

## **Сборные железобетонные элементы для стремительно развивающегося рынка Индии**

**Индийское строительное предприятие Precast India Infrastructures Pvt Ltd. запустило новый завод по выпуску стеновых панелей, а также цельных и элементных перекрытий в ответ на растущий спрос местной строительной промышленности.**

**Современная линия с системой циркуляции поддонов в западно-индийском городе Пуна рассчитана на производительность до 120 м<sup>2</sup> сборных железобетонных элементов. Поставщиком производственной установки выступила известная компания Vollert Anlagenbau, которая еще на стадии планирования заложила возможность наращивания объемов за счет, например, выпуска двойных стеновых панелей.**

Индия – это страна контрастов со второй по величине численностью населения (более 1,2 млрд. жителей) в мире после Китая. Освоение прежде аграрным государством новых промышленных технологий, сопровождающееся экономическими и социальными переменами, оказало также положительное влияние на внутренний строительный рынок. Это не прошло незамеченным для предприятия Precast India Infrastructures Pvt Ltd., расположенного в западно-индийской Пуне. Будучи комплексным поставщиком, компания Precast India Infrastructures реализует строительные проекты «под ключ» в области жилищного, ремесленного, промышленного, торгового, туристического или социального строительства в тесном сотрудничестве с архитекторами, проектировщиками и инженерными бюро. В штабквартире компании в Пуне до сих пор выпускались, главным образом, преднапряженные сборные железобетонные перекрытия по технологии slipформования Echo, преднапряженные и обычные опоры и стропильные фермы, лестничные марши, а также брусчатка и бордюрный камень. На фоне стремительно развивающегося жилищного и промышленного строительства, прежде всего, вокруг мегаполисов Мумбаи и Нью-Дели и возрастания роли сборного железобетона, было принято решение о разработке нового направления деятельности. При планировании новой линии, изначально предназначенной для производства стеновых панелей, цельных и элементных перекрытий, особое внимание уделялось гибкости и возможности дальнейшего расширения за счет выпуска двойных стеновых панелей или трехслойных элементов с изоляцией.

## **Убедительная победа знаний и технологий «Сделано в Германии»**

Компания Precast India Infrastructures сделала ставку на признанную машиностроительную фирму, которая не только поставляет знания и современные технологии под маркой «Сделано в Германии», но также скрупулезно учитывает

местную специфику. «Кроме этого, нам было важно иметь быстро реагирующего партнера в лице компании Vollert India Pvt Ltd. В Нью-Дели», – отмечает Аджит Бхате, исполнительный директор компании Precast India Infrastructures.

Под техническим руководством дипл. инженера Юргена Хессельбарта специалисты фирмы Vollert Anlagenbau из Вайнсберга разработали ряд различных сценариев на базе трехмерных моделей, которые они представили во время переговоров по проекту, чтобы выбрать наиболее экономичную концепцию установки. Проект линии также включал в себя схемы фундамента и проемов для отдельных технологических машин и систему циркуляции поддонов. С целью оптимальной адаптации оборудования к местным рыночным условиям и одновременного снижения транспортных и таможенных расходов, было принято решение изготовить ряд компонентов, например, опалубочные поддоны, непосредственно в Индии. «Это стало возможным благодаря нашей осведомленности об индийском рынке», – объясняет Хессельбарт.

Исходя из часовой производительности 120 м<sup>2</sup> сборных железобетонных элементов, выбор пал на полуавтоматическую установку. Стеновые панели, цельные и элементные перекрытия формуются на поддон размером 12,50 x 3,50 м при максимальной рабочей ширине 3,20 м. При КПД от 60 до 80% выработка на один поддон составит порядка 25 - 30 м<sup>2</sup> изделий в час. Технологические поддоны находятся постоянно в движении, обеспечивая более высокую эффективность производственного процесса и установки, по сравнению со стационарным производством. «Это первая линия подобного технологического уровня в Индии. Благодаря этому, мы уже значительно опередили своих конкурентов на рынке», – отмечает господин Бхате.

Линия занимает площадь 170 x 25 м и спроектирована таким образом, что в любой момент ее можно дооснастить дополнительными поддонами и камерой выдержки повышенной вместимости. Возможность подключения производства двойных стеновых панелей или трехслойных элементов с изоляцией также предусмотрена заранее.

### **Гибкость линии и эффективность рабочих процессов**

Сначала технологические поддоны проходят процесс очистки на стационарной установке. Щетки и стальные скребки удаляют прилипшие остатки бетона, затем поддон подается непосредственно на производственную линию. При помощи рольганга поддоны распределяются между двумя параллельно расположенными производственными установками для выпуска стандартной номенклатуры изделий и специальных элементов, предполагающих трудоемкие процессы, например укладку специальной арматуры. С целью обеспечения максимальной гибкости, поддоны могут транспортироваться на другие установки в пределах производственной линии. Подобная поперечная транспортировка осуществляется посредством пар подъемных электрических тележек. После точного позиционирования тележек под поддоном, они поднимаются с использованием гидравлики и синхронно перемещаются в поперечном направлении в другую точку.

На первом этапе происходит укладка опалубочных профилей на поддон вручную или при помощи готовой опалубочной рамы, которая устанавливается на поддон передвижным краном. Также укладываются закладные, например, оконные рамы или дверные коробки. Затем на поддон вручную наносится разделительная смазка.

После укладки опалубки поддон подается на станцию бетонирования. Управляемый с мобильного пульта бетоноукладчик перемещается непосредственно под

бетоносмесительной установкой, во время чего происходит заполнение разгрузочной емкости. После гидравлического закрепления подготовленного поддона на станции виброуплотнения, шнековый бетоноукладчик заполняет поддон бетоном. Девять разгрузочных шнеков обеспечивают точность дозирования. Пневматический лоток шнекового блока легко откидывается, упрощая процесс очистки шнеков.

Для уплотнения бетона используются комбинированная виброустановка с функцией встряхивания. Встряхивание обеспечивается двумя дебалансами, работающими от централизованного двигателя через зубчато-ременную трансмиссию. Подобное низкочастотное уплотнение бетона генерирует оптимальный волновой радиус при более низком уровне шума. Различные режимы уплотнения позволяют точно регулировать энергию уплотнения и перерабатывать также и жесткие бетонные смеси. В качестве альтернативы, уплотнение бетона можно осуществлять на встроенной высокочастотной станции виброуплотнения. При этом вибрационная энергия восьми внешних вибраторов передается на поддон посредством роликовых блоков. Съем поддона в обоих случаях ведется при помощи опускного рольганга. При необходимости приводной блок поднимается пневматически.

Перемещающийся по полу стеллажный загрузчик (RBG) грузоподъемностью (собственный вес поддонов плюс бетонные элементы) 25 т отвечает за полностью автоматическую установку поддонов в камеру твердения и их последующую выемку. Камера твердения состоит из трех стеллажных башен по 14 ярусов каждая. Стеллажные ворота открываются по сегментам по команде загрузчика RBG. Погрузка и выгрузка поддонов осуществляется при помощи фрикционных дисков и зубчато-штангового шибера. С целью сокращения эксплуатационных расходов и затрат на ТО была усилена защита от обрыва каната на RBG. Благодаря соответствующим габаритам направляющих блоков, барабанов и канатов, а также применению высококачественных материалов, удалось продлить их срок службы до 5 лет. Компания Vollert – единственная, кто использует канатную тягу с пружинной системой, которая в случае перегрузки канатов направляет возникающее усилие растяжения в пружинный пакет, предотвращая, таким образом, обрыв каната. В этом секторе также предусмотрен потенциал дооснащения. Прямо напротив существующей камеры выдержки отведена площадка с фундаментом под две дополнительные стеллажные башни на 28 стеллажей для поддонов.

После выдержки в течение порядка трех часов, элементы стеновых панелей и перекрытий транспортируются на станцию затирки. Впоследствии ее можно будет оборудовать автоматическим бетоноотделочным аппаратом. Станция затирки расположена на втором рабочем уровне прямо над производственной линией, что позволяет поддонам проходить под станцией затирки в камеру выдержки. По достижении требуемого качества поверхности, изделия возвращаются в камеру выдержки. Затвердевшие изделия затем перемещаются на пост распалубки.

Для производства двойных стеновых панелей в циркуляционную линию на этом участке цеха позже можно будет встроить кантователь поддонов. Для этого уже заложен фундамент и предусмотрены проемы в полу цеха. Первая оболочка двойной стеновой панели сможет проезжать под бетоноотделочной станцией напрямую к кантовательной установке. Это позволит оптимальным образом связать камеру выдержки и кантователь поддонов. На этом участке позже можно будет даже интегрировать станцию уплотнения.

Для подъема распалубленных элементов опалубочные профили удаляются с поддонов, а элементы устанавливаются под углом 800 при помощи кантовательного стола на

следующей станции и затем осторожно поднимаются с поддона. Элементные перекрытия в горизонтальном положении штабелируются краном на накопительной стойке до отправки на склад под открытым небом. Опалубочные профили затем вручную очищаются от остатков бетона и возвращаются в цикл.

### **Визуализация рабочих процессов**

Работа всей установки отслеживается компьютером с функцией визуализации полной конфигурации процесса и производственных параметров. Управление рабочими устройствами производится при помощи 19 панелей управления, расположенных на соответствующем технологическом посту. Вся автоматизация линии разрабатывалась инженерами компании Vollert в тесном сотрудничестве со специалистами фирмы Precast India Infrastructures, что позволило учесть особые условия размещения и эксплуатации установки.

Концепцию линии отличает технология под маркой «Сделано в Германии», а также соразмерная степень автоматизации. «Прежде всего, гибкость рабочих процессов позволяет нам экономично выйти на требуемую выработку продукции высочайшего качества. Благодаря потенциалу расширения производства, в будущем мы сможем увеличить обороты или добавить новые линии, например, по выпуску двойных стеновых панелей», - не скрывает радости исполнительный директор Аджит Бхате. Новый завод дал компании Precast India Infrastructures возможность в короткое время освоить новый сегмент индийского рынка и оперативно реагировать на высокий спрос на строительные изделия.

## **Contact**

### **Steffen Schmitt**

Senior Sales Manager

Vollert Anlagenbau GmbH  
Stadtseestr. 12  
74189 Weinsberg/Germany  
Phone: +49 7134 52 239  
Fax: +49 7134 52 205  
Email: steffen.schmitt@vollert.de

### **Debashish Roy**

Country Head Vollert India

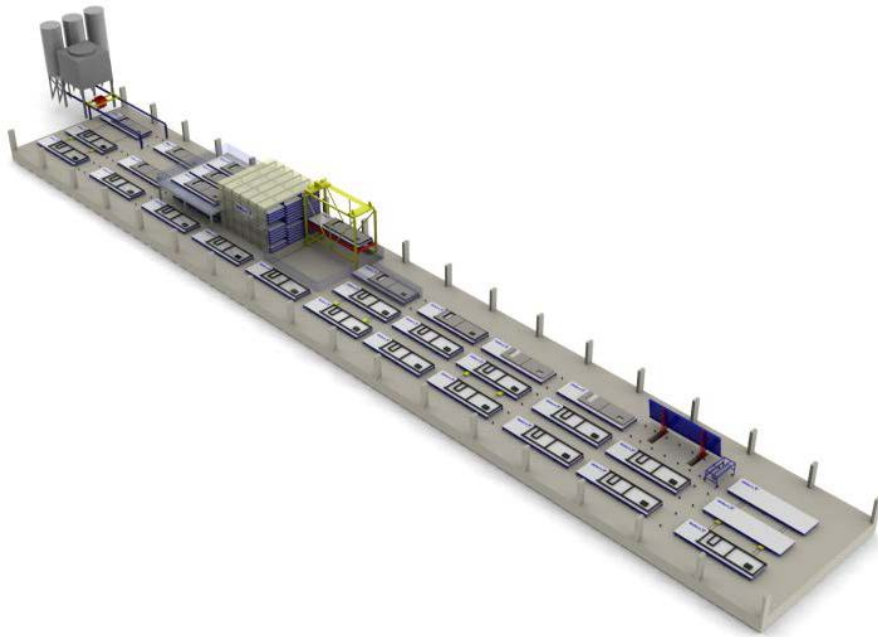
Vollert India Pvt. Ltd.  
Flat No. 807, 8th Floor  
"DEVIKA TOWER"  
6, Nehru Place  
New Delhi 110019/India  
Phone: +91 (124) 463-6078  
Email: debashish.roy@vollert.in

## **Press release**

### **Frank Brost**

Marketing Manager

Vollert Anlagenbau GmbH  
Stadtseestr. 12  
74189 Weinsberg/Germany  
Phone: +49 7134 52 355  
Fax: +49 7134 52 203  
Email: frank.brost@vollert.de



**Fig. 1:**  
Система циркуляции поддонов на линии по выпуску стеновых панелей и плит перекрытия



**Fig. 2:**  
Инвестиции в новую линию в западно-индийском городе Пуна позволили компании Precast India Infrastructures Pvt Ltd. освоить новый бурно развивающийся сегмент рынка



**Fig. 3:**  
Новый завод на этапе строительства



**Fig. 4:**  
Во время переговоров были представлены трехмерные модели





**Fig. 5:**  
Производственные процессы адаптированы к местным условиям



**Fig. 6:**  
Укладка арматуры





**Fig. 7:**  
Пост бетонирования



**Fig. 8:**  
Заполнение поддона свежим бетоном



**Fig. 9:**  
Комбинированная станция виброуплотнения и встряхивания



**Fig. 10:**  
Параллельные производственные установки обеспечивают гибкость процесса





**Fig. 11:**  
Поддоны проезжают непосредственно под станцией затирки в камеру ТВО



**Fig. 12:**  
Загрузчик стеллажей для загрузки и выемки поддонов из камеры выдержки



**Fig. 13:**  
Поддоны выгружаются при помощи фрикционных дисков и зубчато-штангового шибера



**Fig. 14:**  
Камера выдержки состоит из трех стеллажных башен по 14 ярусов каждая





**Fig. 15:**  
Ручная затирка бетонной поверхности



**Fig. 16:**  
Кантовательный стол для съема перекрытий и стеновых панелей





**Fig. 17:**  
Завод рассчитан на производительность 120 м<sup>2</sup> сборных железобетонных элементов в час



**Fig. 18:**  
Площадь нового завода составляет 170 x 25 м