

УДК 666. 972.031

Даки В.Р., Генеральный директор ОАО «Амурский завод железобетонных конструкций»;

Рыженко А.В., к.т.н., доцент, АмГУ;

Рыженко В.Х., к.т.н., доцент, ДальГАУ

## СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Проводимая реконструкция и модернизация технологических процессов в условиях действующего производства позволит Амурскому заводу железобетонных конструкций перейти на выпуск современных сборных железобетонных плит перекрытий и стеновых панелей нового поколения, отличающихся многофункциональностью, гибкостью, надежностью и высоким качеством и прочностными показателями.*

*Модернизация технологической линии позволит улучшить условия труда рабочих, культуру производства, повысить производительность труда и обеспечит переход строительного комплекса Амурской области на новые прогрессивные технологии.*

В настоящее время в условиях рыночной экономики на Амурском заводе железобетонных конструкций ведется интенсивная реконструкция и модернизация в условиях действующего производства. В формовочном цехе завода ведутся работы по монтажу формовочной машины системы «Spancrete», которая позволит повысить производительность труда в строительстве за счет использования инновационных технологий в заводском изготовлении сборных железобетонных плитных конструкций. Так, данная система даст возможность изготавливать сборные железобетонные многопустотные плиты предварительно-напряженными с прочностью на сжатие от 20 до 55 МПа и на растяжение – 0,9...1,6 МПа. Плиты изготавливают толщиной от 100 до 400 мм, при этом используют одну машину системы «Spancrete». Резание изделий по длине ведется в соответствии с их назначением: применение в качестве плит перекрытий или покрытий, стеновых ограждающих конструкций или ограждений на автострадах. Смонтированные на строительной площадке сборные преднапряженные многопустотные плиты перекрытия и стеновые панели обеспечивают готовую платформу фронта работ для дальнейшего их освоения. Машина данной системы позволяет изготавливать железобетонные изделия с соблюдением требований ГОСТ и допусков согласно ИСО 9001-2001. На уложенные плиты перекрытия можно непосредственно укладывать

покрытие полов, различные ковровые отделочные материалы и другие архитектурные формы.

Железобетонные изделия, изготовленные с применением машины системы «Spancrete», отвечают требованиям СНиП по морозостойкости, воздействию высоких температур, а также соответствуют условиям воздействия на них сейсмических нагрузок. Плиты покрытия, перекрытия и стеновые панели обеспечивают требуемую степень пожароопасности в соответствии СНиП и имеют низкую звукопроводность, что позволяет их применять для строительства зданий и сооружений различного назначения.

При изготовлении стеновых панелей в их конструкцию укладывают различный утеплитель (пенополистирол), обеспечивающий требуемые условия эксплуатации для конкретного здания. Изготовление сборных железобетонных изделий (плиты, стеновые панели) системы «Spancrete» основано на поточной технологии.

Формующая машина может создавать ровную, скошенную или ребристую поверхность изделиям в зависимости от их назначения и условий эксплуатации, что позволяет изготавливать архитектурно привлекательные агрегированные наружные поверхности с большой степенью отделки, не требующих эксплуатационных затрат на их улучшение в течение длительного времени (рис. 1.)



Рис. 1. Готовая отформованная поверхность стеновой панели



Рис. 3. Армирование плит перекрытия высокопрочными тросами

Технология изготовления железобетонных изделий (плиты, стеновые панели) при помощи машины системы «Spancrete» состоит в выполнении следующих технологических переделов: сначала производят натяжение тросов на упоры, что обеспечивает требуемое контролируемое заданное напряжение, далее – укладка бетонной смеси в форму. Для натяжения группы тросов используется специальная натяжная машина типа «кролик». Каждый трос закрепляют зажимом, который обеспечивает требуемое напряжение в арматуре. По трудоемкости и себестоимости работ машина типа «кролик» для укладки и натяжения арматуры (тросов) экономичнее, чем укладка вручную в 2,5 раза. На рисунках 2 и 3 представлено армирование многопустотных плит и работа машины типа «кролик».



Рис. 2. Конструкция натяжной машины типа «кролик»

Машина системы «Spancrete» может изготавливать изделия в низкопрофильном исполнении или с подвижным порталом, обеспечивающим изменение высоты формируемых изделий. При изготовлении плит и стеновых панелей с применением машины данной системы работает звено арматурщиков-бетонщиков в количестве 4 человек.

Машины, смонтированные на подвижном портале производят многосерийные изделия требуемой высоты для строительства различных зданий и сооружений. Подача бетонной смеси в скользящую опалубку может производиться подъемниками, вибрлотковым питателем или конвейерами. Оператор подвижного портала машины производит выгрузку бетонной смеси в три отдельных бункера. Подвижность бетонной смеси составляет 5...7см, что обеспечивает снижение расхода цемента, ускоряет твердение бетона и повышает качество готовых изделий. По мере перемещения машины вдоль «дорожки» бетонирования происходит выгрузка бетонной смеси из первого бункера и формируется нижний слой изделия. При этом точность укладки и распределения бетонной смеси регулируется специальной заслонкой, которая перемещается в боковом и вертикальном направлениях.

При укладке бетонной смеси на нижний слой изделия на каждый трос капает вода, которая обеспечивает надежное сцепление бетонной смеси со стальными тросами. Далее, нижнее трамбуемое устройство машины гидравлическим приводом

уплотняет бетонную смесь вокруг тросов (рис.4).



Рис.4. Уплотнение бетонной смеси трамбуемым устройством

По окончании формирования нижнего слоя из второго бункера подается бетонная смесь для формирования среднего слоя. Среднее трамбуемое устройство уплотняет смесь, а пустотообразователи перемещаются вперед-назад, обеспечивая постоянное формирование пустот.

Каждый трос закрепляется зажимом и получает предварительное напряжение до заданного значения. В данной системе машины при изготовлении плит, стеновых панелей реализован принцип скользящей опалубки. Машина также идеально подходит для изготовления мелкосерийных изделий на одной дорожке, а также на подвижном портале. В машине предусмотрены гидравлические приводы с регулируемой скоростью. Для стеновых панелей и консольных пустотных плит требуется прочный верхний слой, для этого бетонная смесь подается из последнего (третьего) бункера.

Далее, уплотняющее устройство уплотняет и разглаживает бетонную смесь верхнего слоя и когда машина доходит до конца «дорожки», подъемное устройство поднимает его и перемещает на следующую «дорожку». Производят очистку от остатков бетонной смеси и подвижный портал возвращается в исходное положение и процесс бетонирования начинается вновь (рис. 5, 6).



Рис.5. Процесс формирования второго слоя изделия



Рис.6. Общий вид формовочной машины системы «Spancrete»

Для быстрого набора прочности бетона применяют тепловую обработку. Конструкция машины позволяет производить бетонирование плит второго яруса поверх изготовленных плит в предыдущую смену. Изготовление плит и стеновых панелей можно производить до шести уровней по высоте, что значительно экономит заводские площади и ускоряет выпуск продукции.

После достижения бетоном отпускной прочности не менее 75% проектной, плиты или другие изделия разрезают на изделия на изделия требуемой длины. После чего преднапряженные тросы укорачиваются. Укорочение троса приводит к тому, что плита выгибается вверх и образуется выпуклость, в этот момент плита находится в состоянии сжатия, то есть в преднапряжении. Формовочную машину системы «Spancrete» можно монтировать на технологических

линиях длиной от нескольких десятков до 200 метров, что обеспечивает ее высокую производительность до 3,5 м/мин при бетонировании плит перекрытий, что больше в 2,7 раза по сравнению с аналогичными машинами по производству многопустотных плит перекрытий и стеновых панелей.

В основе работы машины системы «Spancrete» положен принцип скользящей опалубки, обеспечивающей выпуск железобетонных изделий шириной от 1,2 до 2,5 м и пролетом от 4 до 20 м. Одна формовочная машина может изготавливать плиты перекрытия толщиной от 100 до 400 мм, при этом переход от одной толщины плиты на другой типоразмер звено бетонщиков-формовщиков из двух человек осуществляет за один час.

