

Vertech Hume P/L, Werribee, Виктория 3030, Австралия

как показано на

Инновационный метод производства железобетонных столбов

СРi Международное Бетонное Производство
Журналы для бетонной промышленности

Австралийский производитель железобетонных столбов Vertech Hume разработал и внедрил на рынок абсолютно новый процесс производства железобетонных пустотелых столбов с применением инновационной технологии мгновенной распалубки, разработанной в Австралии. Производственная установка Vertech Hume с мгновенной распалубкой впервые была описана в выпуске «МБП» за февраль 2007 г., в том же году компания Vertech Hume удостоилась награды австралийского правительства «За техническое совершенство». В то время технология еще зарождалась, сегодня же мы имеем дело с отработанной методикой, которая позволяет выпускать 3000 столбов в одной форме в год. Методика мгновенной распалубки Vertech Hume завоевала большую часть австралийского рынка, способствовала заключению многолетних контрактов и опередив традиционную технологию.

Технология мгновенной распалубки Vertech Hume

Производственная установка Vertech Hume с мгновенной распалубкой закачивает 1 кубометр бетона в форму для столба и распалубливает его спустя двадцать минут. Процесс статичен (вращение отсутствует) и предусматривает удаление «свободной влаги» из свежесложенного бетона, в результате чего получается бетон прочностью 1 - 2 МПа, которой достаточно для того, чтобы двухтонный бетонный столб незамедлительно транспортировать на станцию выдержки. Весь цикл занимает лишь полчаса.

В готовой бетонной смеси присутствует влага двух типов: необходи-

мая для смачивания каждой частицы, и свободная влага, заполняющая пространство между частицами. Именно эта влага удаляется в ходе процесса. Бетонная смесь состоит из воды, портландцемента и заполнителей. Добавки не требуются, что упрощает и удешевляет процесс перемешивания.

Используемая форма идентична многим формам, применяемым в производстве пустотелых круглых бетонных столбов. Инновационность заключается именно в методике использования этой формы. Формы Vertech Hume опираются вертикально на мачту. Две половинки формы перемещаются по горизонтали при помощи гидравлики, образуя единую полость, которая герметизируется

посредством быстродействующих гидравлических сдвижных затворов, открывающих форму в доли секунды, высвобождая бетонный столб.

Пустотелая сердцевина столба создается сердечником, образующим конусовидную полость, в которую заливается смесь. Арматурный каркас подвешивается в этой конусовидной полости формы, после закрытия формы каркас поддерживается концентрично между внешними стенками формы и сердечником, гарантируя однородную толщину стенок.

Сердечник опускается на 14 м по вертикали в положение внутри арматурного каркаса при помощи стандартного подъемника. Этап 1 представлен на Рис. 1. Именно по этой причине установка

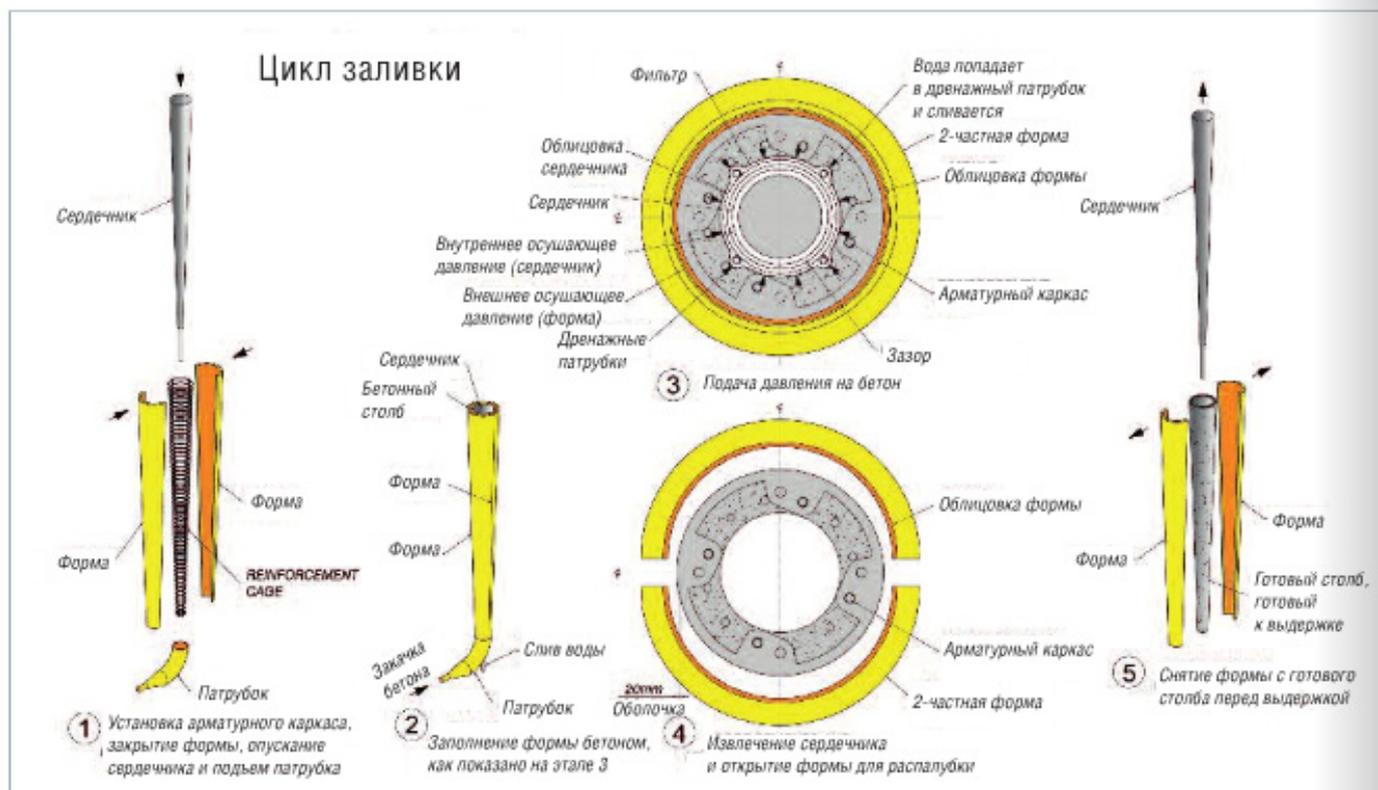


Рис. 1: Цикл бетонирования

Vertech Hume составляет в высоту 30 метров, в два раза выше столба и формы. Вертикальное бетонирование экономит средства за счет своей компактности, занимая площадь лишь 120 кв. м.

После установки арматурного каркаса и закрытия формы к ней подключается бетонная насосная линия, и происходит бетонирование столба. На это уходит 4 - 5 минут. (См. этап 2, Рис. 1). Бетон закачивается снизу, и после заполнения формы, на внутренний сердечник подается избыточное давление, сжимающее бетон. (См. этап 3, Рис. 1). Давление примерно 250 кПа создается при помощи резиновой мембраны, окружающей сердечник. Мембрана снабжена тканевым фильтром и дренажной системой, через которую проходит только свободная влага, а все частицы заполнителя и цемента остаются в бетоне, в результате чего водоцементное отношение сокращается до 0,32 - 0,33. Операция занимает 15 - 20 минут, после чего давление сбрасывается, внутренний сердечник поднимается, столб распалубливается и подвешивается в вертикальной карусельной камере ТВО. (См. этапы 4 - 5, Рис. 1).

На этом этапе низкое водоцементное отношение и жесткость смеси играют самую важную роль, потому что бетон теперь поддерживается лишь арматурным каркасом. Прочность на сжатие свежезалитого бетона с однонаправленным уплотнением достигает 1 - 2 МПа уже спустя 20 минут, что обеспечивает немедленную распалубку из формы.

Сочетание рецептуры смеси, уплотнения при помощи создания вакуума, времени процесса и линейной точности формы служит ключом к успеху этой революционной технологии. Однако секрет успеха не столь прост. С одной стороны, необходимо обеспечить хорошую проницаемость смеси. С другой стороны, не менее важно добиться низкого водоцементного отношения, гладкой поверхности и плотной матрицы.

Во время бетонирования тестовых столбов было установлено, что добавление мелкой фракции для сокращения отделения воды ведет к ухудшению качества поверхности и плотности матрицы. Смесь с высоким содержанием мелкой фракции и хорошим водопоглощением – это не та смесь, которая легко «отдаст» свободную влагу. Для проектирования и испытания рецептур смесей была создана опытная форма, в которой точно можно воспроизвести процесс. Путем проб и ошибок было обнаружено, что хорошо уплотненная смесь отличается прекрасной поверхностью и итоговым



Рис. 2, 3 и 4: Распалубка свежесобетонированных столбов

XINGYU
兴裕机械

Shandong Xingyu
Mechanical Technology Co.,Ltd

We are specialists
for cost efficient precast
production machines

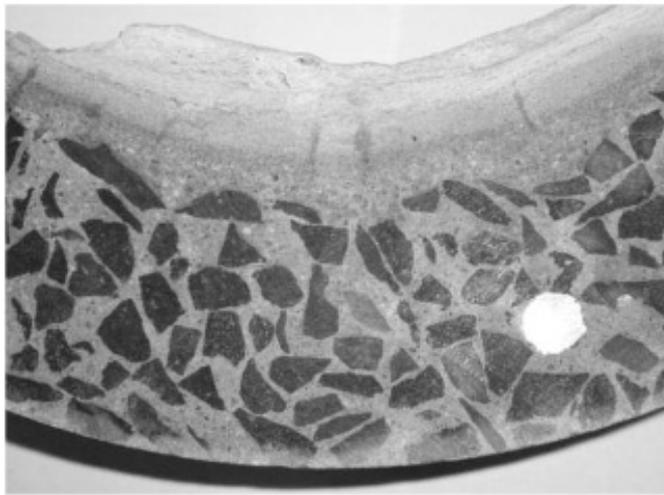


We produce customized
precast production
machines according
to individual requirements

www.sdxyjx.com.cn

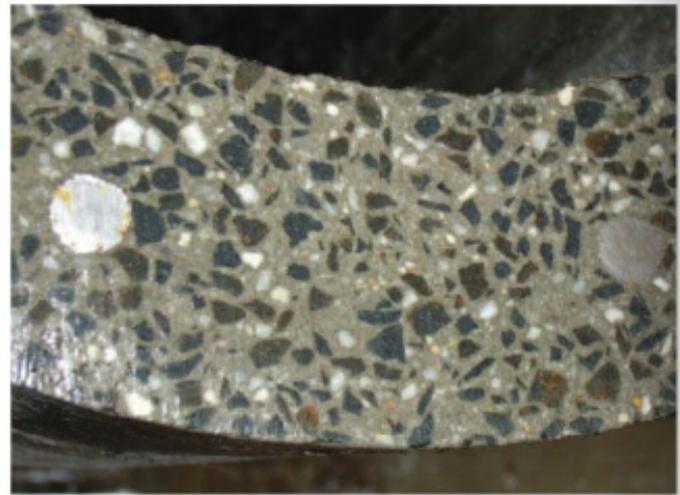


Shandong Xingyu Mechanical Technology Co.,Ltd
Address: 10-1Huaguang Road, Zibo, Shandong, China.
Tel: +86 (0)533 3123670 Fax: +86 (0)533 3121673
E-mail: zbxxyjx@gmail.com
Web: www.sdxyjx.com.cn



Типовые поперечные сечения:

Поперечное сечение центрифугированного столба



Поперечное сечение столба Vertech

В/Ц соотношением около 0,35. Не предполагалось, что эта смесь будет хорошо прокачиваться, поскольку она слишком легко отдавала свободную влагу. Однако было установлено, что давление насоса находилось в пределах среднего диапазона, качество поверхности было превосходным и удовлетворяло австралийским спецификациям.

Преимущества этого процесса очевидны. В случае центрифугирования, более крупные зерна заполнителей выходят на поверхность, в то время как мелкие зерна остаются внутри. Процесс мгновенной распалубки Vertech Hume ведет к очень равномерному и эффективному распределению мелкодисперсных частиц заполнителя и цемента в матрице, образуя более однородную смесь. Параметры водопоглощения также великолепны и выполняют требования австралийских стандартов ($> 6,5\%$). Для центрифугированного столба необходимо удалить влагопоглощающее цементное молочко с внутренней части столба, чтобы добиться такого низкого водопоглощения. Сегодня промышленность признает, что такое низкое водопоглощение, которое достигается при помощи технологии мгновенной распалубки, позволяет производить высококачественные изделия с высочайшей противокоррозийной стойкостью.

Новое определение производительности

Сегодня мы знаем, что технология успешно функционирует в требовательных условиях завода ЖБИ, отличается надежностью и стабильно высоким качеством. Мы также определили необходимый объем технического обслуживания.

Огромным преимуществом статического бетонирования без вибрации является наличие малого количества деталей, каждая из которых перемещается очень медленно, практически исключая износ и усталость компонентов. Это очень важно при наладке бесперебойного процесса бетонирования. Компания Vertech Hume полагает, что большинство комплектующих прослужат 30 лет или дольше.

Даже ремонт и возможная замена синтетических материалов, например, тканевого фильтра на сердечнике для фильтрации свободной влаги составляют лишь 0,33% от себестоимости столба. Фильтры снимаются в конце смены, промываются под высоким напором воды и устанавливаются обратно для новой смены. Операции снятия, промывки и установки фильтров занимают 15 минут и выполняются одним человеком.

Облицовка форм также доказала свою надежность. Любые частицы цемента на облицовке не успевают затвердеть; в теплую погоду одноминутная промывка формы через каждые 3 - 5 столбов препятствует наслаиванию на стенки формы. Внутренняя облицовка форм очищается хлористоводородной кислотой через каждые 350 - 400 столбов, при этом не используется ни разделительная смазка, ни опалубочное масло. Облицовка рассчитана на бетонирование 8 000 - 9 000 столбов, и на ее замену требуется лишь 2 рабочих дня. Таких удивительных результатов удалось добиться с использованием подручных материалов, эксплуатируемых в очень агрессивной среде.

Производительность имеет большое значение, однако количество без качества не имеет смысла. Технология мгновенной распалубки Vertech Hume гаранти-

рует стабильно высокое качество. Расчет рецептуры смеси начинается с водоцементного отношения 0,5 - 0,55. Эта смесь легко прокачивается и укладывается, не требуя суперпластификаторов. Невероятно, но для приготовления смеси не требуется никаких замеров влажности заполнителей или большого опыта работы с бетоном.

В результате удаления свободной влаги итоговое водоцементное отношение автоматически опускается до 0,32 - 0,35, гарантируя отличную прочность и долговечность бетона. Эта методика значительно отличается от технологии центрифугирования. Одним из факторов, способствующих стабильности качества, является заранее известный объем полости формы, в которую заливается бетон. Когда форма заполняется, происходит равномерное распределение смеси по всему столбу, обеспечивая постоянство веса изделия, центра тяжести и толщины стенок, а также надлежащую опору для арматурного каркаса согласно инженерным расчетам. Важно отметить, что на внутренней поверхности столба не происходит опасного отделения цементного молочка.

Трудозатраты и безопасность труда

Успех производственной установки, эксплуатируемой людьми, должен учитывать человеческий фактор. Во-первых, чем меньше операторов требуется, тем ниже себестоимость продукции. Технология мгновенной распалубки Vertech Hume требует на 25% меньше рабочей силы, чем центрифугирование. Эта методика также повышает безопасность рабочего места ввиду отсутствия



Готовые к отгрузке столбы Vertech

вращающихся, катящихся или поднимаемых краном форм. Более высокая безопасность труда означает снижение страховых выплат. Количество крановых операций уменьшается вдвое по сравнению с процессом центрифугирования. Это снижает риск повреждения изделия и травмирования людей, а низкий уровень шумообразования повышает производительность и уменьшает усталость рабочих.

Заключение

Все прогнозируемые «плюсы» системы мгновенной распалубки Vertech Hume были реализованы и подтверждены на практике в условиях конкурентного рынка. В 2014, семь лет спустя после разработки этой технологии, она полностью отработана, запатентована, лишена рисков и готова к освоению новых рынков. Кроме того, налажен серийный выпуск продукции. ■

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ

VERTECH HUME

Vertech Hume P/L
64-66 Lock Avenue
Werribee, Victoria 3030, Australia
T +61 3 9742 5277
F +61 3 9742 7060
info@vertechhume.com.au
www.vertechhume.com.au

PFEIFER

НОВИНКА В РЕЗЬБОВОЙ СИСТЕМЕ PFEIFER:

Канатная петля с воронкообразным зажимом PFEIFER в новых размерах



Впервые с помощью новой канатной петли с воронкообразным зажимом от компании PFEIFER можно поднимать стеновые панели с приложением нагрузки под углом 90°. Оптимальная воронкообразная форма защищает канат от преждевременных повреждений.

Канатные петли теперь также имеются в размерах Rd 24 и Rd 36.

Ваши преимущества при использовании канатной петли с воронкообразным зажимом PFEIFER:

- **Иновационность:** впервые возможно поднимать сборные бетонные элементы при угле приложения нагрузки 90° без вращающихся подвесов
- **Эффективность:** надежное, недорогое грузозахватное приспособление для быстрой транспортировки
- **Универсальность:** передача усилия в любом направлении – от вертикального до перпендикулярного натяжения
- **Надежность:** практическое конструктивное решение со стабильной круглой резьбой соответствующей воронкообразной формы для защиты каната при повторяемой, разносторонней перпендикулярной нагрузке

BETONTAGE
CONCRETE SOLUTIONS
18.-20.02. 2014 NEU-ULM

Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH
Dr.-Karl-Lenz-Str. 66 · D-87700 Memmingen
Телефон +49 (0) 83 31-937-290
Факс +49 (0) 83 31-937-342
Эл. почта bautechnik@pfeifer.de · www.pfeifer.de

Продана:
J&P-Bautechnik Vertriebs GmbH
Nobelstraße 51 · D-12057 Berlin
Postfach 44 05 49 · D-12005 Berlin
Сайт в интернете www.jp-bautechnik.de