

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ ПРИОПОРНЫХ ЗОН КЛЕЕДОЩАТЫХ БАЛОК  
С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭВМ**

**Валинецкая Н.А.**

**Научный руководитель – профессор Инжутов И.С.,  
доцент Максимова О.М.**

*Сибирский федеральный университет*

Древесина становится все более часто используемым в строительстве материалом. Современная строительная древесина, бесспорно, обладает рядом преимуществ, которые позволяют создавать новые формы. Что делает дерево особенно привлекательным для архитектуры, так это его неограниченные возможности применения.

За последние десять лет в Красноярском крае наблюдается значительный рост интереса к эффективному строительству крупных деревянных сооружений. Всеми признанный факт, что чем масштабнее объект, тем сложнее грамотно его запроектировать и учесть все нюансы сложных конструкций. Нередко специалистам, занимающимся проектированием подобных сооружений, попросту не достаточно информации, имеющейся в изданных нормативных документах.

В современном строительстве двускатные балки применяются не только как самостоятельная несущая конструкция, но и как элемент, входящий в состав сложных несущих конструкций (большепролетные фермы, крупноразмерные плиты покрытия). При проектировании таких конструкций немаловажно иметь представление о перераспределении напряжений, возникающих в месте примыкания балки к другим элементам конструкции.

Малоизученность НДС в приопорных зонах балок приводит к некачественному проектированию, что, в свою очередь, может негативно сказываться на эффективности конструкции в целом.

Приопорные зоны балок являются уязвимыми зонами ввиду сложного напряжённого состояния. На величину концентрации напряжений непосредственно у опоры влияет ряд факторов. Один из таких факторов – это величина консоли за опорой.

Еще из курса сопротивления материалов известно, что при постоянной нагрузке, приложенной к балке и длине пролета, внутренние усилия будут меняться в зависимости от длины консоли.

Среди большинства строительных материалов дерево выделяется неоднородностью своего строения. Физические и механические свойства древесины определяются её трубчато-волокнистым анатомическим строением, анизотропной структурой, малой плотностью древесного вещества и относительно высокой прочностью его вдоль волокон.

Древесина обладает высокой прочностью при растяжении вдоль волокон. Однако использовать это свойство на практике в полной мере трудно из-за сложности закрепления концов детали, где развиваются скалывающие напряжения и происходит смятие древесины. Так как древесина плохо сопротивляется этим видам сил, разрушение

обычно происходит не в форме разрыва, а в местах закрепления детали в виде скалывания или смятия.

Известно, что скалывающие напряжения зависят от площади скалывания. Следует предположить, что изменение площади опирания балки будет влиять на напряженно-деформированное состояние в зоне у опор.

Научная деятельность начинается с наблюдения. Наиболее ценно наблюдение в том случае, когда влияющие на него условия точно контролируются. Это возможно, если условия постоянны, известны и их можно изменять по желанию наблюдателя.

В научных исследованиях большую роль играют гипотезы, т. е. определенные предсказания, основывающиеся на небольшом количестве опытных данных, наблюдений, догадок. Быстрая и полная проверка выдвигаемых гипотез может быть проведена в ходе специально поставленного численного эксперимента.

В настоящее время в строительстве для выполнения статических расчетов конструктивных элементов (определения усилий, напряжений и деформаций в элементах конструктивной схемы), как правило, используются специальные компьютерные программы и программные комплексы, в основе которых лежит метод конечных элементов. Одним из таких комплексов является SCAD Office.

Моделирование (в широком смысле) является основным методом исследований во всех областях знаний и научно обоснованным методом оценок характеристик сложных систем, используемым для принятия решений в различных сферах инженерной деятельности. Существующие и проектируемые системы можно эффективно исследовать с помощью математических моделей (аналитических и имитационных), реализуемых на современных ЭВМ, которые в этом случае выступают в качестве инструмента экспериментатора с моделью системы.

В нашем случае после моделирования и расчета клеодощатой балки в ПК SCAD Office становится возможным отслеживание изменений НДС в приопорных зонах (Рис.1).

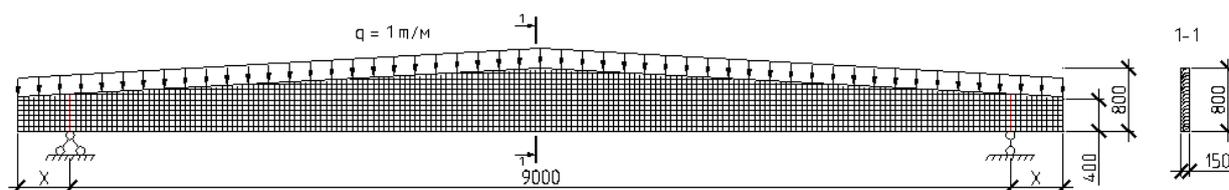


Рис. 1. Расчетная схема

Возможности изменять длину консолей за опорой, площадь опирания балки, учитывать податливость связей, а также физическую нелинейность дают достаточно полную картину об изменении НДС в приопорных зонах клеодощатых балок.

Смоделировав некоторое количество балок в ПК SCAD Office, изменяя интересные нас параметры и проведя ряд необходимых расчетов, становится возможным провести анализ результатов и сделать необходимые выводы.

Сформулируем основные цели, преследуемые в нашем случае при моделировании и расчете клеодощатых балок в ПК SCAD Office:

- выявление закономерности изменения напряженно-деформированного состояния в приопорных зонах клеодоцатых балок в зависимости от площади опирания балок и длины консоли за опорой;
- разработка ряда указаний по методике расчета приопорных зон при проектировании клеодоцатых балок;
- повышение безопасности эксплуатации клеодоцатых балок;

Следует отметить, что в действующей нормативной литературе отсутствуют рекомендации по проектированию и методике расчета зон балок у опор. Исследования в данной области смогут значительно повысить эффективность конструкций, безопасность эксплуатации.