

МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций

Тема: *Проектный и проверочный расчет*

Для того чтобы составить математическое описание объекта расчета и по возможности просто решить задачу, в инженерных расчетах реальные конструкции заменяют идеализированными моделями или расчетными схемами. Например, при расчетах на прочность, по существу, несплошной и неоднородный материал деталей рассматривают как сплошной и однородный, идеализируют опоры, нагрузки и форму деталей. При этом *расчет становится приближенным*. В приближенных расчетах большое значение имеют правильный выбор расчетной модели, умение оценить главные и отбросить второстепенные факторы.

Погрешности приближенных расчетов существенно снижаются при использовании опыта проектирования и эксплуатации аналогичных конструкций. В результате обобщения предшествующего опыта вырабатывают нормы и рекомендации, например нормы допускаемых напряжений и коэффициентов запасов прочности, рекомендации по выбору материалов, расчетной нагрузки и пр. *Неточности расчетов на прочность компенсируют в основном за счет запасов прочности*. При этом *выбор коэффициентов запасов прочности становится весьма ответственным этапом расчета*. Заниженное значение запаса прочности приводит к разрушению детали, а завышенное — к неопределенному увеличению массы изделия и перерасходу материала. В условиях большого объема выпуска деталей общего назначения перерасход материала приобретает первостепенное значение. Факторы, влияющие на запас прочности, многочисленны и разнообразны: степень ответственности детали, однородность материала и надежность его испытаний, точность расчетных формул и определения расчетных нагрузок, влияние качества технологии, условий эксплуатации и пр. Если учесть все разнообразие условий работы современных машин и деталей, а также методов их производства, то станут очевидными большие трудности в отдельной количественной оценке влияния перечисленных факторов на величину запасов прочности. Поэтому в каждой отрасли машиностроения, основываясь на своем опыте, вырабатывают свои нормы запасов прочности для конкретных деталей. Нормы запасов прочности не являются стабильными. Их периодически корректируют по мере накопления опыта и роста уровня техники.

В инженерной практике встречаются два вида расчета: проектный и проверочный. *Проектный расчет* — предварительный, упрощенный расчет, выполняемый в процессе разработки конструкции детали (машины) в целях определения ее размеров и материала. *Проверочный расчет* — уточненный расчет известной конструкции, выполняемый в целях проверки ее прочности или

определения норм нагрузки (например, значение напряжений в опасных сечениях, тепловой режим, долговечность и другие параметры).

При проектном расчете число неизвестных обычно превышает число расчетных уравнений. Поэтому некоторыми неизвестными параметрами задаются, принимая во внимание опыт и рекомендации, а некоторые второстепенные параметры просто не учитывают. Такой упрощенный расчет необходим для определения тех размеров, без которых невозможна первая чертежная проработка конструкции. В процессе проектирования расчет и чертежную проработку конструкции выполняют параллельно. При этом ряд размеров, необходимых для расчета, конструктор определяет по эскизному чертежу, а проектный расчет приобретает форму проверочного для намеченной конструкции. В поисках лучшего варианта конструкции часто приходится выполнять несколько вариантов расчета. В сложных случаях поисковые расчеты удобно выполнять на ЭВМ. То обстоятельство, что конструктор сам выбирает расчетные схемы, запасы прочности и лишние неизвестные параметры, *приводит к неоднозначности инженерных расчетов, а, следовательно, и конструкции.* В каждой конструкции отражаются творческие способности, знание и опыт конструктора. Внедряются наиболее совершенные решения.