

РАЗРАБОТКА КОЛОНН ДЛЯ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ С БЕЗРИГЕЛЬНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Н.Казначеев, Н.Клепиков

Несмотря на то, что за последние годы наметилась тенденция к увеличению этажности гражданских и производственных зданий из-за необходимости экономного расходования земельных угодий, уменьшения площади застройки, благоустройства, сокращения инженерных и транспортных коммуникаций, однако общее количество всех промышленных, сельскохозяйственных, культурно-бытовых, спортивных, складских и т.п. зданий строятся одноэтажными и в мировой практике составляют более 85%. Для возведения которых используются в основном сборные железобетонные конструкции. Несущим каркасом одноэтажных промышленных зданий служат взаимно связанные между собой рамы, состоящие из колонн и несущих конструкций покрытия, шарнирно или жестко соединенных с колоннами. По функциональному назначению несущие конструкции одноэтажных зданий разделяются на конструкции покрытия, колонны, фундаменты, элементы фахверка, а также специальные конструкции, такие как подкрановые балки, монорельсы, которые служат для опирания транспортных устройств [1].

Анализ конструктивных решений одноэтажных зданий, таких как мастерских по ремонту сельхозтехники, спортивных залов, клубов, складских помещений, кормоцехов, молочных блоков и других вспомогательных сооружений, возводимых в сельской местности Республики Беларусь показывает, что подавляющее большинство из них строятся пролетом 9-12 м с наружными несущими стенами из кирпича. Механические мастерские по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники обычно оборудуются мостовыми кранами грузоподъемностью до пяти тонн.

Строительство зданий в сельской местности с несущими кирпичными стенами требует больших трудозатрат, высокой сметной стоимости и длительного срока их возведения [2]. Поэтому проблема снижения сметной стоимости, повышения уровня сборности зданий, строящихся в сельской местности, стоит особенно остро. Для ее решения необходимо предпринимать шаги по разработке и внедрению железобетонных колонн и других ограждающих несущих конструкций с использованием которых можно разрабатывать и строить полносборные спортивные залы, механические мастерские и другие здания.

Научно-исследовательский отдел строительных конструкций НПСК "Прогресс" в течении последних десяти лет занимается разработкой, совершенствованием и внедрением прогрессивных конструктивных сборных схем с безригельным покрытием спортивных зданий и ремонтных мастерских для сельскохозяйственной техники.

Такие конструктивные схемы зданий с новыми колоннами были разработаны. Выполнены рабочие чертежи экспериментальных колонн, на Кобринском МССК изготовлены опытные образцы и испытаны в лаборатории строительных конструкций Брестского политехнического института. Образцы колонн изготавливались прямоугольного и квадратного сечения, с тремя овальными углублениями с трех сторон, а также пустотелыми по всей длине.

Варианты колонн с разветвленной капителью были рассчитаны с использованием электронного комплекса ЕС 1036 по пакету прикладных программ "Лири". Схема колонн приведена на рис.1а, б. Экспериментальные колонны изготавливались с разветвленными оголовками, одновременно при их бетонировании.

Использование предлагаемых колонн при строительстве одноэтажных зданий пролетом 6-12 м и шагом 6м позволяет отказаться от применения ригелей, а плиты покрытия 3x12 м опираются непосредственно на ветви оголовка колонн.

Рабочие чертежи железобетонных экспериментальных колонн с разветвленной капителью разработаны для строительства зданий, как без крановых нагрузок промышленного и сельскохозяйственного назначения с неагрессивной, слабоагрессивной средой сейсмичных районов, так и зданий с крановыми нагрузками. При разработке чертежей колонн с разветвленной капителью были учтены требования СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия", СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Монтаж железобетонных экспериментальных колонн с разветвленной капителью должен производиться в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Экспериментальные железобетонные колонны с разветвленной капителью изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В20-22,5, плотностью 2400кг/м³. Бетон экспериментальных колонн, предназначенных для работы в условиях со слабоагрессивной средой, должен иметь марку по водонепроницаемости W6, в условиях не имеющих агрессивной среды - W2. Марка бетона по морозостойкости должна быть F50.

В качестве рабочей арматуры использовалась арматурная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-82*.

Для изготовления сварных каркасов применена стержневая арматура периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-82*. Арматурные сетки были изготовлены из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I или периодического профиля Вр-I по ГОСТ 6727-80*. Подъемные петли колонн изготавливаются из стержневой гладкой горячекатанной арматурной стали класса А-I марок ВСтЗсп2 и ВСтЗпс2.

Закладные детали экспериментальных железобетонных колонн изготавливают из углеродистой стали марок ВСтЗсп2 по ГОСТ 10922-90,

Схема экспериментальных колонн для каркасных зданий с безригельным покрытием

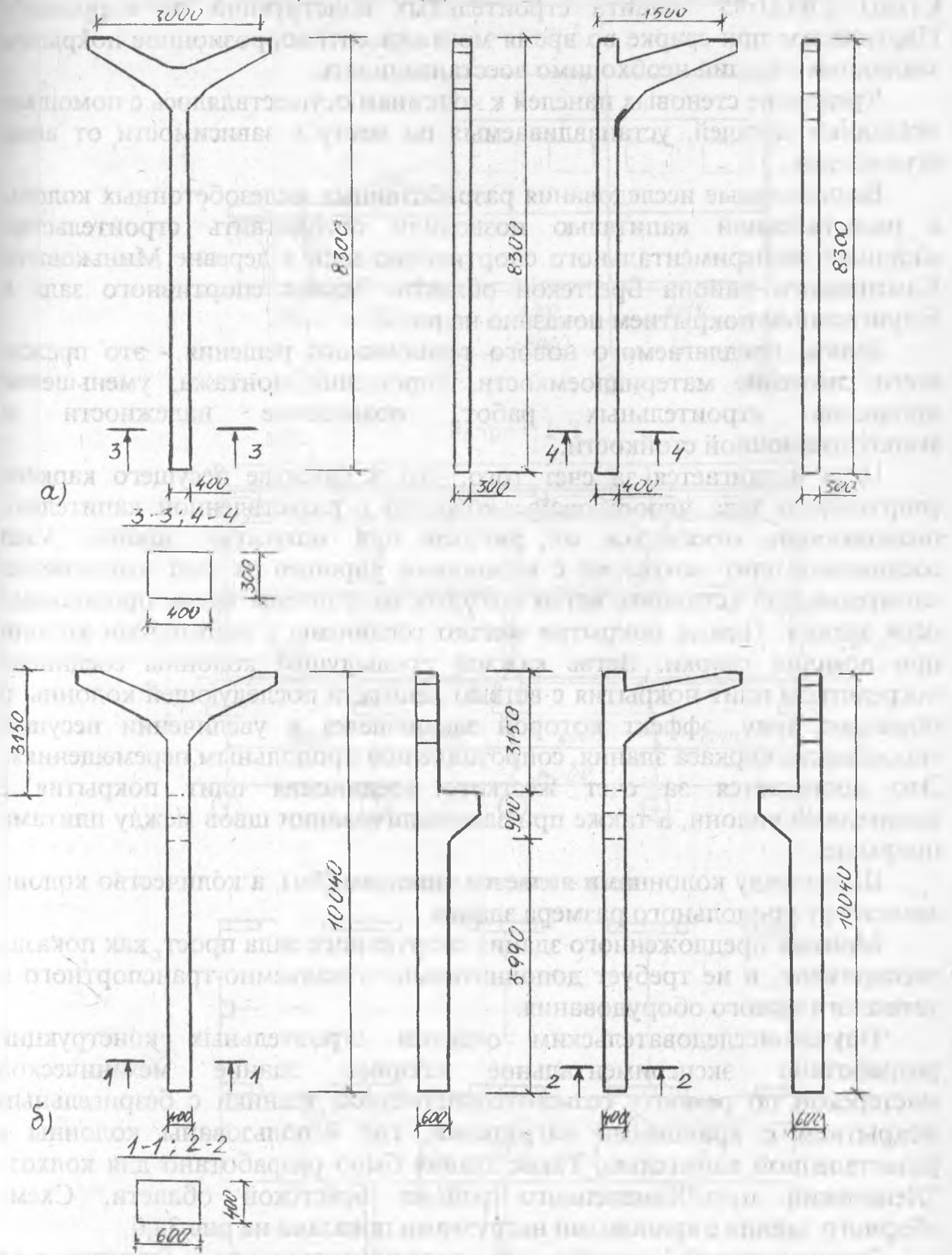


Рис. I.

которые покрывались антикоррозионным покрытием в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Нарушенное при сварке во время монтажа антикоррозионное покрытие закладных изделий необходимо восстанавливать.

Крепление стеновых панелей к колоннам осуществлялось с помощью закладных деталей, устанавливаемых по месту в зависимости от вида ограждения.

Выполненные исследования разработанных железобетонных колонн с разветвленной капителью позволили осуществить строительство сборного экспериментального спортивного зала в деревне Миньковичи Каменецкого района Брестской области. Здание спортивного зала с безригельным покрытием показано на рис.2.

Задача предлагаемого нового технического решения - это прежде всего снижение материалоемкости, упрощение монтажа, уменьшение процессов строительных работ, повышение надежности и эксплуатационной стойкости.

Цель достигается за счет того, что в качестве несущего каркаса спортивного зала использованы колонны с разветвленной капителью, позволяющие отказаться от ригелей при покрытии здания. Узел соединения плит покрытий с колоннами упрощен за счет выполнения капителей, при установке ветви которых направлены вдоль продольных осей здания. Плиты покрытия жестко соединены с капителями колонн при помощи сварки. Ветвь каждой предыдущей колонны соединена посредством плит покрытия с ветвью капители последующей колонны и образуют арку, эффект которой заключается в увеличении несущей способности каркаса здания, сопротивлению продольным перемещениям. Это достигается за счет жесткого соединения плит покрытия с капителями колонн, а также при замоноличивании швов между плитами покрытия.

Шаг между колоннами является типовым (6м), а количество колонн зависит от продольного размера здания.

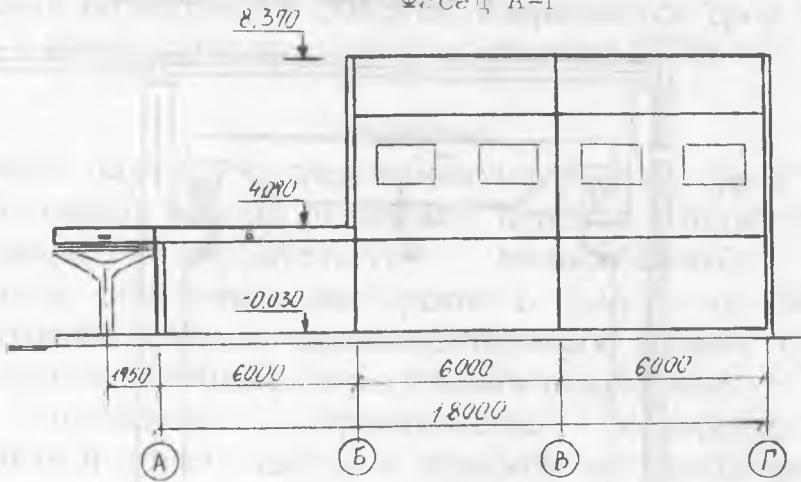
Монтаж предложенного здания спортивного зала прост, как показал эксперимент, и не требует дополнительного подъемно-транспортного и технологического оборудования.

Научно-исследовательским отделом строительных конструкций разработано экспериментальное сборное здание механической мастерской по ремонту сельскохозяйственной техники с безригельным покрытием с крановыми нагрузками, где использованы колонны с разветвленной капителью. Такое здание было разработано для колхоза "Ленинский путь" Каменецкого района Брестской области. Схема сборного здания с крановыми нагрузками показана на рис.3а,б.

Экономический анализ и экспериментальное строительство безригельных каркасных зданий с применением новых железобетонных колонн с разветвленной капителью показали, что материалоемкость

Здание сборного спортивного зала с безригельным покрытием

Фасад А-Г



Разрез I-I

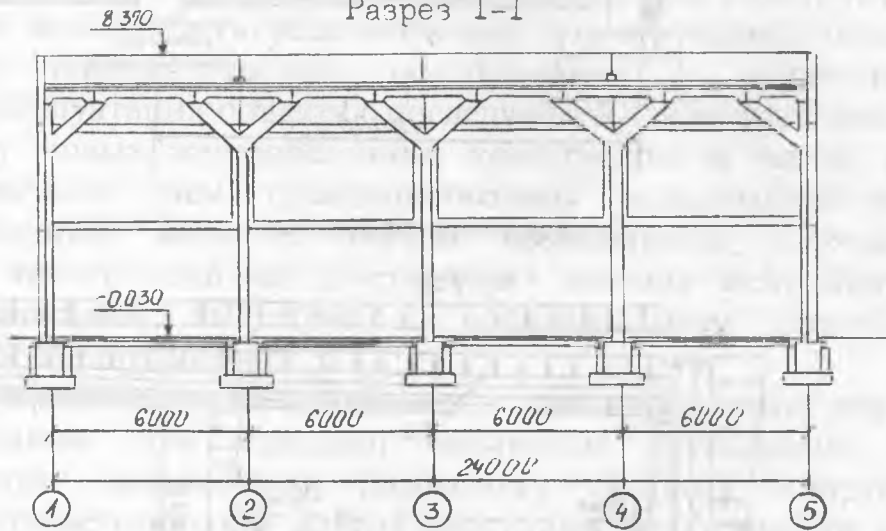


Схема расположения колонн

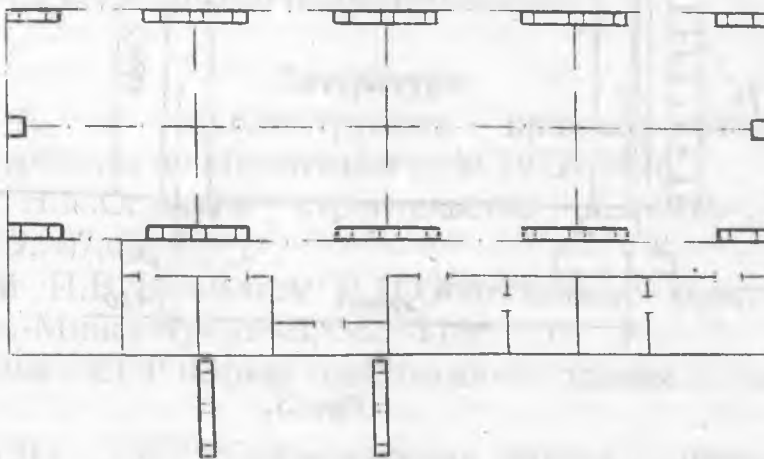
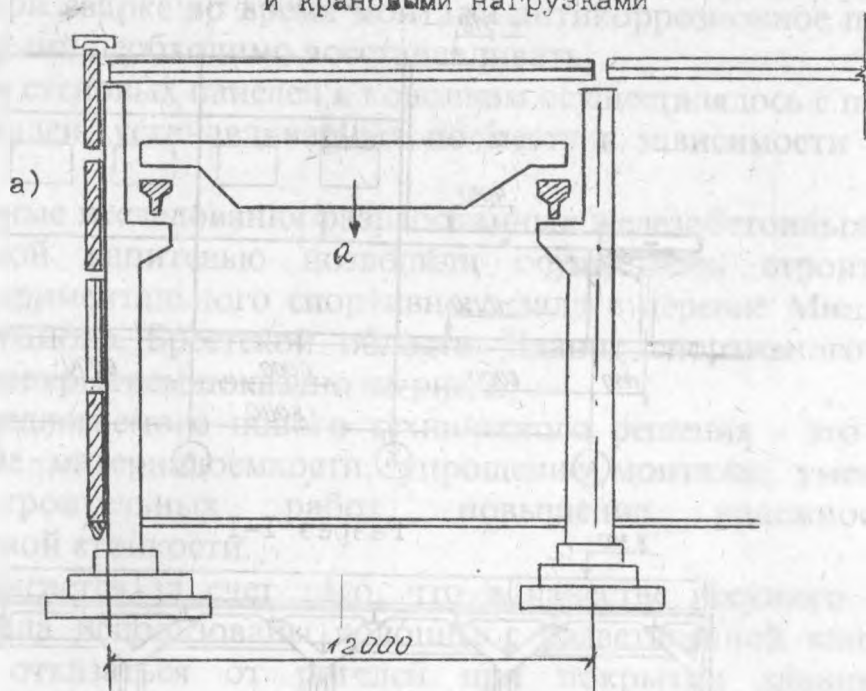


Рис. 2.

Производственное здание с безригельным покрытием
и крановыми нагрузками



Определение расчетных нагрузок

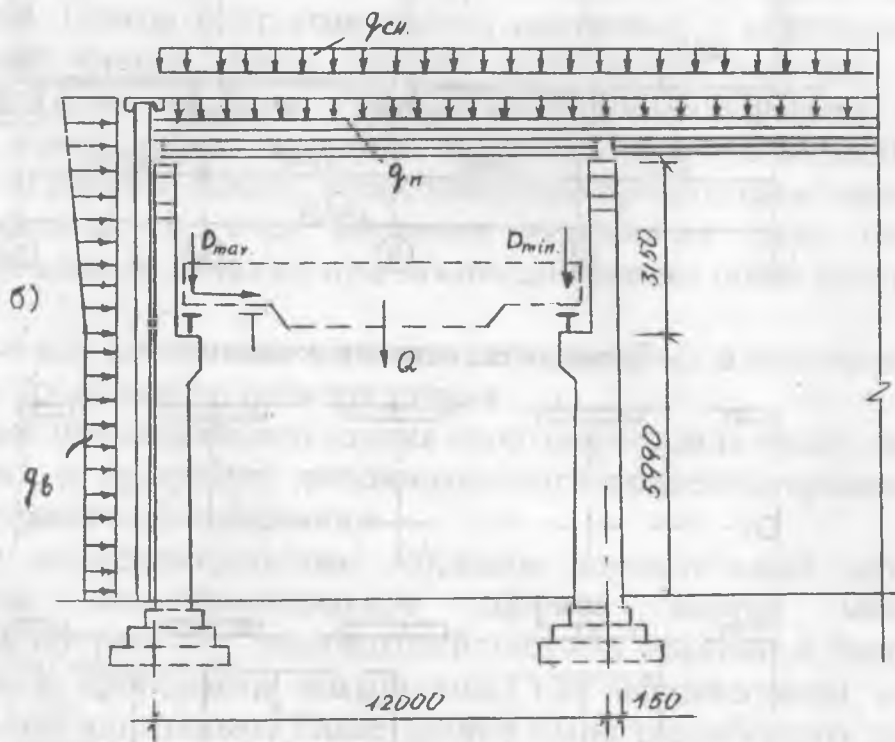


Рис. 3.

предлагаемых сборных зданий по сравнению с существующими проектными решениями снижается до 50%, повышается индустриальность возводимого объекта, сокращается срок его ввода в эксплуатацию, а также уменьшаются трудозатраты до 40-45%.

Выводы.

Выполненные научные исследования по разработке и испытанию новых железобетонных колонн позволяют перейти к проектированию и экспериментальному строительству полносборных каркасных спортивных залов, ремонтных мастерских с крановыми нагрузками и других сельскохозяйственных производственных зданий основного и вспомогательного назначения с безригельным покрытием.

Решение проблемы строительства сельскохозяйственных производственных и других зданий в сельской местности выдвигает на первый план не только экономические критерии оценки конструктивных решений, но и возможность использования существующего подъемно-транспортного технологического оборудования и оснастки при возведении и эксплуатации объекта с последующей реконструкцией.

Разработку новых железобетонных конструкций и на их основе более экономичных схем производственных сельскохозяйственных зданий необходимо вести с учетом возможности изготовления предлагаемых конструкций на действующих заводах железобетонных изделий строительной индустрии с использованием опалубки и технологического оборудования.

В связи с недостаточным вниманием к конструктивным решениям некоторых зданий для сельской местности необходимо вести целенаправленную дальнейшую разработку сборных спортивных, бытовых, производственных и других доступных по стоимости зданий для колхозов и совхозов, также частных фермеров. Выпуск необходимых конструкций и строительство должно осуществляться производственными мобильными подразделениями.

Литература

1. Попов Н.А. и др. Конструкции промышленных зданий. Издательство литературы по строительству. М. 1972 г. 304 с.
2. Ходченко Н.К. Сельское строительство в США. Сельское строительство, 1979, №7, с 24-26.
3. Шведовский П.В., Казначеев Н.И. Облегченные конструкции на сельских стройках. - Минск: Ураджай, 1986. - 215 с.
4. А.с. №1201466 СССР. Каркас одноэтажного здания. Казначеев Н.И. и другие.
5. А.с. №1187514 СССР. Железобетонная панель. Казначеев Н.И. и другие.