

УДК 624.073.014

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ПЛИТ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

Е.В. ПИНЧУК, В.Г. КАЗИНЕЦ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Н. БАДАЛОВА)

Исследования заключались в установлении расчетом максимально возможной длины плит безопалубочного формования и расчетной нагрузки. Расчет плит производился в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по предельным состояниям несущей способности и эксплуатационной пригодности.

В наших исследованиях рассматривали плиты, которые производятся по технологии фирмы ЗАО «Вибропресс» на заводе «Новополоцкжелезобетон» [1]. В соответствии с технологией ЗАО «Вибропресс» выпуск предварительно напряжённых многопустотных плит производится на стенде длиной 84м. Очистка и смазка формовочных дорожек осуществляется специальными машинами. Напряжение арматуры выполняется с помощью натяжителя «пистолетного» типа. Для осуществления бетонирования формующую машину с помощью мостового крана устанавливают на начало заармированной дорожки. Наличие у формирующей машины двух бункеров позволяет осуществлять непрерывное бетонирование. Отформованную дорожку накрывают теплоизоляционным полотном. Затем производится прогрев изделий при температуре от 30 до 70 °С. Полное время термообработки 20 часов. После набора бетоном изделий 85% гарантированной прочности осуществляется передача усилия для снятия напряжений. Затем производится разметка и раскрой изготовленного бетонного монолита на плиты требуемой длины. Пропил бетонного полотна осуществляется на глубину 213 мм при высоте плиты 220 мм. Снятие готовых плит с производственной дорожки производится специальной траверсой. Качество плит безопалубочного формования высокое, с большой геометрической точностью. Плиты изготавливаются шириной 1195мм и высотой 220 мм. Плиты армированы высокопрочной проволокой диаметром 5 мм класса S1400 в верхней и нижней зоне. Схема максимально возможного армирования плит представлена на рисунке 1.

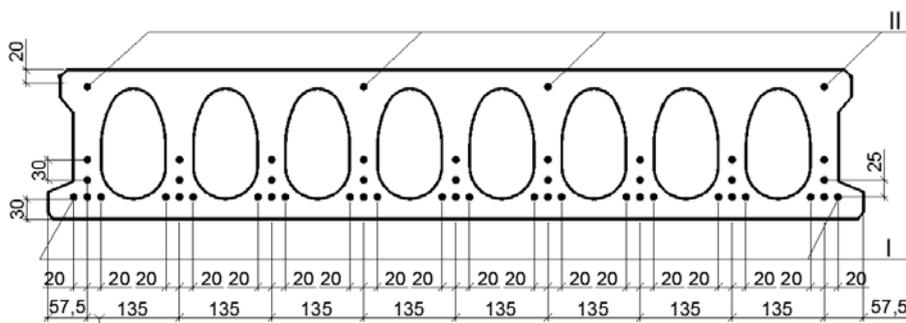


Рисунок 1. – Схема армирования плиты безопалубочного формования

Расчёт плит осуществляется на действие равномерно распределённой нагрузки. Расчётная схема плиты – однопролётная шарнирно опёртая балка. Плиты рассчитываются по предельным состояниям несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Расчёт плит по несущей способности осуществляется на действие изгибающего момента и поперечной силы (рис. 2). Подбор продольной арматуры в нижней растянутой зоне плит производится исходя из величины действующего момента с использованием программы Бета 4.2, в которой реализованы требования [2].

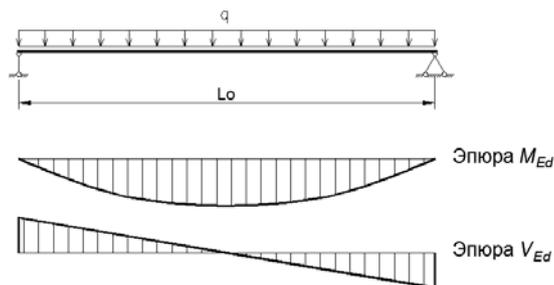


Рисунок 2. – Расчетная схема плиты

В типовой серии содержатся данные для возможности изготовления плит необходимого пролёта под заданную нагрузку (рис. 3).

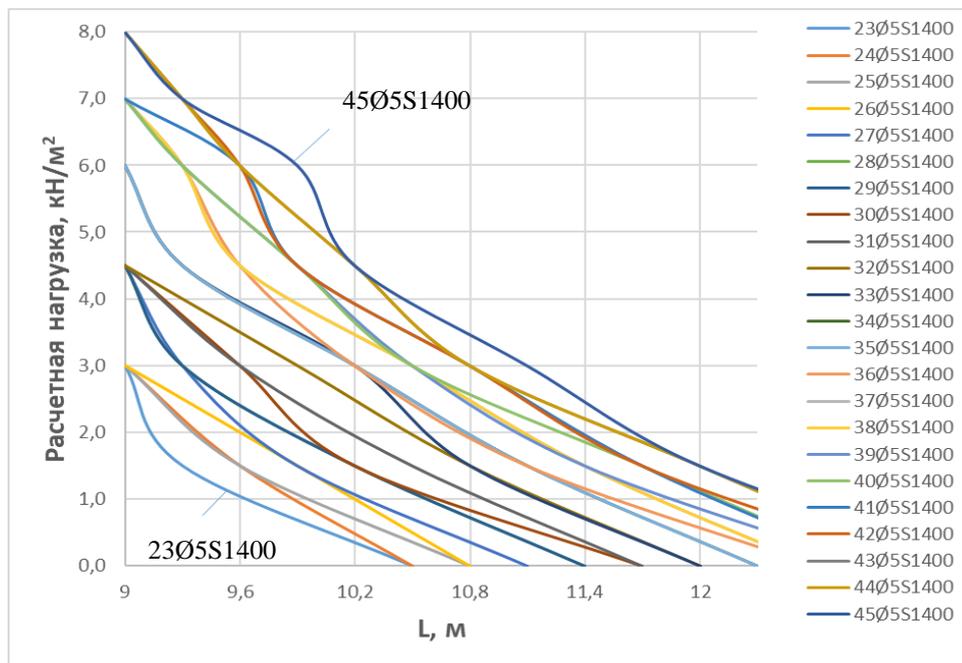


Рисунок 3. – График зависимости расчётной равномерно распределённой нагрузки от пролёта

Установлено, что при максимально возможном количестве проволок (45 шт.) плиту длиной 11,7 м возможно использовать под расчётную нагрузку 3 кН/м².

Для всех большепролётных плит с целью обеспечения прочности наклонного сечения при действии расчётной нагрузки необходимо устанавливать поперечную арматуру. Технология безопалубочного формования не предусматривает установку поперечной арматуры, поэтому после формовки плит выполняется прорезка отверстий в пустотах со стороны верхней грани плиты, в которые в последующем устанавливаются каркасы в приопорной зоне. Пустоты замоноличиваются в месте установки каркасов (рис. 4).

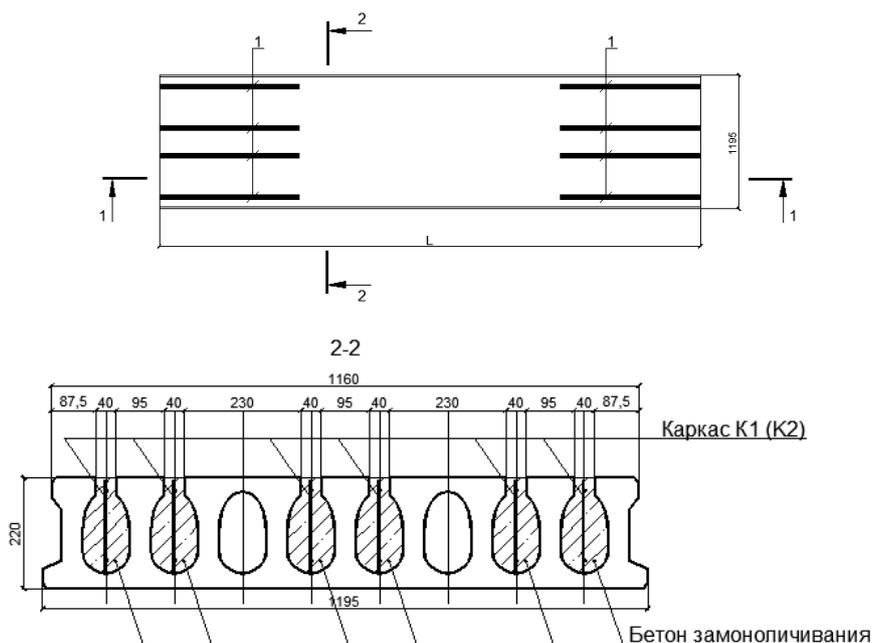
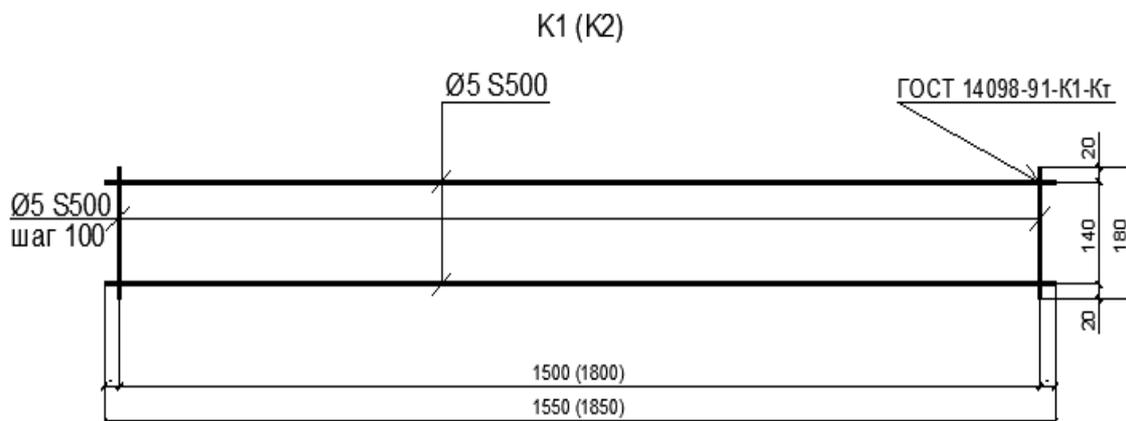


Рисунок 4. – Схема установки каркасов в приопорной зоне плиты



Окончание рисунка 4.

Расчёт по эксплуатационной пригодности включает:

- 1) контроль образования и ширины раскрытия трещин;
- 2) контроль деформаций (сопоставление фактического прогиба плит от соответствующего сочетания нагрузок с максимально допустимым прогибом).

Расчётом установлено, что при действии частого сочетания нагрузок трещины в растянутой зоне плит не образуются.

Расчет по деформациям плит осуществляли исходя из эстетико-психологических (на действие практически постоянного сочетания нагрузок) и физиологических (с учетом нагрузки от людей, возбуждающих колебания) требований. Максимально допустимый прогиб плит по эстетико-психологическим требованиям составляет (1/250) пролета [2]. Фактические значения прогиба от действия практически постоянного сочетания нагрузок не превышают предельных значений (рис. 5). Предельный прогиб плит по физиологическим требованиям определялся согласно [3] для офисных помещений категории В и торговых помещений категории D. Фактические значения прогиба плит, определенные для офисных помещений с учетом нагрузки от людей, возбуждающих колебания, находятся в пределах допустимых значений. Фактическое значение прогиба плиты длиной 11,7 м, определенное для помещений категории D с учетом нагрузки от людей, возбуждающих колебания, превышает предельно допустимое значение (рис. 6).

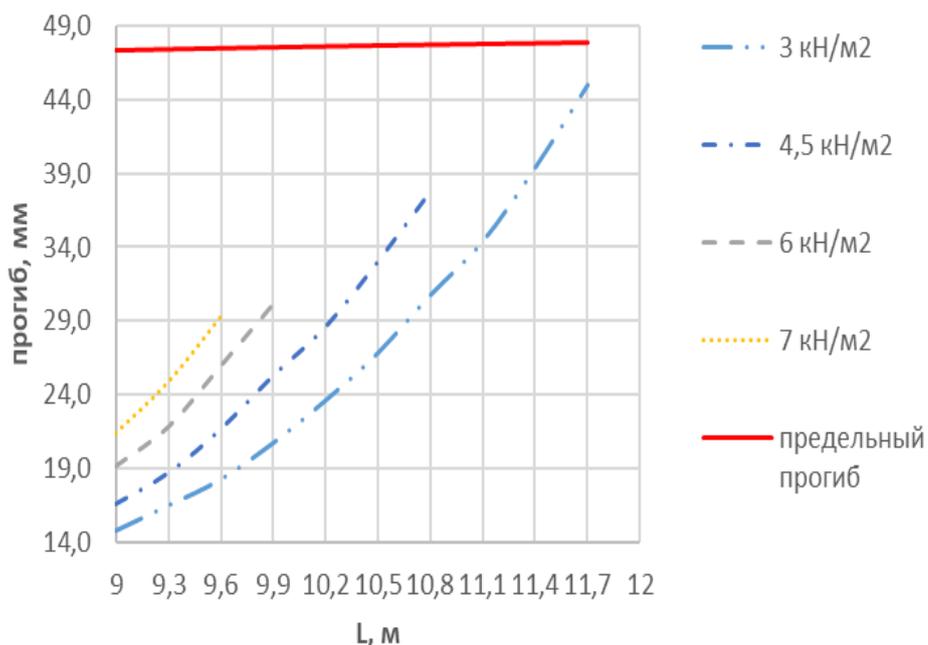


Рисунок 5. – График зависимости прогиба от расчетного пролета плиты при действии практически постоянного сочетания нагрузок

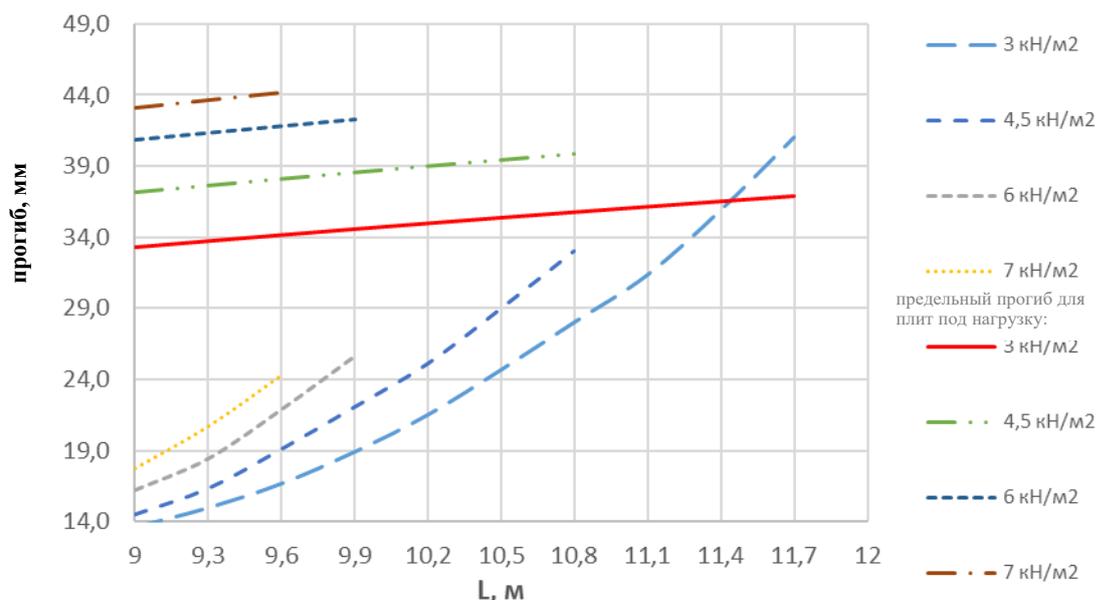


Рисунок 6. – График зависимости прогиба от расчетного пролета плиты по физиологическим требованиям для помещений категории D

Применение большепролетных плит безопалубочного формования возможно до длины 11,7 м под нагрузку 3 кН/м², что установлено расчетом плит по несущей способности на действие изгибающего момента для помещений категорий А, В. Расчет по прогибам ограничивает применение плит длиной 11,4 м для категории помещений D.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалова, Е.Н. Производство многопустотных плит стендового безопалубочного формования по технологии фирмы ЗАО «Вибропресс» / Е.Н. Бадалова, Е.Д. Лазовский, А.А. Хотько // Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров Республики Беларусь : сб. тр. XV междунар. науч.-метод. семинара : в 2-х т. / под общ. ред. Д.Н. Лазовского, А.А. Хотько. – Новополоцк : ПГУ, 2008. – Т. I. – С. 110–116.
2. Проектирование железобетонных конструкций : ТКП EN 1992-1-1-2009* (02250). Еврокод 2. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. – 191 с.
3. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогибы и перемещения) : СНиП 2.01.07-85. – Введ. 01.01.1989. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 8 с.