

Метод сокращения сроков строительства производственного предприятия путем использования новых сборно-монолитных конструкций

А.В.Шилов, К.С.Петров, А.А.Бобин
Донской государственной технической университет

Аннотация. Рассматриваются актуальные проблемы сокращения сроков строительства путем использования готовых сборных конструкций. Предлагаемый метод подтверждается расчетами, доказывающими его надежность и реализуемость. При разработке метода учтена современная экономическая составляющая проектирования и строительства промышленных комплексов.

Ключевые слова: организация строительства; сборные конструкции, промышленное строительство

Актуальная проблема сокращения сроков строительства современных промышленных предприятий стоит достаточно остро. Современные производственные линии не отличаются тем размахом, что был при СССР, и, по большому счету, являются маломощным производством. А значит для окупаемости они должны вступать в производственный процесс как можно быстрее. Поэтому важно выдерживать темп строительства и в короткие сроки вводить очереди в эксплуатацию.

Сократить сроки строительного производства позволяет применение метода быстрого возведения готового фундамента из сборных конструкций

При сооружении кирпичного завода в районе Зимовники Ростовской области производительностью 680 т /год применен метод строительства, в совокупности с устройством в сухом котловане свайного основания, на которое были полностью смонтированные крупные блоки завода [1].

Основным требованием заказчика было условие максимального сокращения сроков строительства этого предприятия. Поэтому решено привезти на строительную площадку предварительно собранные крупные блоки завода [2,3].

Буксировка осуществлялась трейлерами одно колонной в течение четырех суток.

По условиям монтажа в работа высокоточного оборудования завода требовалось, чтобы последующие неравномерные осадки основания не превышали нескольких миллиметров. С другой стороны, деформации, вызываемые во всех железобетонных сооружениях башенного типа, например в административных или жилых зданиях, где колонны служат основным вертикальным несущим элементом, возможно парировать. Толщина фундамента обычно составляет 30,5— 61 см при пролетах от 5,5 до 10,7 м. Вблизи колонн иногда предусматривают утолщение плиты [4-7].

При армировании преднапряженных фундаментов обычно применяют отпущенные семипроволочные пряди диаметром 13 мм с временным сопротивлением 1862 МПа (18 900 кгс/см²); от сцепления с бетоном их предохраняет смазка и сплошная пластмассовая груба. Это обеспечивает возможность натяжения арматуры в окружающем ее бетоне после его твердения и предохраняет ее от коррозии. Кроме того, укладывают определенное количество конструктивной арматуры из низкоуглеродистой стали с временным сопротивлением 414 000 кПа (4200 кгс/см²), а также металлические анкерные плиты и опорные стержни из стали с временным сопротивлением 276 000 кПа (2800 кгс/см²).

Прочность на сжатие бетона, приготовленного на заполнителе из твердых горных пород, обычно принимается равной 27 600 кПа (280 кгс/см²). Такой бетон является типичным как для фундаментов, так и для всех надземных конструкций в большинстве железобетонных сооружений с последующим натяжением арматуры [8,9].

Основными преимуществами армплит с последующим натяжением арматуры по сравнению с фундаментами других типов являются следующие:

1) возможность применения на грунтах с низкой несущей способностью, так как фундаментная плита; лучше передает нагрузку на всю поверхность грунта под зданием. Поэтому давление на грунт может быть уменьшено до допустимого давления, что обеспечивает максимальную надежность;

2) высокая скорость строительства. Это объясняется тем, что фундаментные плиты с последующим натяжением арматуры исключают необходимость устройства свайных ростверков, ранд-балок и требуют минимального объема земляных работ. Благодаря этим особенностям такие фундаменты возводят значительно быстрее фундаментов глубокого заложения, например свайных. При армировании фундаментных плит в двух направлениях укладка арматурных элементов ускоряется путем применения групповой системы их размещения. При такой системе размещения (в отличие от обычной схемы распределения арматуры по всему пролету) пряди, идущие в одном направлении, укладывают по всей длине группами вблизи колонн, а перпендикулярные к ним пряди распределяют равномерно в пределах пролета. Такой метод укладки туры исключает необходимость многократного переплетения пересекающихся арматурных элементов и значительно облегчает выполнение работ. Благодаря резкому сокращению объема земляных работ фундаментные плиты отвердевают быстрее, чем уширенные к подошве фундаменты, особенно если последние имеют большой размер и требуют большого объема обратной засыпки грунта;

3) возможность регулировать величину прогибов и снижение неравномерных осадок;

4) снижение в несущих конструкциях изгибающих моментов, связанных с реологическими процессами: нарушить непрерывность напрягаемых арматурных элементов и сделать конструкцию неэкономичной;

5) наличие прочного основания; для грунтов с высокой несущей способностью более целесообразны уширенные к подошве фундаменты. Согласно правилу, основанному на практическом опыте, вопрос о применении преднапряженных фундаментных плит следует рассматривать лишь в том случае, если полная площадь подошвы уширенных книзу фундаментов превышает 50% всей площади основания;

б) малая высота сооружения. С учетом собственной массы надземных конструкций, величины временных нагрузок и шага колонн применение фундаментных плит целесообразно в зданиях высотой не менее четырех этажей.

Существует большое число параметров, которые могут изменяться в широких пределах и должны быть учтены при разработке определенного решения. Например, нагрузка от собственной массы каркаса со стальными балками или прутковыми прогонами на единицу площади перекрытия может быть 1,44—1,92 кПа (150—200 кгс/м²) меньше, чем нагрузка от массы железобетонного каркаса[10]. Точно также сильнодеформируемые грунты с высокой склонностью к неравномерным осадкам могут создать для инженера серьезные трудности даже при относительно малых нагрузках на колонны и исключить возможность применения уширенных к подошве фундаментов.

Таким образом, реализация предлагаемого метода позволяет получить быструю и надежную конструкцию, защищенную от деформаций и ввести здание в строй в кратчайший срок.

Литература

1. Хуранов В.Х., Бжахов М.И., Джанкулаев А.Я., Лихов З.Р. Новое конструктивное решение железобетонной балки равного сопротивления // Научно-технический вестник Поволжья. 2014. № 6. - С. 365-367.



2. Маилян Д.Р., Маилян Р.Л., Осипов М.В. Железобетонные балки с предварительным напряжением на отдельных участках // Бетон и железобетон. 2002. № 2. - С. 18-20.
3. Филимонов Н.Н., Трифонов И.А. Работа смешанной арматуры изгибаемого элемента в стадии разрушения // Известия ВУЗов. Строительство и архитектура. - Новосибирск: 1979. №7. – С.32-35.
4. Лихов З.Р. К расчету железобетонных изгибаемых элементов с комбинированным преднапряжением с учетом полных диаграмм деформирования материалов // Сборник докладов Международной конференции “Строительство – 2003”. – Ростов-на-Дону: РГСУ. – 2003. – С.12-17.
5. Маилян Д.Р., Ахмад Михуб, Польской П.П. Вопросы исследования изгибаемых железобетонных элементов, усиленных различными видами композитных материалов // Инженерный вестник Дона, 2013, №2 - URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1674.
6. Маилян Д.Р., Маилян Р.Л., Хуранов В.Х. Способы изготовления железобетонных конструкций с переменным преднапряжением по длине элемента // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2004. № 5. - С. 4-11.
7. Маилян Д.Р., Мурадян В.А. К методике расчета железобетонных внецентренно сжатых колон // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 - URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1333.
8. Dilger W.H., Suru K.M. Steel stresses in partially prestressed concrete members.// Journal of Prestressed Concrete Institute. – 1986. – Vol/ 31/ - №3. – pp. 88-112.
9. Lars S. Resistance analysis of reinforced concrete structures: Phaidon Press, 2012. — 416 p.
10. Jodidio P. Architecture in the Netherlands New York: PiXezm,



2006. — 310 p.

References

1. Huranov V.H., Bzhahov M.I., Dzhankulaev A.Ja., Lihov Z.R. Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja. 2014. № 6. pp. 365-367.
2. Mailjan D.R., Mailjan R.L., Osipov M.V. Beton i zhelezobeton. 2002. № 2. P. 18-20.
3. Filimonov N.N., Trifonov I.A. Izvestija VUZov. Stroitel'stvo i arhitektura. Novosibirsk: 1979. №7. pp.32-35.
4. Lihov Z.R. Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj konferencii "Stroitel'stvo – 2003". Rostov-na-Donu: RGSU. 2003. pp.12-17.
5. Mailjan D.R., Ahmad Mihub, Pol'skoj P.P. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1674.
6. Mailjan D.R., Mailjan R.L., Huranov V.H. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Stroitel'stvo. 2004. № 5. pp. 4-11.
7. Mailjan D.R., Muradjan V.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1333.
8. Dilger W.H., Suru K.M. Journal of Prestressed Concrete Institute. 1986. Vol/ 31/ №3. PP. 88-112.
9. Lars S. Resistance analysis of reinforced concrete structures: Phaidon Press, 2012. 416 p.
10. Jodidio P. Architecture in the Netherlands New York: PiXezm, 2006. 310 p.