

УДК 69.07: 624.07: 624.94

КОМБИНИРОВАННОЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ БЕЗРИГЕЛЬНОГО КАРКАСА
МНОГОЭТАЖНЫХ ГАРАЖЕЙ-СТОЯНОК ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Т.В. Веремко

Рассмотрены перекрытия, применяемые в многоэтажных гаражах-стоянках легковых автомобилей.

Ключевые слова: перекрытия; многоэтажный гараж-стоянка; безригельный каркас; монолитный железобетон; металлические балки.

COMPOSITE REINFORCED CONCRETE SLABS OF JOINTLESS OSSATURE WITHOUT GIRDERS
AND JOINTS FOR PARKING GARAGES

T.V. Veremenko

The article discusses the slabs used in multi-storey automobile garages.

Key words: slabs; multi-storey parking garage; jointless ossature without girders and joints; monolithic reinforced concrete; metal beams.

С появлением высококачественной щитовой и тоннельной опалубки применение монолитного железобетона при строительстве многоэтажных гаражей-стоянок в мировой практике стало одним из часто используемых решений. Монолитные железобетонные конструкции по области применения не имеют ограничений и достаточно дешевы. Их преимуществом также является возможность строительства в стесненных градостроительных условиях. Использование монолитных железобетонных конструкций позволяет закладывать в проекте параметры, точно соответствующие выбранному типу планировочного решения, габаритам мест хранения и внутригаражных проездов, т. е. добиваться уменьшения значений коэффициентов K_1 и K_2 , а, значит, и снижения его себестоимости. Особенно эффективно применение конструкции из монолитного железобетона в следующих случаях:

- расположение и размеры участка строительства исключают подвозку, складирование и монтаж сборных элементов;
- здание имеет сложную форму плана;
- возведение подземных этажей гаражей – стоянок для обеспечения надежной гидроизоляции;
- использование криволинейных рамп.

Чаще всего перекрытия гаражей выполняются балочными, с монолитными (рисунок 1) или сборными железобетонными плитами.

В перекрытиях балочного типа используют стальные или железобетонные балки (ригели). Железобетонные ригели рационально применять в каркасных зданиях с железобетонными колоннами и небольшими пролетами (до девяти метров) [1].

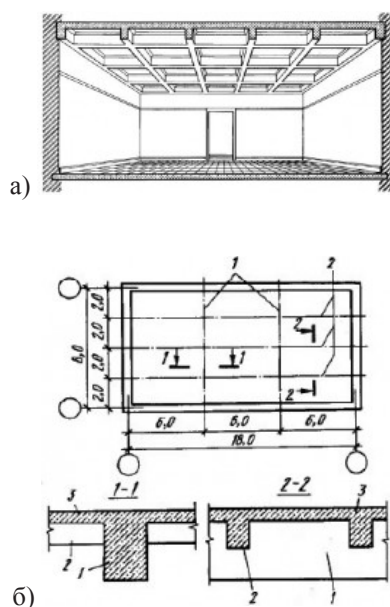


Рисунок 1 – Монолитные железобетонные перекрытия: а) кессонное; б) ребристое

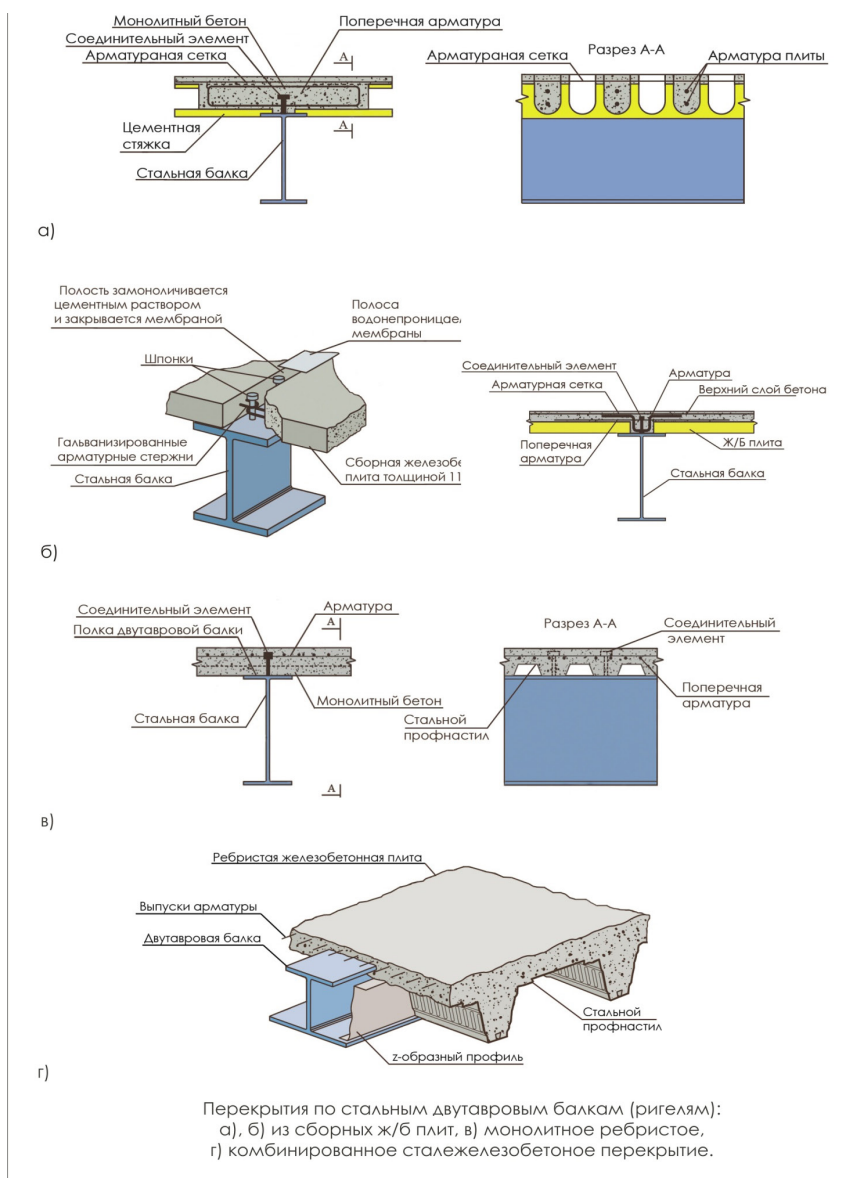


Рисунок 2 – Перекрытия по стальным балкам

Металлические балки позволяют перекрывать пролет до 18 м и применяются в каркасных зданиях как с железобетонными, так и с металлическими колоннами.

Перекрытия по стальным балкам (рисунок 2) осуществляются большими и мелкогабаритными железобетонными плитами. Использование последних позволяет снизить толщину перекрытия, а также уменьшить стоимость строительно-монтажных работ. Применение железобетонных плит перекрытия является традиционным решением для каркасных зданий гаражей-стоянок.

Железобетонные (сталежелезобетонные) перекрытия (рисунок 2) в гаражах, как правило, выполняются монолитными, в съемной или несъемной опалубке из стального профилированного листа. Наряду с высокой технологичностью производства работ и отказом от специальной инвентарной опалубки, этот метод позволяет уменьшить конструктивную высоту перекрытия (например, при сетке колонн 6,0×6,0 – до 160 мм). Применение монолитного перекрытия целесообразно при сложной конфигурации плана здания [2].

Для устройства перекрытий применяются:

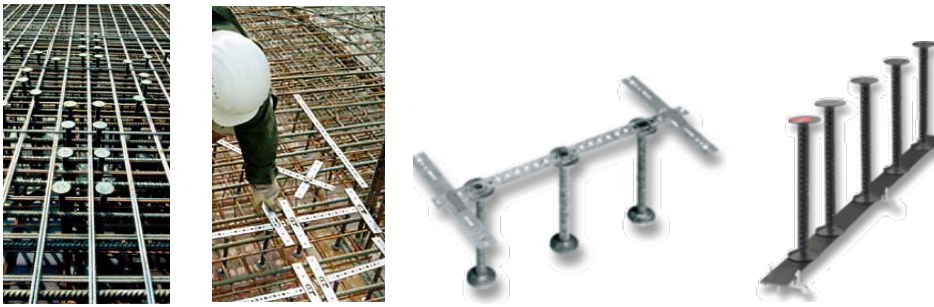


Рисунок 3 – Арматура HDB и HDB-S

1. Монолитный бетон. Чаще всего его укладывают по сборному стальному несущему каркасу.

2. Сборные бетонные плиты различных конструкций (П-образные, составные плиты и т. п.). Их можно монтировать одновременно со стальным каркасом. Они хорошо сочетаются со стальными конструкциями, при этом сокращаются сроки возведения. Плиты изготавливают на заводах, где контролируется качество, допуски и т. п.

3. Тонкий стальной профилированный настил (волнистый, трапециевидный или рифленый) служит не снимаемой опалубкой и арматурой для уложенного сверху слоя монолитного бетона. Допускает укладку и подвеску оборудования и трубопроводов в пределах толщины перекрытия.

4. Несущий стальной настил, укладываемый по системе продольных и поперечных балок (как в рабочих площадках) [1].

В России известны системы КБК – конструкции безригельного каркаса – это сборно-монолитный безригельный безкапитальный каркас здания (сооружения). Каркас здания (сооружения) в данной системе представляет собой пространственную конструкцию, типа «этажерки» сборного, сборно-монолитного или монолитного исполнения. В качестве стоек каркаса служат колонны, роль ригелей выполняют плиты перекрытия, для элементов жесткости используют связи (раскосы), либо диафрагмы. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким (рамным) соединением неразрезных замоноличенных дисков перекрытий с колоннами в уровне каждого этажа, а в случае рамно-связевой схемы включения в работу элементов жесткости. Каркас монтируется из изделий заводского изготовления с последующим замоноличиванием узлов, в эксплуатационной стадии конструкция является монолитной. В отличие от известных конструкций безригельного каркаса система КБК рассчитана для применения в проектировании и строительстве в сейсмических районах [3].

У нас в Кыргызстане возведение многоэтажных гаражей-стоянок осуществлялось из элементов се-

рии ИИС-20 (многоэтажный гараж на ул. Л. Толстого – Советская). Также есть опыт использования монолитных железобетонных ребристых перекрытий.

Рассмотрим зарубежный опыт проектирования и строительства многоэтажных гаражей-стоянок легковых автомобилей. Так, например, в Германии нашло применение комбинированное сталежелезобетонное перекрытие безригельного каркаса с использованием жесткой арматуры. Одним из основных проблемных участков такого каркаса является узел соединения плиты перекрытия с колоннами. Этот участок испытывает сложное напряженное состояние, особенно при горизонтальных нагрузках, что ограничивает применение безригельного каркаса в сейсмических районах. Для решения проблемы совместной работы плиты перекрытия и колонны каркаса, компания Халфен (“HALLFEN”) разработала арматуру, работающую против продавливания (**HDB**) и на срез (**HDB – S**) (рисунок 3).

Элементы HDB, состоящие из пластины с отверстиями и приваренными штырями с двумя головками, применяются как армировочные элементы, работающие на срез и пробой.

Арматура от продавливания HDB поставляется в виде элементов с двумя и тремя штырями, которые могут быть комбинированы подходящей компоновкой в ряды, содержащие 4, 5, 6 и т. д. Таким образом, симметрическое расположение анкеров HDB гарантирует точный монтаж. Запатентованная зажимная скоба обеспечивает бетонное покрытие головок штырей [4].

Качественные характеристики:

- диаметр штырей 10–25 мм;
- элементы с 2 и 3 рейками;
- разрешаются органами строительного надзора;
- идеально подходят для монтажа сверху после укладки поверхностной арматуры;
- быстрая доставка элементов системы, хранятся на складе как стандартные элементы.

Комплексные элементы HDB привариваются к рейке из плоской стали. Они идеально подходят

для монтажа «снизу», т. е. элементы устанавливаются на опалубку при помощи специальных прокладок. После этого укладывается нижняя и верхняя поверхностная арматура (рисунок 3).

Качественные характеристики:

- диаметр штырей 10–25 мм;
- комплексные элементы с 3, 4, 5 и 6 штырями с двумя головками;
- индивидуальные расстояния между анкерами для подгонки к арматурной сетке;
- разрешаются органами строительного надзора для всех строительных элементов, подвергнутых срезу;
- поставляются прокладки для защитного слоя бетона 15–45 мм [4].

Подводя итоги анализа конструктивных решений перекрытий многоэтажных гаражей-стоянок автомобилей, нам представляется весьма целесоо-

бразным перенять опыт немецких проектировщиков и после дополнительных исследований рекомендовать конструктивное решение безригельного каркаса с жесткой арматурой приконтурной зоны колонн к применению в нашей республике.

Литература

1. *Андерсен Б. и др.* Гаражи. Проектирование и строительство / пер. с нем. Е.Ш. Фельдмана; под ред. проф. С. Отто / Б. Андерсен и др. М.: Стройиздат, 1986. 391 с.
2. *Семенов В.С.* Гаражи и стоянки легковых автомобилей: учеб. пособие / В.С. Семенов, Р.Ш. Акбаралиев, Т.В. Веремченко. Бишкек: изд-во КPCY, 2011.
3. Конструкции Безригельного Каркаса. URL: http://kub-sk.ru/about_kbk/system_description/
4. Арматура против продавливания HDB. URL: http://www.halfen.ru/t/98_863.html