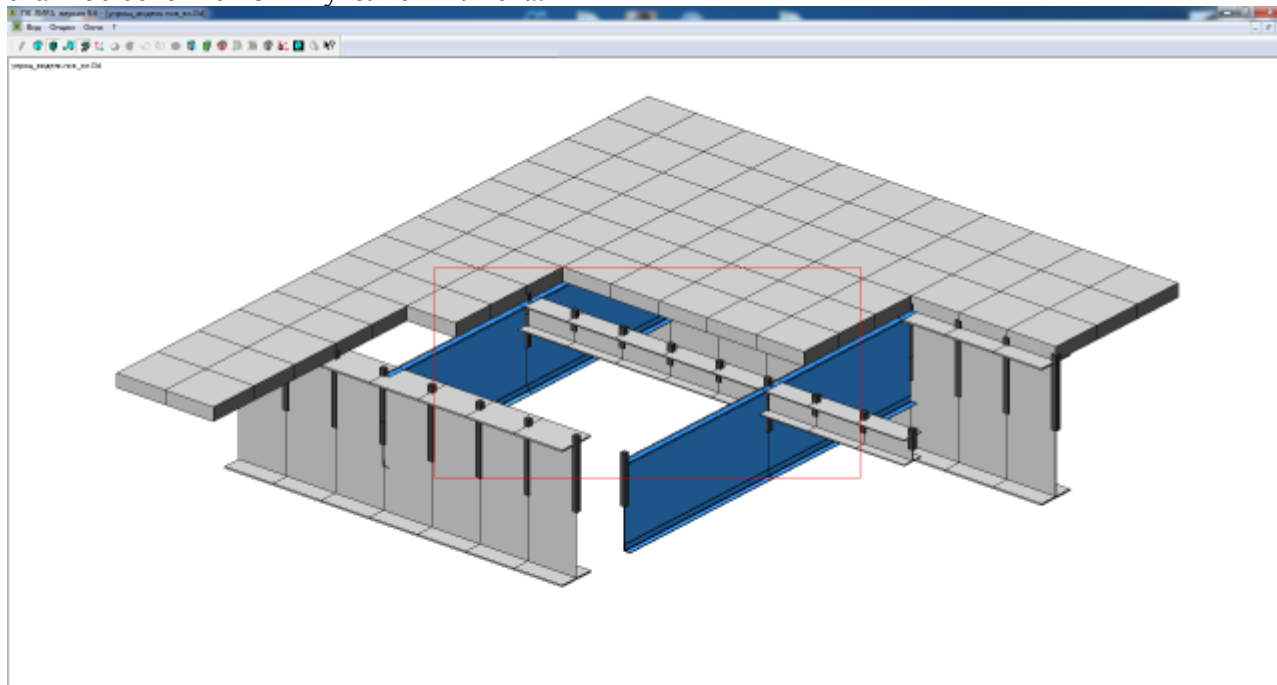


Сталежелезобетон

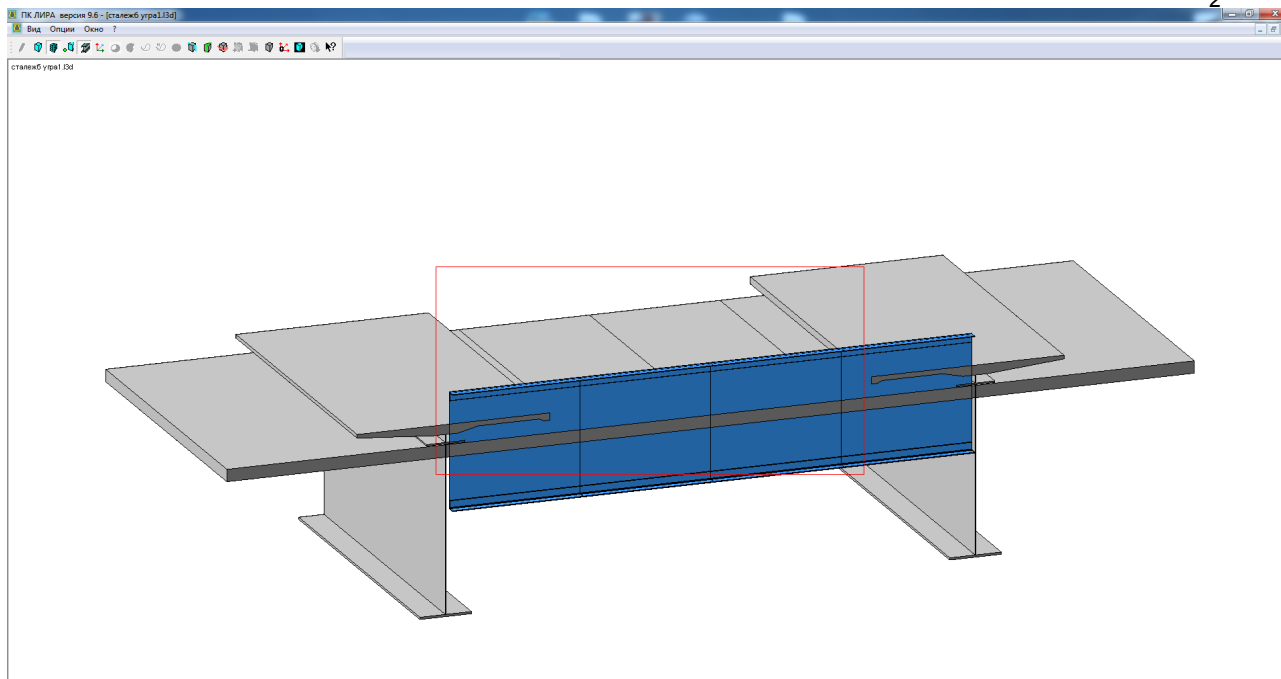
Вот как я это моделирую:

Стержневые элементы, подвешенные к плите на жестких вставках (плита имеет правильное опирание – только на главные балки и прогон – но, на самом деле, можно еще ввести шарниры с ограниченной жесткостью вдоль осей балок моделирующие податливость гибких упоров, и тогда момент в стальных главных балках увеличится, что будет показано далее). Поперечная связь – составное сечение из 2-х уголков и листа.

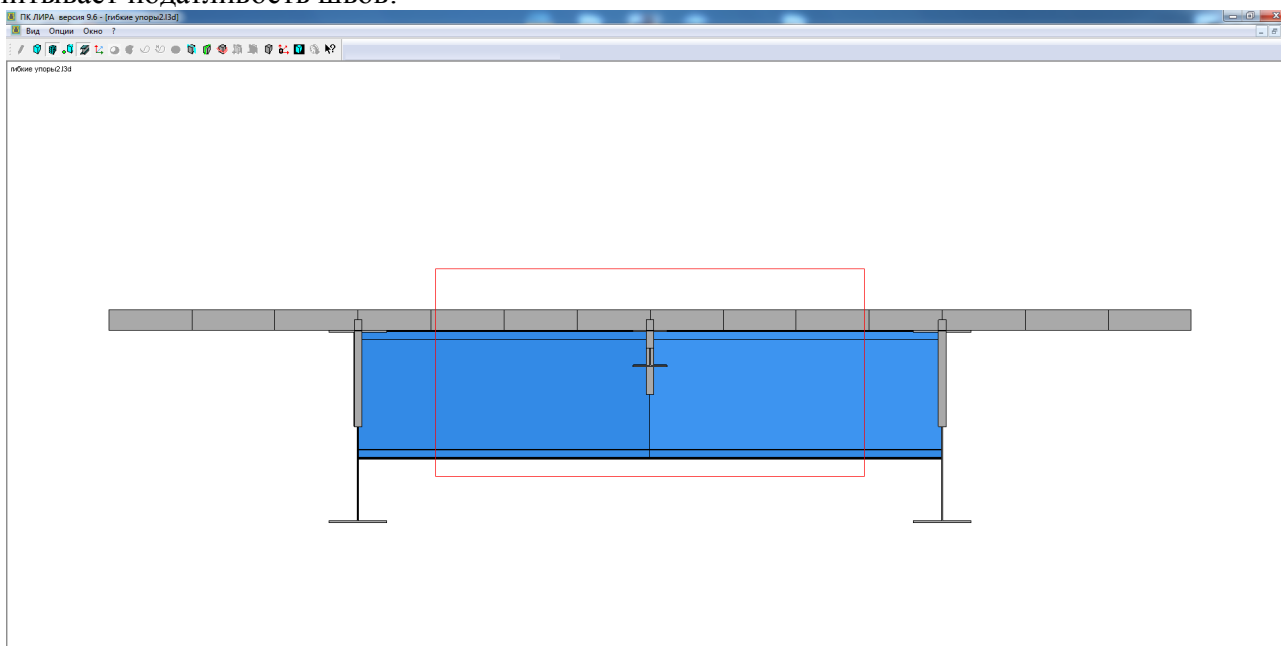


По этой расчетной схеме нельзя (вернее, сложно) выполнить сноровские проверки, но можно сразу по известным формулам строймеха получить напряжения в поясах балок и прогона, а также всесторонне оценить НДС плиты. Самая лучшая модель для предварительных расчетов:

Второй вариант. Сечение главной балки выполняется в ЛИР-КС согласно правилу приведения бетона к стали: как видно на рисунке, «половинки» жб плиты уменьшены в (E_s/E_b) раз, т.е. как будто у главной балки сверху еще такой стальной прищепок. Балки, плита и поперечные связи объединяются по центрам тяжести, прогон не учитывается. Такая модель позволяет получить усилия в приведенных согласно СНиП сечениях главных балок, соответственно, выполнить сноровские проверки, но расчет плиты и прогона уже не сделать, да и наглядность не та. Невозможно учесть проскальзывание жб плиты на гибких упорах по стальной балке:



Модель, собранная на абсолютно жестких стержнях с элементами конечной жесткости с предельными усилиями ($KЭ255$), моделирующими работу гибких упоров (на рисунке виден зазор между главными балками, прогоном и плитой). При сравнении с задачей, показанной на 1-м рисунке, в загрузениях $1+2+4$ (Соб.вес+Покрытие+АК с тележкой посередине пролета) в наиболее нагруженном сечении главной балки (без учета жб плиты!) усилия в главной балке составят: $N=2371$ т $M_y=2581,6$ тм прогиб $\Delta z=-188,6$ мм – линейный расчет; $N=98,25$ т $M_y=5500,9$ тм прогиб $\Delta z=-404$ мм – нелинейный расчет с элементами 255 (огромные усилия – из-за сильно завышенного собственного веса плиты в обеих задачах, не исправлял, т. к. на наглядность не влияе). Таким образом, учет нелинейной работы гибких упоров в данной расчетной схеме значительно поменял распределение усилий в стальной балке и плите. Такая схема рекомендуется для детальных расчетов в особо сложных случаях, но если в линейных схемах усилия получаются больше, следует принимать их. ОДМ 218.4.003-2009, носящий рекомендательный характер, не учитывает податливость швов:



А вот самый первый приходящий в голову метод - всё пластинами - не люблю, т.к. очень громоздкая задача получается, моменты из неё не вынешь, а полученным напряжениям я не доверяю, все-таки они в центрах тяжести пластинок и для нормальной точности нужна очень мелкая разбивка.

По металлу и сталежелезобетону есть гениальный человек - Корнеев Михаил Михайлович (ОАО Мостобуд, Киев). Его книга "Стальные мосты" 2010 года, в 2-х томах, должна быть у каждого

мостовика настольной. У меня нет :(я её только читал урывками, но зато имею честь быть знакомым лично с М.М. За пару часов общения он заполнил много пробелов в моих знаниях о стальных мостах. Он, кстати, разработчик раздела "мосты" в ЭСПРИ (электронный справочник инженера, лировский продукт). Тоже очень хорошая вещь для сниповских расчетов таких мостов.