

# Успешный ввод в эксплуатацию второй очереди производственной линии

В 2017 года фирма PT. RekaGunatek Persada из Джакарты, дочернее предприятие концерна Indopora PT. Indonesia Pondasi Raya, ввела в эксплуатацию линию оборотных поддонов с центральной сдвижной платформой Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG для изготовления стеновых и фасадных элементов. Генеральный план по оборудованию нового завода предусматривал монтаж линии по выпуску преднапряженных плит перекрытия.

Выбор партнера по планированию и поставку оборудования вновь пал на компанию Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG, международное машиностроительное предприятие в области сборного железобетона, интересы которого в Индонезии представляет фирма PT Melindo Dipta (группа компаний Melchers Gruppe). Совместно с клиентом, компания Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG спланировала вторую очередь – линию по производству преднапряженных плит перекрытия. В результате появилась концепция стационарного производства в составе шести производственных дорожек длиной 120 м каждая.

## Летом 2018 года состоялся запуск второй линии

Она состоит из следующих отдельных компонентов:

- Шесть производственных дорожек длиной 120 м каждая с устройствами натяжения арматуры

- Два полупортальных бетонораздатчика
- Две накопительные тележки
- Разгрузочная тележка
- Центральная линия адресной подачи бетонной смеси
- Установка очистки и распыления смазки
- Распиловочная установка для натяжной арматуры
- Комплектная опалубочная система для трех различных вариантов высоты изделий.

Новая линия рассчитана на выпуск преднапряженных плит перекрытия шириной до 2400 мм. Производственные дорожки позволяют получать изделия с декоративной бетонной поверхностью. Опалубочная поверхность отличается прецизионной ровностью благодаря механической тонкой шлифовке

## Опалубочная система и формооснастка

Несущая способность производственных дорожек составляет 500 кг/м<sup>2</sup>, благодаря чему имеется техническая возможность выпускать сборные ж/б элементы толщиной до 200 мм. Номенклатура изделий включает элементы толщиной 65 мм, 80 мм и 120 мм. Опалубочная система спроектирована с расчетом на эти значения.

Бортовые опалубочные профили производственных дорожек откидываются для упрощения работ по натяжению ар-



Шесть параллельных производственных дорожек с центральным логистическим проходом

матурных канатов и распалубке элементов. Кроме того, они имеют сменное исполнение для быстрой переналадки на другую толщину элементов или контур заливочных швов. С этой целью была разработана простая в эксплуатации эргономичная формооснастка с приспособлением для быстрой смены бортовой опалубки различной конфигурации.

### Испытанная технология натяжения арматуры

Устройство натяжения арматурных канатов состоит из контропор, замоноличенных в фундамент с двух сторон с

торцов производственных дорожек и оснащенных гидравлическими цилиндрами для отпуска арматуры, которые также установлены с двух сторон дорожек.

Устройство натяжения арматуры рассчитано на максимально усилие предварительного натяжения 2000 кН.

Бухты с натяжной арматурой укладываются на разматыватели арматурных прядей, которые подают их по мере необходимости. С помощью поворотных роликов пряди натяжной арматуры закреплены на установке для очистки



*Полупортальный бетонораздатчик с линией адресной подачи бетонной смеси*



*Разгрузочная тележка с гидравлической подъемной платформой для передачи штабеля перекрытий*



## ОБЕСПЕЧЬТЕ СЕБЕ НА БУДУЩЕЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЙ ДУХ, НУУ-ХАУ И УСПЕШНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Мы охотно подумаем за Вас, независимо от того являетесь ли Вы новичком или уже существующим производителем железобетонных изделий. Мы дадим Вам комплексные консультации и найдём чётко выверенное решение для Вашего успеха. Обратитесь к нам, и Вы выиграете от такого партнёрства, основанного на нашем многолетнем опыте, международном ноу-хау и присущем нам духе изобретательности. [www.weckenmann.com](http://www.weckenmann.com)





*Установка для очистки и распыления разделительной смазки с вытяжной рейкой для натяжной арматуры*

и нанесения смазки на специальной вытяжной рейке. Из этой установки происходит вытяжка арматурных тросов по всей длине производственных дорожек для изготовления преднапряженных плит перекрытий.

Предварительное напряжение натяжных арматурных прядей выполняется с помощью натяжного домкрата, который создает необходимое усилие натяжения на каждой отдельной пряди. Расстояния между прядями задается индивидуальным растром отверстий на перфорированных листах натяжного устройства, установленных с обеих сторон производственной дорожки.

Обжатие после набора бетоном необходимой прочности осуществляется гидравлически и симметрично с обеих сторон посредством цилиндров для отпуска арматуры на натяжном устройстве.

### **Опалубочные системы**

Для формирования преднапряженных элементов перекрытия используется опалубочная система X-Uni-S, поскольку эта система отлично подходит для работы с выступающей поперечной арматурой и элементами различной толщины. Фиксация продольных опалубочных профилей выполняется с помощью магнитных блоков, которые быстро и просто крепятся посредством адаптеров и байонетных замков.

Поперечные опалубочные профили снабжены прорезями для натяжных тросов и отбортованы через натяжную арматуру. Для обеспечения процедуры обжатия поперечные опалубочные профили имеют специальное подпружиненное исполнение для восприятия давления, возникающего в результате отпуска арматуры. После затвердения, с помощью специальной траверсы, опалубочные профили снимаются и укладываются на накопительную тележку.

Для манипуляций с опалубкой и промежуточного хранения опалубочных профилей предусмотрены две накопительные тележки, которые перемещаются вдоль напольных рельсовых путей, проложенных параллельно про-



*Распиловочная установка для натяжной арматуры*

изводственным дорожкам. Тележки оборудованы накопителями. Для погрузки-разгрузки на накопительных тележках установлены краны-манипуляторы, которые упрощают и ускоряют процессы опалубливания и распалубки.

### **Бетонораздача**

Для бетонирования шести производственных дорожек используются два полупортальных бетонораздатчика, каждый из которых обслуживает три производственных дорожки. Линии адресной подачи бетонной смеси перемещаются поперек всех трех производственных дорожек. Бункеры вмещают по 3,0 м<sup>3</sup> бетонной смеси и целенаправленно дозируют смесь на ширину 1200 мм посредством отдельных шибберных заслонок.

### **Гибкая концепция дозирования бетонной смеси с помощью подъемных механизмов**

Для оптимального выпуска преднапряженных стержневых ж/б элементов разгрузочные вагонетки имеют функцию поворота на 90°, которая позволяет перейти от плоской выгрузки смеси к линейному режиму, подходящему для изготовления стержневых ЖБИ. Подъемные механизмы с ходом 1,00 м позволяют регулировать разгрузочные вагонетки по высоте, что требуется в силу конструктивных особенностей опалубки для стержневых элементов. Такое решение дает возможность эффективно производить преднапряженные забивные сваи или элементы шпунтовых стенок.

Оба бетонораздатчика перерабатывают до 180 м<sup>3</sup> бетонной смеси за смену. В ходе выгрузки смеси поверхность бетона заглаживается регулируемой по высоте виброрейкой, установленной на бетонораздатчике. Уплотнение осуществляется одновременно с выгрузкой бетонной смеси с помощью установленных на бетонораздатчиках семи высокочастотных гидравлических погружных вибраторов с функцией регулировки частоты.

Управление бетонораздатчиками осуществляется посредством дистанционного радиоуправляемого пульта.



*Панель управления коммуникационной системы для запроса бетонной смеси с визуализацией процесса*

### Транспортировка бетонной смеси с помощью линии адресной подачи

Доставка бетонной смеси от БСУ к бетонораздатчикам осуществляется непрерывно с помощью центральной системы, состоящей из двух линий адресной подачи.

Каждая линия адресной подачи рассчитана на доставку 2 м<sup>3</sup> бетона от БСУ к бетонораздатчикам. Следящая система управления гарантирует передачу бетонной смеси с минимальными потерями времени. Запрос бетонной смеси отправляется оператором соответствующего бетонораздатчика. Система управления линии адресной подачи имеет функцию обмена сигналами с БСУ с целью

обеспечения оптимальной и своевременной подачи бетонной смеси.

В ходе подготовки к подъему элементов перекрытия на тяжёлые арматурные пряди отсоединяются с помощью специальной пилы. Распиловочная установка, передвигающаяся вдоль производственных дорожек, оснащена высокоскоростным режущим полотном с осевым управлением и обеспечивает чистый и быстрый отрез арматуры.

После подъема готовые элементы штабелируются вдоль производственных дорожек на ленточном фундаменте, после чего штабели вывозятся на складскую площадку на рельсовой тележке с подъемным механизмом грузоподъемностью до 30 т. Такая концепция внутренней логистики позволяет разгрузить цеховые краны и сократить путь их перемещения.

### Заключение

В рамках описываемого проекта была реализована линия производительностью до 1400 м<sup>2</sup> преднапряженных плит перекрытия в смену с использованием продуманной опалубочной концепции и передовой промышленной логистики. В проект технологической оснастки заложена возможность расширения ассортимента изделий за счет выпуска стержневых ж/б элементов. Руководство и проектировщики сознательно отказались от полной автоматизации производства. Основной акцент сделан на достижение высокого качества изделий в сочетании с передовой механизацией производства.

Такие важные аспекты, как эргономика производства и высокая эксплуатационная надежность, вносят важный вклад в повышение рентабельности и окупаемость инвестиций PT. Rekagunatek Persada.



*Разгрузочная тележка с гидравлической подъемной платформой для передачи штабеля перекрытий*

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



PT. REKAGUNATEK PERSADA

PT. Rekagunatek Persada  
Ruko Fluorite Blok FR No. 28-29  
Jalan Gading Serpong Boulevard  
Pakulonan Bar., Klp. Dua  
Tangerang, Banten 15810, Indonesia  
[www.rekagunatek.com](http://www.rekagunatek.com)



Weckenmann Anlagentechnik GmbH + Co.KG  
Birkenstraße 1, 72358 Dormettingen, Germany  
T +49 7427 94930, F +49 7427 949329  
[info@weckenmann.de](mailto:info@weckenmann.de), [www.weckenmann.com](http://www.weckenmann.com)