... Строительная механика в связи с активным строительством мостов, железных дорог, плотин, кораблей и крупных промышленных сооружений в первой половине 19 века начала развиваться самостоятельно как наука. В 20 в. в результате развития вычислительных методов и вычислительной техники строительная механика поднялась на современный высокий уровень. Отсутствие методов расчета таких конструкций не позволяло реализовать легкие, экономичные и в то же время надежные конструкции.

Считается, что строительная механика возникла в 1638 году после публикации статьи великого итальянского ученого Галилео Галилея, озаглавленной «Беседы и математические данные о двух новых областях науки, касающихся механики и местного движения...».

Ряд его открытий о сопротивлении лучей изгибу ценны и сегодня. Однако ему не удалось создать теорию изгиба балок, поскольку он ошибочно полагал, что все волокна балок растягиваются при изгибе. Более того, связь между напряжениями и деформациями в то время не была установлена. Позже Р. Гук (1678) сформулировал этот закон в простейшей форме: что есть удлинение, то и сила, следующая «ХУТ11 во второй половине века». Проведены экспериментальные исследования, выявившие наличие как сжимающих, так и растягивающих напряжений в искривленном свете. Это, в свою очередь, привело к решению проблемы искривления света, вызванной Галилеем. Работы Эйлера и

Лагранжа, достижения высшей математики сыграли важную роль в развитии механики того времени.

Развитие методов расчета статических неопределенных систем связано, например, с именами БП. Клапейрона (уравнение трех моментов для расчета постоянных лучей), Дж. К. Максвелла и О. Мора (определение перемещений в упругих системах при заданных внутренних силах). К 30-м гг. XX После выделения были усовершенствованы основные вычислительные методы расчета упругостатических неопределенных систем: метод сил, метод перемещений и смешанный метод, а также их многочисленные модификации.

Ломоносов одним из первых ученых в России заинтересовался проблемами энергетики, в частности, созданный им закон сохранения энергии является одним из основных законов строительной механики, и на его основе разработал универсальный метод определения перемещений.

Русский механик И. Кулибин (1733 - 1818) внес большой вклад в развитие механики, особенно в области экспериментальных методов. Он первым применил правило веревочного многоугольника для расчета усилий и спроектировал арочный деревянный мост через Неву длиной 300 м. Один из самых ярких проектов металлического моста также принадлежит И. Кулибину. Он предложил ее как трехдуговую систему.

Дальнейшее развитие теория и практика мостостроения получили в трудах Д. Юравского (1821 - 1891). Разработал теорию расчета плоских ферм. Ему же принадлежит создание теории сохранения напряжения при изгибе.

Существенный вклад в формирование и развитие строительной механики Ф.С. Ясинский (1856-1899) (исследования по теории устойчивости ветвей), В.Л. Кирпичев (1845-1913) (законы подобия, отличные учебники по строительной механике).

Конец 19 - начало 20 вв. На развитие механики оказали влияние такие всемирно известные ученые, как А. Н. Крылов (теория корабля, приближенные методы решения задач механики), С. П. Тимошенко (теория изгиба и

устойчивости, проблемы пластин и оболочек, хорошо известные учебники). величин и тока), Г. В. Колосов (плоская задача теории упругости), И. Г. Бубнов (вариационные методы), Б. Г. Галеркин (теория пластин и оболочек, приближенные методы).

Много работ по статике сооружений великого инженера, академика В. Г. Шухова (1853-1939). Благодаря его таланту во всем мире получили широкое распространение гиперболоидные раскрывающиеся башни, наливные речные и морские суда, решетчатые склады. Он же положил начало развитию наиболее актуального раздела строительной механики — оптимизации конструкций.

Работы известных ученых Н. И. Мускелишвили (плоские задачи теории упругости), М. В. Келдиша (задачи плоской механики), М. А. Лаврентьева (применение функций комплексных переменных в механике), Власова В. З. (теория оболочек), И. М. Рабиновича (теория стержневых систем).)) и др.

С появлением компьютеров произошли значительные изменения в статике и динамике конструкций. Широкое распространение получил метод конечных элементов, на основе которого создан ряд мощных автоматизированных комплексов (Лира, Феникс и др.) для расчета зданий и сооружений, позволяющих с высокой точностью и расчетностью оценивать напряженное состояние конструкций. оптимальные структуры.

Строительной механикой в самом широком смысле называют науку о методах расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость под действием статических (строительная статика) и динамических (строительная динамика) нагрузок.

Строительная механика является как теоретической, так и практической наукой. С одной стороны, он развивает теоретические основы вычислительных методов, с другой стороны, является вычислительным инструментом, поскольку решает важные практические задачи, связанные с прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкций.

Действие нагрузок приводит к деформации отдельных элементов и всей конструкции в целом. *Механика деформированных твердых* материалов, которая занимается расчетом и теоретической оценкой результатов их воздействия ... Часть этой науки занимается расчетом *практической механики (сопротивления материалов)* простейших конструкций или их отдельных элементов. Другая ее часть заключается в том, что *строительная механика* позволяет рассчитывать и без того разнообразные и очень сложные многоэлементные конструкции. В методах теоретической механики широко используется механика деформируемого твердого тела, постоянно изучающая равновесие и движение тел, считающихся абсолютно твердыми.

Для правильного расчета конструкций необходимо правильно применять основные законы механики с учетом механических свойств материала, взаимодействия элементов, деталей и основания конструкции. На этом основании строится *расчетная схема сооружения* в виде механической системы и ее *математическая модель* в виде системы уравнений.

В классической строительной механике рассматриваются только стержневые системы. Однако практические потребности предопределили появление новых специализированных курсов бессистемной механики, где будут рассматриваться нестержневые системы. «Строительная механика корабля» (рассматриваются методы расчета плит и оболочек), «Структурная механика летательных аппаратов» (расчет плит и оболочек относительно конструкций самолета), «Структурная механика ракеты» (основная часть данного курса посвящена расчет) курсы заключаются в следующем. Эти курсы позволяют широко применять методы теории упругости, более сложные, чем методы классической строительной механики. Его методы становятся все более популярными где трубы должны рассчитываться исходя из любых рам и ферм бесконечной длины, сплошных поворотов, буровых установок, пандусов и площадок.

Используются разные элементы:

1) **стержни** - плоские или криволинейные элементы, размеры которых значительно меньше длин a и b (рис. 1, а - б). Ос Назначение новых игл - восприятие осевых сил (растяжения и сжатия), а также изгибающих и крутящих моментов. Определенный вид инструмента представляет собой гибкую нить (тросы, канаты, цепи, ремни), работающую только в условиях растяжения, не оказывая сопротивления воздействиям сжатия и изгиба. При меньшем их количестве они состоят из расчетных схем многих инженерных сооружений: ферм, рвов, шпангоутов, современных стержневых конструкций и так далее.

2) **пластины** - элементы толщиной t меньше остальных размеров a и b ; пластины могут быть прямыми (рис. 1, з) и изогнутыми в одном или двух направлениях (рис. 1, з, д). Возьмите с внутри плит, чтобы двигаться в двух направлениях, что является наиболее полезным в ряде случаев и экономит эти материалы. Расчет ровных пластин и систем из них намного сложнее, чем расчет проволочных систем.

3) **массивные тела** - все три размера элементов одинаковы (рис. 1, рис. E).

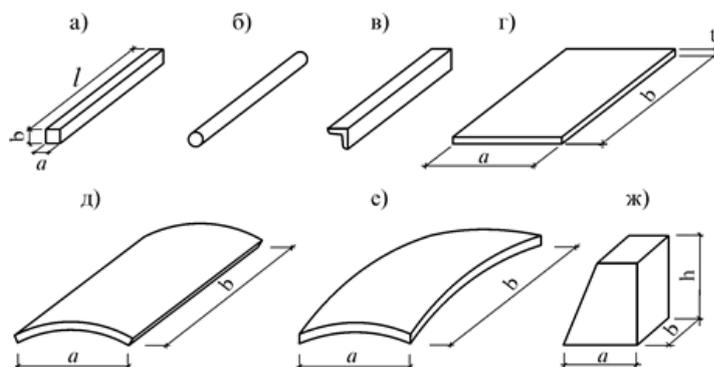


Рис. 1

Простейшие конструкции, составленные из таких элементов, можно разделить на следующие виды - **стержневые конструкции** (рис. 2, а, б), **складчатые конструкции** (рис. 2, внутри), **оболочки** (рис. 2, з)

и **массивные конструкции** - удерживающие стены (рис. 1.4, з) и каменные колонны (рис. 2) д):

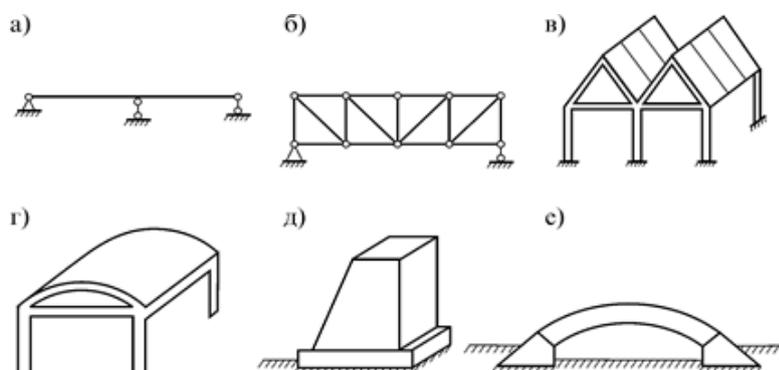


Рис. 2

Современные строители научились возводить очень сложные конструкции, состоящие из разных элементов разной формы и типа. Например, очень распространена конструкция с массивным фундаментом, средняя часть может состоять из колонн и плит стержневого типа, а верхняя часть может состоять из плит или оболочек.

В заключение основными задачами строительной механики, а именно механики инженерных сооружений, являются разработка методов определения прочности, жесткости, устойчивости инженерных сооружений и получение данных для их надежного и экономичного проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах: ч. I. Статически определимые системы/ Н.Н. Анохин. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Дарков, А.В. Строительная механика/ А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников.– М.: Высшая школа, 1986.
3. Е. Odilxo‘jaev va boshqalar «Qurilish mexanikasi» 1972 yil.
4. Е. Odilxo‘jaev va boshqalar «Qurilish mexanikasidan misol va masalalar» 1972 yil.
5. Q.S. Abdurashidov va boshqalar «Qurilish mexanikasi» T.:, «O‘zbekiston», 1999 yil.
6. X.SH. To‘raev va boshqalar «Qurilish mexanikasi» (Nazariy asoslari va amaliy masalalar) Moliya – 2000.