

6. Каменные и армокаменные конструкции. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, трещиностойкости и деформативности: СТБ 1376-2002. – Введ. 18.31.02. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2003. – 12 с.
7. Хаткевич, А.М. Характер разрушения каменных и армокаменных столбов при центральном сжатии / А.М. Хаткевич, В.Д. Гринев // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2009. – № 12. – С. 39–44.
8. Гринев, В.Д. Совершенствование методики определения объемного коэффициента армирования / В.Д. Гринев, А.М. Хаткевич // Инженерные проблемы строительства и эксплуатации сооружений: сб. науч. тр. Вып. 3 / Полоц. гос. ун-т; редкол.: О.В. Коробов [и др.]. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – С. 10–11.

УДК 620.169.2

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ТИПА «ДАХ», ИХ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Т.Г. ЕРМОЛАЕВА, К.А. КОСТЮРИНА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. А.И. КОЛТУНОВ)

Рассматриваются сборно-монолитные перекрытия, устраиваемые на объектах промышленных и гражданских зданий при наличии опорных несущих конструкций. Показаны их конструктивные особенности, достоинства и недостатки. Исследуется возможность замены бетонных пустотных блоков в перекрытиях более легкими материалами, а также возможность применения полистирольных блоков в сборно-монолитных перекрытиях типа «ДАХ».

Идея сборно-монолитного перекрытия не является новой, она давно используется в странах центральной и восточной Европы. Широко известны большепролетные перекрытия немецкой системы ALBERT, польские перекрытия TERIVA, белорусские перекрытия ДАХ. Такие перекрытия могут выполняться без остановки технологических процессов на промышленных предприятиях, в стесненных условиях, внутри зданий и сооружений, а также при строительстве мансард, при надстройке эксплуатируемых жилых зданий. Это оптимизированный вариант между традиционными железобетонными плитами и монолитными конструкциями, исключающий многие их недостатки.

Применение сборно-монолитных перекрытий «ДАХ» позволяет решить вопрос по устройству перекрытий и проблему реконструкции здания в целом, для ряда существующих объектов. Такими объектами являются:

- реконструируемые объекты, для которых предусмотрена замена деревянных или ослабленных перекрытий внутри зданий без демонтажа кровли;
- объекты, для которых решающую роль играют вес перекрытий или их толщина;
- объекты, включающие стены сложной конфигурации (выступы, эркеры);
- объекты, для которых по тем или иным причинам, не возможно использование большого количества техники и грузоподъемных механизмов;
- объекты, важную роль для которых играет несущая способность перекрытия.

Сборно-монолитные перекрытия устраиваются на объектах промышленных и гражданских зданий при наличии опорных несущих конструкций. Перекрытия выполняются из предварительно изготовленных железобетонных балок и пустотных блоков, служащих несъемной опалубкой, а также монолитного бетона, укладываемого на смонтированные конструкции. Это оптимизированный вариант между традиционными железобетонными плитами и монолитными конструкциями.

Сборно-монолитные перекрытия позволяют:

- вести монтаж перекрытий без использования крана;
- исключить устройство отдельного монолитного пояса на стенах из слабонесущих строительных блоков;
- исключить устройство стяжки для выравнивания основания пола;
- заменить деревянные и ослабленные перекрытия на бетонные;
- перекрыть помещения сложной формы с эркерами и выступами;
- вести монтаж в труднодоступных местах, в том числе в существующих помещениях;
- доработать элементы перекрытия на строительной площадке: подрезать, укоротить, придать необходимую форму;
- использовать пустоты в перекрытиях для прокладки коммуникаций;
- использовать балки для устройства мощных несущих перемычек.

Главная особенность перекрытия заключается в возможности устройства из мелкоштучных элементов и монолитного бетона железобетонного перекрытия любой конфигурации, при этом обеспечивая монтаж перекрытия без применения грузоподъемных механизмов. Такие перекрытия могут выполняться без остановки технологических процессов на промышленных предприятиях, в любых по стесненности условиях производства работ, внутри зданий и сооружений, а также при строительстве мансард, при надстройке эксплуатируемых жилых зданий. Сборно-монолитные перекрытия «ДАХ» изготавливаются на месте из предварительно изготовленных сталежелезобетонных балок и пустотных блоков, служащих несъемной опалубкой, а также монолитного бетона, укладываемого на объекте строительства. Данный тип перекрытия обеспечивает экономию при транспортировке элементов за счет более полного использования грузоподъемности и полезного объема транспорта.

Использование сборно-монолитных перекрытий типа «ДАХ» позволяет отказаться от обязательного устройства отдельного монолитного пояса на стенах из слабонесущих материалов (газобетон, пенобетон, керамзитобетон и т.п.). Стоит отметить, что предел огнестойкости данного типа перекрытия составляет REI 60 (60 мин), а при использовании для отделки потолков двух слоев гипсокартона 120 минут. Для сравнения, аналогичный показатель для перекрытия по профнастилу не превышает 30 минут.

Основным недостатком является необходимость в процессе монтажа балки обязательного устройства временных стоек. Для этого используются инвентарные стойки или деревянные бруски. Подпирание балок – одна из самых ответственных технологических операций. Она требует тщательного контроля.

Особенности конструкции балки заключаются в том, что она состоит из пространственного арматурного каркаса, забетонированного только в нижней части в форме тонкой пластины с размерами сечения 120×40 мм. Это обеспечивает жесткость и легкость балки: при длине 6 м её вес составляет 77 кг. Жесткость пространственного каркаса обеспечивается конструктивным решением и сваркой его элементов на специальной линии. Пространственный каркас выполняется в виде равнобедренного треугольника с расположенной в углах продольной рабочей арматурой диаметром 8 мм класса S500. Длина балок варьируется в диапазоне от 2,4 до 6 м с шагом 300 мм, в диапазоне от 6 до 9,6 м с шагом 600 мм. Поперечная арматура по боковым сторонам каркаса изготавливается из проволоки диаметром 5 мм класса S500, изогнута в виде змейки с шагом 200 мм и соединяется точечной сваркой в местах изгиба с продольной арматурой каркаса. Принятая конструкция поперечной арматуры в соединении с продольной арматурой образует раскосную ферму, тем самым обеспечивая пространственную жесткость каркаса при бетонировании нижнего основания.

После установки балок и маячных блоков следует установить временные монтажные опоры. При устройстве поддерживающих опорных конструкций используются пиломатериалы хвойных пород не ниже второго сорта. Влажность древесины должна быть не выше 18 %.

Блоки пустотные бетонные выполняются со сквозными пустотами, с уступами в нижней части для опирания на балки. Изготавливаются блоки из легкого бетона класса не ниже C8/10, средней плотностью до 1600 кг/м³. Существуют три основных вида блоков, различающихся между собой размерами поперечного сечения и очертанием пустот (рис. 1).

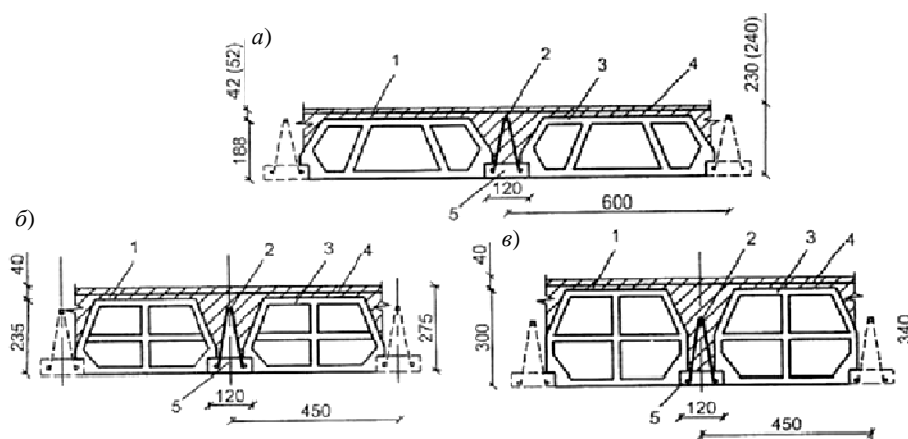


Рис. 1. Основные виды блоков:

а – ДАХ-I; *б* – ДАХ-II; *в* – ДАХ-III;

1 – слой монолитного бетона; 2 – выступающая часть арматурного каркаса сборной балки ДАХ;

3 – сборные блоки ДАХ; 4 – сетка дополнительного армирования монолитного слоя бетона; 5 – сборные балки ДАХ

Каждый вид блока предполагает несколько модификаций, различающихся между собой длиной и сечением пустот. Каждый вид блоков предназначен для соответствующего типа перекрытия. Доборные блоки предназначены для использования в местах, где не помещаются основные блоки, а блоки со стен-

кой – для установки в местах примыкания перекрытия к торцевым стенам и поперечным ребрам: «ДАХ-I» – с расстоянием между осями балок в 600 мм и высотой перекрытия до 240 мм, пролет до 7,2 м; «ДАХ-II» – с расстоянием между осями балок в 450 мм и высотой перекрытия до 280 мм, пролет до 8,4 м; «ДАХ-III» – с расстоянием между осями балок в 450 мм и высотой перекрытия до 360 мм, пролет до 9,6 м.

Укладку монолитного бетона производят непосредственно на строительной площадке. В качестве монолитного бетона используется мелкозернистый бетон класса С25/30, с осадкой конуса 10 см, максимальный размер крупного заполнителя 10 мм.

Для снижения массы перекрытия на подобную несъемную опалубку могут укладываться всевозможные пустообразователи. Блоки перекрытий могут выполняться из керамзитобетона, газобетона, полистиролбетона, поризованной керамики, а также пенополистирола.

Использование пенополистирольных блоков в сборно-монолитных перекрытиях – одним из примеров энергосберегающих технологий. Основные их достоинства в малой массе, хорошей звукоизоляции. Также пенополистирол не подвержен деструктивному воздействию плесени, грызунов и различного рода грибков. Вспенивающийся полистирол представляет собой гранулированный полимер, в состав которого входит полимерный стирол и вспенивающий агент. Пенополистирол представляет собой твердый инертный материал, обеспечивающий хорошую теплоизоляцию, ударопрочность и стойкость к атмосферным воздействиям. Поры между ячейками придают данному материалу свойство газопроницаемости. Низкая теплопроводность пенополистирольных плит обеспечивает высокий уровень энергосбережения. Использование пенополистирольных плит в строительстве позволяет в дальнейшем значительно сократить расходы на отопление. Благодаря гидрофобности полистирол является водоотталкивающим материалом. Пенополистирол по своей структуре не гигроскопичен и не впитывает воду, не растворяется и не деформируется. В то же время вода при помощи механизма капиллярной диффузии может проникнуть в полости между гранулами пенопласта. Однако ее количество незначительно (1,5...3 % по отношению к весовому объему пенополистирольной плиты). Кроме того, тот же диффузионный механизм приводит и к выходу воды из пенопласта. При этом свойства пенополистирольных плит (прочность, размеры, изоляционные способности) остаются неизменными. Ячеистая структура полистирольного пенопласта характеризует его как материал, обладающий звукоизоляционными и шумопоглощающими свойствами. При правильной эксплуатации пенополистирольные плиты способны сохранять свои физические свойства длительное время.

Изучение пенополистирольных плит показало, что пенопласт не подвергается необратимым изменениям: длительное время сохраняет свою форму, механические и теплофизические свойства. Пенополистирол обладает высокой пожароустойчивостью. Температура самовозгорания пенополистирола +491 °С. Несмотря на то, что пенополистирольные плиты, как и многие другие строительные материалы, подвержены горению, горение они, однако, не поддерживают и при отсутствии огня затухают в течение 4 секунд. Другими словами, горение пенополистирольных плит возможно только при открытом пламени, и после удаления пенопласта из огня горение прекращается. Кроме того, сегодня выпускаются плиты, обогащенные антипиренами, так называемые «самозатухающие» плиты.

Таким образом, повышение тепло- и звукоизоляционных характеристик зданий и сооружений за счет применения эффективных материалов, экономия энергоресурсов за счет отказа от использования предварительно напряженного армирования и тепловой обработки бетона, а также экономия при транспортировке элементов путем более полного использования грузоподъемности и полезного объема транспортных средств – факторы, которые играют немаловажную роль в строительстве. Отсюда делаем вывод, что применение пенополистирольных блоков в сборно-монолитных перекрытиях можно считать перспективной заменой бетонных пустотных блоков, благодаря чему можно повысить звукоизоляционные свойства конструкции и снизить собственный вес перекрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aist-dah.ru/statya_1. – Дата доступа: 12.07.2015.
2. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия Б 1.146.1-1.02. Сборно-монолитное перекрытие типа «ДАХ». Вып. 1. Рабочие чертежи / Ф.И. Пантелеенко, Д.Н. Лазовский. – Минск: МинскТипПроект.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.penoplistirol.net/penoplistirol1.html>. – Дата доступа: 08.05.2015.
4. Воробьев, В.А. Полимерные теплоизоляционные материалы / В.А. Воробьев, Р.А. Андрианов. – М.: Стройиздат, 1972.
5. Годило, П.В. Беспрессовые пенопласты в строительных конструкциях / П.В. Годило, В.В. Патуроев, И.Г. Романенков. – М.: Стройиздат, 1969.
6. Типовая технологическая карта на устройство сборно-монолитных перекрытий типа «ДАХ» серии Б1.146.1-1.02.