

УДК

А.Б. ЛИПИЛИН, гл. инженер, М.В. ВЕКСЛЕР, инженер,  
Н.В. КОРЕНЮГИНА, гл. технолог ИТП «ТехПрибор» (г. Щекино, Тульская обл.)

## Роторно-формовочные машины «РОЛЛЕРПРЕСС» для производства замковых колодезных колец

Роторные машины моделей «РОЛЛЕРПРЕСС-1000» и «РОЛЛЕРПРЕСС-1500» являются представителями нового поколения высокоэффективных агрегатов формования бетонных колец и труб методом зонного уплотнения и объемного виброформования. Предлагаемое оборудование относится к типу компактных формующих машин, реализующих оригинальный способ «динамического формования» или «зонного уплотнения» бетонной смеси путем прокатывания по поверхности материала профилированных роликов, при этом прессующее давление распределяется на относительно небольшой площади. Оборудование предназначено для работы в составе технологического комплекса по производству бетонных колец и труб. Изделия изготавливаются на сменных поддонах, вертикально в формах с их немедленной распалубкой.

К несомненным достоинствам роторных машин «РОЛЛЕРПРЕСС» можно отнести высокую производительность и компактные размеры, большую надежность и низкую энергонагруженность, простоту освоения и отличное качество формования при малой трудоемкости изготовления бетонных колодезных колец и совершенно новых возможностях производства изделий с замком или фальцем торцевых частей. Высокое качество формовки обеспечивается механической обработкой всех деталей машины контактирующих с торцевыми поверхностями колодезного кольца.

В стандартной комплектации формовочные машины «РОЛЛЕРПРЕСС» оснащаются устройством механизированной подачи бетонной смеси в кольцевое пространство формующих цилиндров. Распределяющие лопасти установлены на траверсе прессующих роликов, которая приводится в движение от единого привода.

Объединение функций формования с равномерной засыпкой бетонной смеси дает возможность практически полной механизации процесса дозирования и распределения материала в форме, сокращает процент бра-

ка, позволяет уменьшить металлоемкость оснастки, обеспечивая высочайшее качество формования.

Основным способом формования изделий из бетона является объемное вибропрессование, суть которого заключается в уплотнении бетонной смеси под действием вибрации и прессующего давления плиты-пуансона. Указанный способ отлично зарекомендовал себя в производстве мелкоштучных бетонных изделий, таких как камни стеновые, плитка тротуарная, бордюры дорожные, однако в производстве крупноразмерных бетонных изделий данный метод формования оказывается недостаточно эффективен.

Огромное давление, развиваемое в гидросистеме привода формующей машины, распределяется по большой поверхности, в результате чего прессующее давление на  $1 \text{ см}^2$  бетона оказывается ничтожно мало. В то же время для восприятия больших нагрузок рама такой формовочной машины должна быть очень массивной, а малейшая ошибка в позиционировании оснастки может привести к серьезной аварии и выходу машины из строя.

Большая металлоемкость оборудования, его высокая стоимость и недостаточное качество формовки заставляли искать новые методы уплотнения бетонной смеси. В 1958 г. советским инженером Н.Я. Козловым был впервые предложен способ *вибропроката* для изготовления тонкостенных крупногабаритных изделий (рис. 1). Суть данного метода заключалась в том, что уплотнение бетонной смеси производилось методом укатки непрерывно движущейся *металлической лентой*. Качество формования при этом значительно улучшалось, процент брака снижался, а расход энергии на уплотнение бетонной смеси был незначительным. Да и стоимость такого оборудования была значительно ниже по сравнению со стоимостью вибропрессующих агрегатов.

Таким образом, уже к началу 60х гг. были сформированы представления о наиболее рациональных методах уплотнения смеси в зависимости от габаритов, массы и вида бетонных изделий. Были созданы и машины для «динамического формования» изделий строительного назначения. Современные образцы оборудования для производства бетонных и железобетонных конструкций говорят о большой эффективности данного способа уплотнения. Даже житейский опыт человека, устраивающего асфальтобетонную дорожку на даче, наглядно доказывает, что на небольшой площади материал легче уплотнять трамбованием, а на большой площади, укатыванием. Гусеница бульдозера по сравнению с велосипедным колесом оказывает меньшее давление на податливый материал, хотя их масса различается в сотни раз! Формующий ролик, быстро прокатываясь по поверхности бетонной смеси, оказывает прессующее воздействие, превосходящее максимальное давление, реализуемое самыми мощными вибропрессами. Превосходное уплотнение бетонной смеси достигается без использования мощных направляющих колонн, сложной систе-

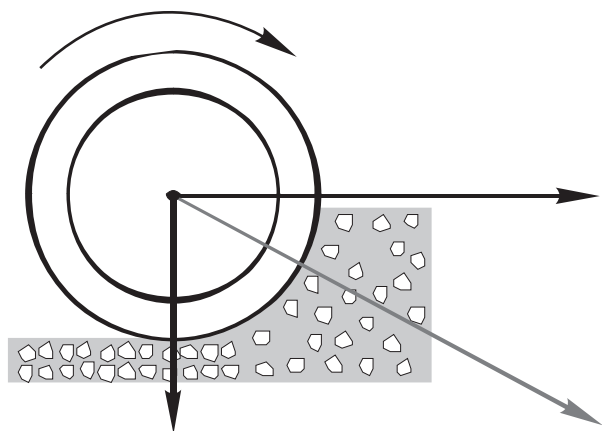


Рис. 1. Схема уплотнения бетонной смеси прокаткой

**Основные технические характеристики  
роторно-формовочных машин «РОЛЛЕРПРЕСС»**

Показатели	«РОЛЛЕРПРЕСС-1000»	«РОЛЛЕРПРЕСС-1500»
Производительность, шт./ч*	4	3
Необходимая площадь производственного помещения, м <sup>2</sup>	250	350
Высота производственного помещения, не менее, м	4	4
Минимальное количество обслуживающего персонала, чел	2	2
Способ формования	Виброформование на металлическом поддоне	Виброформование на металлическом поддоне
Габаритные размеры формуемых изделий (Ø×Н), мм	1000×890	1500×890
Установленная мощность, кВт	3.5	3.5
Количество вибраторов, шт	3	3
Габаритные размеры (L×B×H), мм	1750×1520×1400	2276×2034×1400
Масса, кг	1200	1600
*Ориентировочные данные, практическая производительность агрегата уточняется исходя из условий производства и степени его механизации		

мы позиционирования оснастки, гидросистем высокого давления и т. д.

Роторно-формовочные машины «РОЛЛЕРПРЕСС», являясь логическим продолжением вибропркатного способа формования бетонных изделий, обеспечивают совершенно новые возможности производства высококачественных бетонных колец с замком.

Роторно-формовочная машина «РОЛЛЕРПРЕСС» (рис. 2) состоит из основания 1, на котором вертикально установлен внутренний сердечник 2. Внутри сердечника смонтирован мотор-редуктор общего привода уплотняющих роликов 3 и распределительных лопастей 4. Обслуживание привода осуществляется через съемную крышку сердечника. Узел уплотнения и распределения бетонной смеси сверху закрыт защитной пирамидой 5. На основании ротормо-формовочной машины помещается сменный технологический поддон 6 с гребнеобразующей накладкой. Наружный кожух формующей оснастки 7 устанавливается на технологический поддон. На стенках наружного кожуха смонтированы электромеханические

вибраторы 8, замки фиксации технологического поддона 9 и приспособления 10 для образования отверстий в стенках бетонного кольца (отверстия предназначены для строповки изделия при его транспортировке).

*Уникальные конструкторские решения, использованные при создании ротормо-формовочной машины «РОЛЛЕРПРЕСС» защищены патентом РФ.*

Процесс подготовки формы начинается с установки технологического поддона в зону формования. На него устанавливают наружный кожух формующей оснастки, замки фиксации поддона закрываются, а в кольцевой зазор формующей оснастки закладывается пространственный проволоочный каркас.

Оператор включает электромеханические вибраторы и привод уплотняющих роликов с распределительными лопастями. После этого начинают подачу бетонной смеси. При этом способ подачи не имеет принципиального значения, в данном случае от него зависит только скорость, качество формовки остается неизменно высоким. Но для обеспечения максимально высокой скорости

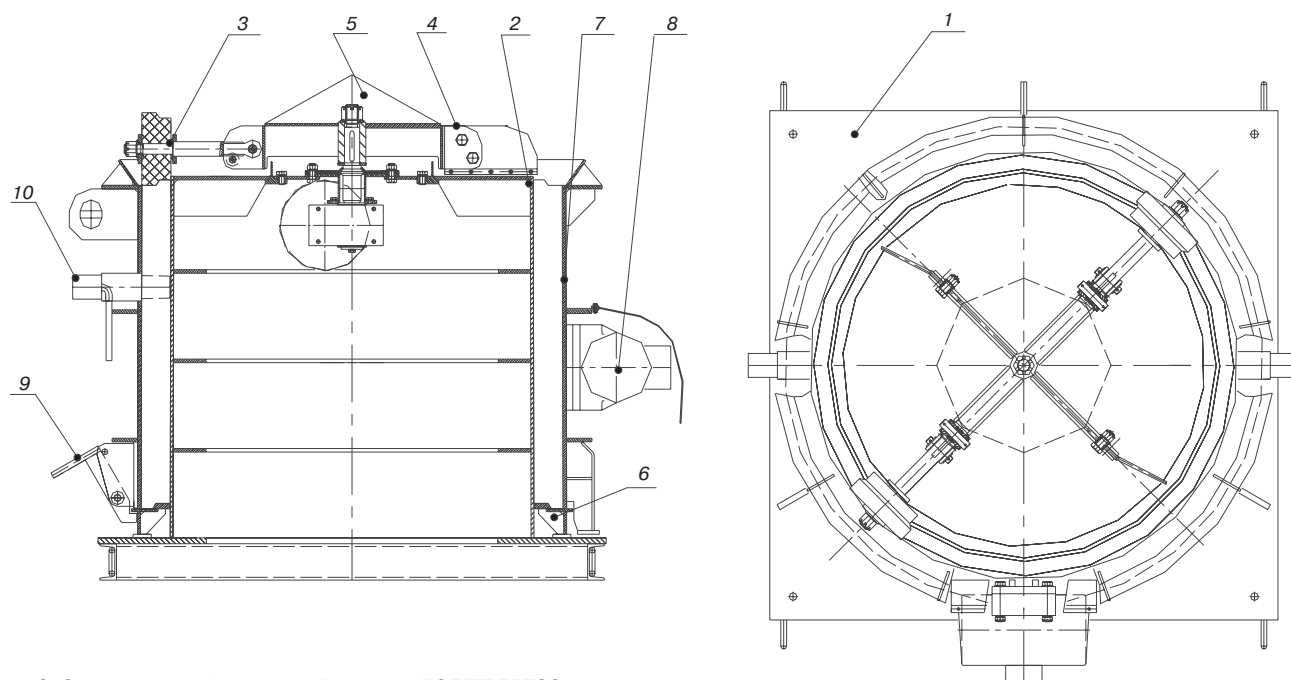


Рис. 2. Схема ротормо-формовочной машины «РОЛЛЕРПРЕСС»

ти формовки подачу бетонной смеси желательно осуществлять ленточным транспортером-питателем.

Бетонная смесь поступает на защитную пирамиду, скатывается с нее и попадает в зону действия распределительных лопастей, с помощью которых и обеспечивается равномерная засыпка материала в кольцевой зазор, образованный сердечником и наружным кожухом. На этом этапе формовки уплотнение смеси обеспечивается за счет интенсивной вибрации формующей оснастки.

Уплотняясь, бетонная смесь равномерно заполняет кольцевой зазор, уровень заполнения оснастки при этом увеличивается. Спустя короткое время смесь попадает в зону действия роликов, которые, прокатываясь по тонкому слою свежего бетона, уплотняют его. Зерна песка, гравий или щебень под действием прессующего давления роликов и вибрации формующей оснастки вдавливаются в материал, уплотняя его структуру. Комбинированные воздействия высокой интенсивности, практически полностью исключают появление пустот и участков с недостаточным уплотнением материала. Формование кольца до окончательного размера и требуемой степени уплотнения происходит при совместном воздействии вибрации и прессующего давления движущихся роликов.

Замок или фальц верхней части бетонного кольца формируется при прокатывании по материалу фигурных роликов с ребордой. Для предотвращения налипания смеси и уменьшения веса ролики изготавливаются из износостойкого полимерного материала.

Уплотнение бетонной смеси происходит в тонком слое материала с высокой частотой и интенсивностью прессующего воздействия, что обеспечивает точные геометрические размеры, механическую прочность свежесформованного замкового выступа и отличный внешний вид изделия.

По достижению окончательного размера бетонного кольца оператор отключает вибраторы и привод уплотняющих роликов с распределительными лопастями. Процесс формовки бетонного кольца закончен.

Роторно-формовочная машина «РОЛЛЕРПРЕСС» предназначена для работы с жесткими бетонными смесями, обеспечивая высокую степень их уплотнения. Это позволяет распалубить изделие сразу после окончания процесса формования.

Распалубку свежесформованного бетонного кольца начинают с освобождения фиксаторов, уплотняющие ролики складываются к центру внутреннего сердечника. С помощью кран-балки либо другого грузоподъем-

ного механизма наружный кожух формующей оснастки и технологический поддон с отформованным изделием снимается с внутреннего сердечника. Легкий сход изделия обеспечивается благодаря распалубочному уклону стенок внутреннего сердечника.

Так как изделие снимается с роторно-формовочной машины вместе с основными элементами оснастки, его повреждение на этапе транспортирования практически полностью исключается. После подачи оснастки с изделием на участок вызревания, замки фиксации технологического поддона освобождаются, и наружный кожух формующей оснастки снимается с изделия. Сушка свежесформованных бетонных колец после процесса их полной распалубки осуществляется на технологических поддонах.

Наружный кожух формующей оснастки снова устанавливается на основание с внутренним сердечником и процесс формовки повторяется.

В зависимости от количества технологических поддонов, а также степени механизации процесса приготовления и загрузки бетонной смеси производительность роторно-формовочных машин «РОЛЛЕРПРЕСС» при изготовлении номенклатуры стеновых колец КС 10.9 и КС 15.9 в среднем составляет 3–4 единицы изделия за один час работы или 24–32 изделия за 8-часовую смену.

Независимо от того, используется ли роторно-формовочная машина «РОЛЛЕРПРЕСС» как самостоятельный агрегат или же данное оборудование интегрировано в состав автоматизированной линии по производству ЖБ изделий, каждая модель обеспечивается комплексным обслуживанием и технической поддержкой специалистами предприятия «ТехПрибор», которые начинаются уже с момента анализа потребностей заказчика и разработки наиболее рациональных схем производства бетонных изделий и конструкций.

Являясь производителем и разработчиком технологического оборудования для работы с бетоном, предприятие «ТехПрибор» способно не только предлагать заказчику стандартные решения, но также разрабатывать и изготавливать оригинальное оборудование, полностью соответствующие производственно-технологическим требованиям конкретного предприятия.

Принципы сотрудничества с заказчиками, основанные на индивидуальном подходе в решении самых сложных производственных задач, неизменно дают свои положительные результаты, укрепляя репутацию предприятия «ТехПрибор» как надежного делового партнера, способного не только предложить, но и воплотить в жизнь самые смелые проекты.