

ПРЕДНАПРЯЖЕННЫЕ ПУСТОТНЫЕ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО БЕТОНА

1 ЭКОНОМИЯ БЕТОНА

Наличие пустот в плитах позволяет снизить расход бетона. Высокой прочностью предварительно напряженных плит с пустотами позволяет свести их толщину (высоту) к минимальной.

2 ЭКОНОМИЯ СТАЛИ

Метод предварительного напряжения арматуры и использование стальных прядей или равноценного количества проволоки в качестве арматуры позволяют уменьшить потребление стали.

При длине пустотной плиты для перекрытия пролета 3,5 м экономия стали будет составлять более 50% по сравнению с полнотелыми плитами или плитами с обычным армированием без напряжения.

3 ЭКОНОМИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

В настоящее время процесс производства преднапряженных пустотных плит настолько механизирован и автоматизирован, что трудовые затраты сокращаются на 40 % по сравнению с затратами, необходимыми для производства полнотелых плит.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

- **МАЛЫЙ ВЕС** > Экономия строительных и фундаментных элементов.
- **БОЛЕЕ ДЛИННЫЙ ПРОЛЕТ** > Уменьшение числа опор, что открывает возможность для свободной планировки.
- **ОДНА И ТА ЖЕ ПЛИТА МОЖЕТ ИМЕТЬ РАЗЛИЧНУЮ ДЛИНУ** > Помимо своей максимальной длины пустотная плита одного типа может применяться и для перекрытия более коротких пролетов. (Отформованная на стенде-дорожке заготовка пустотной плиты в виде непрерывной полосы может быть разрезана на конечные изделия разной длины в пределах ее несущей способности).
- **РАЗМЕРНАЯ ТОЧНОСТЬ** > Позволяет экономить время при монтаже, а весь производственный процесс упрощается и становится более быстрым.
- **ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО** > Вы получаете товар высшего качества.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ МЕТОДОМ НЕПРЕРЫВНОГО БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

Инертные материалы, используемые для производства преднапряженных пустотных плит перекрытия, соответствуют требованиям международного стандарта DIN 4226, а размер зерен инертных материалов - стандарту DIN 1045 (глава 6.2).

После разделения на фракции и складирования на крытом предварительном складе, инертные материалы загружаются в расходные бункера БСУ посредством ленточных конвейеров или с помощью ковшового погрузчика.

Весовое дозирование инертных материалов происходит автоматически, при этом постоянно контролируется уровень содержания влаги в этих материалах для последующей корректировки количества воды, подаваемой в смеситель.

Для производства преднапряженных пустотных плит перекрытия необходимо использовать жесткую бетонную смесь с водоцементным отношением в пределах 0.35-0.37. Количество цемента в бетонной смеси составляет приблизительно 360 кг/м³. Химдобавки, как правило, не применяются.

Транспортировка бетона от смесителя к слипформеру (бетоноукладной формовочной машине) выполняется посредством **автоматической системы адресной подачи бетона** с кубелем (подвесной бетоновозной вагонеткой), передвигающимся по подвесному рельсовому пути, или посредством бадьи, перемещаемой мостовым краном.

Если используются бадья, она перемещается к слипформеру для выгрузки бетона непосредственно в бункер слипформера. В случае использования автоматической адресной системы подачи, бетон из подвесного кубеля сначала выгружается в бункер **мобильного бетонораздатчика (портального, полупортального или мостового типов)**, а затем уже в расходные бункеры слипформера.

Во время процесса укладки бетона мобильный бетонораздатчик постоянно следует за слипформером.

Мостовой кран позволяет перемещать слипформер от одного формовочного стенда к другому.

Слипформер передвигается по металлическому **формовочному стенду-дорожке**, представляющему собой металлический настил с поверхностью из полированного стального листа, который обеспечивает очень высокое качество поверхности формируемых изделий. Продольные края стендов снабжены рельсами для передвижения по ним слипформера и другого технологического оборудования, а также предназначенные для формования боковых кромок плиты. По торцам каждого формовочного стенда (стороны натяжения и пассивной стороны) расположены парные упоры натяжения арматуры.

После подготовки стендов **многофункциональная машина т.н. диспетчер** раскручивает арматурные пряди из бухт и растягивает их по стенду до гидравлического устройства натяжения на противоположном конце стенда. При первом проходе по стенду диспетчер раскручивает арматуру и, в то же самое время, очищает формовочный стенд вращающейся щеткой.

При втором проходе, пряди раскладываются в нужном положении, и одновременно на поверхность стенда наносится распалубочная смазка. Как правило, используются пряди 3/8, 1/2 и 6/10".

При наборе прочности в 40 Н/мм², предварительное напряжение передается на бетон. Прочность плиты после 28 дней должна быть не менее 55 Н/мм² (или соответствовать марке В55).



Контактные телефоны в Москве:
+7(926)520-1193
+7(926)520-2659
Email: info@weileritalia.ru
WEB: www.weileritalia.ru

Weiler Italia S.r.l.
Via A. da Giussano, 36
20011 Corbetta (MI) – Italy
Tel.: ++39 02 4693986
Tel.: ++39 02 4984617
Fax: ++39 02 4619137
www.weileritalia.it

За натяжными упорами с одной стороны производственной линии находятся контейнеры для арматурных прядей или тележка для подачи бухт с прядями, а также гидравлическая станция с ручным гидродомкратом для натяжения напрягаемой арматуры.

Сила натяжения арматурных прядей зависит от типа арматуры и конструкционных расчетов.

После того, как арматура уложена на стенде в нужном положении и натянута, начинается процесс укладки бетона и формования плиты посредством **слипформера**.

Слипформер – ключевой агрегат этой технологической линии. Он имеет электромеханический привод, а скорость производства зависит от инертных материалов и типа изготавливаемого изделия.

Слипформер оснащен 4-мя ведущими колесами, и скорость его передвижения постоянно регулируется прямо с жидкокристаллической панели управления оператора посредством инвертора.

2 или 3 автоматических устройства выталкивают бетон из верхних расходных бункеров к автоматическому уплотняющему механизму и к подвижным питающим бункерам для распределения бетонной смеси, где она подвергается уплотнению и вибрированию. Два боковых формообразующих элемента с переменным возвратно-поступательным движением, отвечают за формирование бокового профиля изделия.

Образование продольных пустот в плите выполняется посредством труб-пустотообразователей.

Самая важная характеристика этого производства – это высокая прочность плиты сразу после процесса формования, когда бетон еще свежий.

После прохождения слипформера плиты укрываются изоляционным влагоудерживающим материалом, чтобы обеспечивать влажностную термообработку изделий в температурных пределах до 60°C. На этом этапе производится нагрев формовочных стендов, чтобы через 6-8 часов (в зависимости от времени года) произошел набор прочности до 40 Н/см². Это необходимая прочность бетона для наилучшего сцепления со стальными прядями и восприятия бетоном усилия натяжения напрягаемой арматуры.

Быстрый набор прочности изделиями достигается благодаря прогреву стендов с помощью регистров, смонтированных в формовочные стенды, по которым циркулирует горячее масло, вода или пар.

После испытания контрольных образцов плиты на сопротивление сжатию, производится снятие напряжения с арматуры с помощью специально предназначенного для этого гидромеханизма, который управляет гидроцилиндрами, встроенными в натяжные упоры.

Затем непрерывную полосу-заготовку разрезают на конечные изделия **циркулярной пилой с алмазным диском**, которая, как и слипформер, перемещается по рельсам стенда. Далее нарезанные на требуемую длину изделия поднимаются со стенда посредством мостового крана с **подъемной траверсы и специальными зажимами для плит**.

Для транспортировки изделий на склад готовой продукции используется **вывозная тележка**, передвигающаяся по специально выделенному проходу в производственном цехе или мостовой кран.

Окончательное складирование изделий на открытом складе производится с помощью вилочных погрузчиков или козлового крана.

РАСХОД БЕТОНА И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ $h = 400$ мм

МАТЕРИАЛЫ-ЗАТРАТЫ-ОТХОДЫ	кг/м ³	кг/м ²
Размер зерен 0 - 8 мм	975	230
Размер зерен 8 - 16 мм	975	230
Цемент	360	69
Вода в бетоне	138	26
Вода для стандов	200 л	1,5 л
Диски пилы	900/1000 рез/диск	
Распалубочная смазка	0,6 л/м ³	0,08 л/м ²
Заглушки L = 14 м	18 шт/м ³	2,5 шт/ м ²
Электроэнергия	30 кВт/м ³	4,3 кВт/ м ²
Термообработка	53 кВт/м ³	7,6 кВт/ м ²
Трудозатраты	0,9 час/м ³	0,16 ч/ м ²
Отходы бетона	1%	
Отходы арматуры	1%	
Брак плиты	1%	

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ (длина стандов = 140 м)

ЦИКЛ	ОПЕРАЦИЯ	ВРЕМЯ
1	Чистка и смазка стандов, раскладка и натяжение арматуры	60 мин.
2	Формовка	130 мин.
3	Термообработка	360 мин.
4	Время схватывания и набора прочности	480 мин.
5	Снятие напряжения с арматуры и резка плит	60 мин.
6	Снятие изделий со станда	60 мин.

ПЕРСОНАЛ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ 6 стандов – 140 м/1 смена

СТАДИИ	ОПЕРАЦИИ	ПЕРСОНАЛ
1	Снятие напряжения с арматуры, снятие покрытия и резка плит	1 рабочий
2	Снятие со станда и штабелирование	1 рабочий, 1 крановщик
3	Очистка и смазка формовочных стандов	1 рабочий
4	Раскладка арматуры и натяжение	1 рабочий
5	Формование	1 рабочий
6	Складирование на открытом складе	1 рабочий, 1 крановщик
	Бетоносмесительная установка	1 рабочий
	Обслуживание, ремонт, вспомогательные работы	1 рабочий