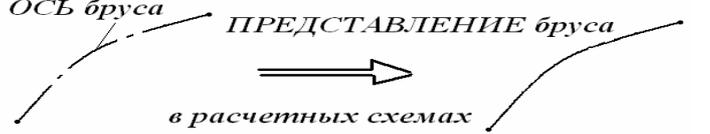
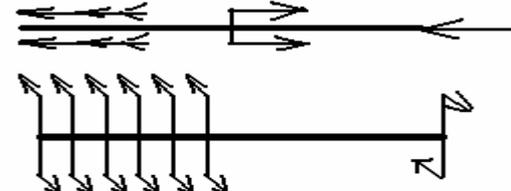
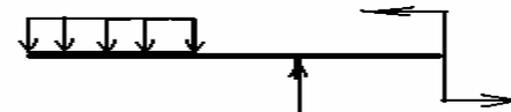
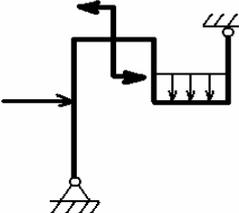
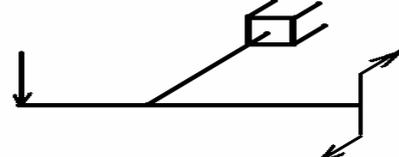
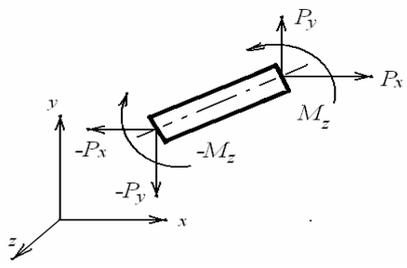
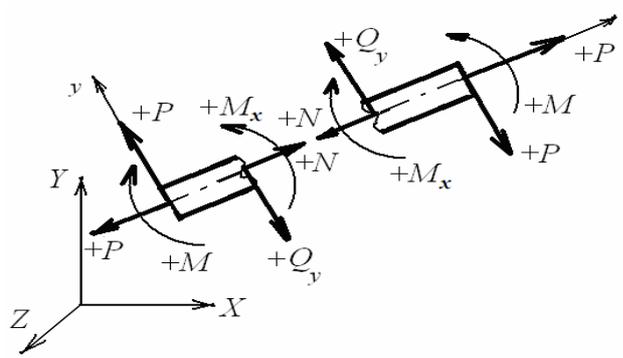


I. Основные определения для идентификации расчетных схем задания

Понятие	Определение понятия	Иллюстрация понятия
Брус	Тело, одно из измерений которого (длина) намного (>10 раз) превышает другие измерения	 <p>$L > 10b$</p> <p>ОСЬ бруса (длина L) СЕЧЕНИЕ бруса (максимальный размер сечения b) ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ сечения бруса</p>
Ось бруса	Линия, проходящая через центр тяжести сечений бруса. Отображает форму бруса в расчетных схемах.	 <p>ОСЬ бруса</p> <p>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ бруса в расчетных схемах</p>
Прямой брус	Ось бруса - прямая. Нагрузки: 1) Силы по оси бруса (растяжение-сжатие) 2) Пары сил в плоскости, \perp оси бруса (кручение)	
Балка	Прямой брус, нагруженный силами, \perp оси, и парами сил в плоскости, образованной осью бруса и осью, \perp оси.	
Опоры бруса	 - неподвижный шарнир	 - подвижный шарнир (каток)  или  жесткое защемление (заделка)
Стержень	Брус с любой формой оси, нагруженный нагрузками любого направления	
Стержневая система (СС)	Совокупность стержней, объединенных в единую конструкцию с помощью любых связей	
Растяжение \Rightarrow	Удлинение оси бруса	Сжатие \Rightarrow Укорочение оси бруса
Кручение	Поворот сечений бруса вокруг его оси (кривизна оси бруса неизменна)	
Изгиб	Поворот сечений бруса вокруг оси, \perp оси бруса (кривизна оси бруса изменяется)	
Рама	СС, все элементы которой испытывают изгиб	 <p><u>ОБОСНОВАНИЕ:</u> ВСЕ связи в курсе в отличие от теоретической механики исключительно односторонние <u>поэтому</u> 1)  \equiv  2)  \equiv </p>
Плоская рама	Рама, все стержни которой имеют оси, лежащие в одной плоскости, и нагрузки действуют также в этой плоскости	
Плоско-пространственный брус	Брус, ось которого лежит в плоскости, не совпадающей с плоскостью действия нагрузок	
Плоско-пространственная рама	Рама, элементами которой являются только плоскопространственные брусья	
Пространственный брус	Брус, ось которого является пространственной линией	
Пространственная рама	Рама, оси элементов которой образуют пространственную линию	

II. Основные определения для идентификации внутренних силовых факторов (ВСФ)

<u>Понятие</u>	<u>Содержание понятия</u>	
	Теоретическая механика	Сопротивление материалов
Главный вектор \vec{R}	Результат приведения всех внешних сил, действующих на тело, к избранному полюсу	Результат приведения всех внешних сил, действующих на ОТСЕЧЕННУЮ ЧАСТЬ тела к ЦЕНТРУ ТЯЖЕСТИ СЕЧЕНИЯ БРУСА
Главный момент \vec{M}	Результат приведения МОМЕНТОВ всех внешних сил и ПАР СИЛ , действующих на тело, к избранному полюсу	Результат приведения МОМЕНТОВ всех внешних сил и ПАР СИЛ , действующих на ОТСЕЧЕННУЮ ЧАСТЬ тела к ЦЕНТРУ ТЯЖЕСТИ СЕЧЕНИЯ БРУСА
Оси, используемые при расчете главных вектора \vec{R} и момента \vec{M}	Оси ГЛОБАЛЬНОЙ ДЕКАРТОВОЙ системы координат (СК) для всей конструкции	Оси локальной системы координат, образуемой в центре тяжести избранного сечения бруса. Ориентация осей триедра зависит от геометрии оси бруса, исследуемого в составе конструкции.
Компоненты главного вектора \vec{R}	$\vec{R} \Rightarrow R_x, R_y, R_z$	$\vec{R} \Rightarrow N, Q_y, Q_x$
Компоненты главного момента \vec{M}	$\vec{M} \Rightarrow M_x, M_y, M_z$	$\vec{M} \Rightarrow M_k, M_y, M_x$
Связь компонент главных вектора и момента с деформированием бруса	НЕТ никакой связи, так как все элементы конструкции без исключения считаются абсолютно жесткими	$N \Rightarrow$ растяжение/сжатие бруса $Q_y, Q_x \Rightarrow$ сдвиг (срез) сечения бруса $M_k \Rightarrow$ кручение бруса $M_y, M_x \Rightarrow$ изгиб бруса
Правила положительных знаков при расчете компонент главных вектора и момента	Связаны с ОСЯМИ декартовой СК 	Связаны с СЕЧЕНИЯМИ бруса 
Внутренний силовой фактор	НЕ ИМЕЕТ ПРАВА НА СУЩЕСТВОВАНИЕ, так как все элементы конструкции считаются абсолютно жесткими	N, Q_y, Q_x - внутренние силы M_k, M_y, M_x - моменты внутренних сил относительно главных центральных осей рассматриваемого сечения бруса и оси бруса (триедр осей)

III. Основные определения для анализа внутренних силовых факторов (ВСФ)

Понятие	Использование понятия	Комментарий
Метод сечений(МС) (основной метод, алгебраический метод расчета ВСФ)	При однократном использовании МС для выбранного или заданного сечения необходимо: 1) Разрезать мысленно брус на <u>две</u> части 2) Отбросить одну из частей (обычно с опорой бруса) 3) Заменить действие отброшенной части соответствующими силами действия отброшенной части на отсеченную 4) Уравновесить осеченную часть бруса согласно положениям статики теоретической механики	Метод сечения является наиболее универсальным методом выявления и расчета внутренних сил в любом деформируемом теле, но при нагружении произвольными нагрузками приводит иногда к относительно более трудоемким арифметическим вычислениям
Обобщенный внутренний силовой фактор R	Используется в форме, имеющей конкретный вид и смысл $R \Rightarrow \begin{cases} 1) \text{ Растяжение/сжатие} \rightarrow \text{ продольная сила } N \\ 2) \text{ Сдвиг (срез)/изгиб} \rightarrow \text{ поперечные силы } Q_y, Q_x \\ 3) \text{ Кручение} \rightarrow \text{ крутящий момент } M_k \\ 4) \text{ Изгиб} \rightarrow \text{ изгибающие моменты } M_y, M_x \end{cases}$	Обобщение понимается в смысле использования ВСФ в энергетическом подходе и единой структурной методики расчета ВСФ
Дифференциальный метод (дополнительный метод расчета ВСФ)	Записать универсальное дифференциальное уравнение (ДУ) равновесия обобщенного ВСФ на бесконечно малом участке <u>прямого</u> бруса $\frac{dR}{dz} = q(z)$, $q(z)$ – соответствующая R распределенная нагрузка.	Обычно ДУ для криволинейного бруса не используется ради упрощения расчетов
Метод начальных параметров (МНП)	МНП используется при представлении общего решения неоднородного ДУ в форме интеграла с переменным верхним пределом $R(z) = R(0) + \int_0^z q(\xi) d\xi$ $R(0)$ – начальный параметр - ВСФ в начале расчетного участка ($\xi=0$), $\int_0^z q(\xi) d\xi$ обычно вычисляется на основании геометрического смысла определенного интеграла (то есть по площади подынтегральной функции при $\xi \in [0, z]$).	МНП – универсальный метод нахождения общего решения любого ДУ с одновременным выделением произвольной постоянной в форме дискретного значения искомого решения
Эпюра	Используется для представления функции одной переменной в виде единого графика независимо от ее особенностей с точки зрения математического анализа	Чаще всего используют не эпюры ВСФ, а совокупность эпюр, описывающих состояние бруса
Особенности эпюр ВСФ	Разрыв первого рода в сечении с внешней сосредоточенной обобщенной нагрузкой	Разрыв равен величине нагрузки
Расчетное сечение бруса	Вводится в сечении с приложенной внешней сосредоточенной обобщенной нагрузкой или в сечении разрыва функции распределенной нагрузки $q(z)$	Позволяет выделить сечения бруса для расчета значения ВСФ $R(0)$
Расчетный участок бруса	Вводится между двумя соседними расчетными сечениями бруса	Позволяет использовать локально аналитические функции ВСФ
Правила построения эпюр ВСФ для бруса	Для <u>прямого</u> бруса: 1) Ось эпюры под осью бруса и параллельна ей 2) Ординаты эпюр должны быть безразмерны 3) Положительные ординаты откладываются вверх, отрицательные вниз БЕЗ простановки знака Для <u>криволинейного</u> бруса эпюры строятся на новом представлении геометрии с описанием функций	Позволяют без ошибки определить знак произведения любых эпюр в интеграле Мора всего лишь по внешнему виду эпюр для бруса любой геометрии