



UP "Institute BelNIIlit" has 40-years operational experience in the foundry market in the field of creation of forming equipment for production of piston rings castings in vertical-stack moulds.

А. П. МЕЛЬНИКОВ, Д. М. ГОЛУБ, В. В. ФОНОВ, В. Д. БОЛОТСКИЙ,
НП РУП «Институт БелНИИлит»

УДК 621.74

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-СТОПОЧНЫХ ФОРМ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОТЛИВОК ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Поршневые кольца являются одними из деталей, определяющими эксплуатационные характеристики двигателя внутреннего сгорания, его работоспособность и надежность. Работая в экстремальных условиях, кольца непрерывно находятся под воздействием высоких газодинамических и термических нагрузок. Поэтому к качеству поршневых колец, технологиям их изготовления и соответственно к приемке предъявляют чрезвычайно высокие требования. Это в свою очередь и определило развитие основных направлений промышленности в области получения заготовок поршневых колец.

В мировой практике известно несколько способов получения заготовок колец из высокопрочного и серого чугунов: литьем в песчано-глинистые формы (ПГФ) гильз и дальнейшей их разрезкой на кольца, центробежным литьем гильз, литьем одинарных и двойных заготовок в ПГФ. Известны попытки производства стальных поршневых колец из металлической полосы, изготовлением стержневых форм с последующим их окупанием в жидкий чугуновый расплав для заполнения и др. Однако наибольшее распространение получила технология изготовления заготовок поршневых колец методом заливки расплава в вертикально-стопочные формы (ВСФ). ВСФ отличаются исключительной рациональностью конструкции, в которой предполагается расположение на одном стояке нескольких этажей отливок (рис. 1). Стопка (рис. 2) получается из 17 одинаковых форм (рис. 3) с отпечатком моделей поршневых колец на нижней стороне и одной нижней формы без прошивки литникового хода (рис. 4). Благодаря стопочному расположению форм становится очевидной возможность значительной экономии трудовых, материальных, энергетических и де-

нежных ресурсов. Так, по сравнению с парной формовкой для получения одинакового количества отливок требуется в 1,8 раз меньшее количество форм, соответственно происходит сокращение расхода формовочной смеси и энергозатрат на ее приготовление. Увеличение выхода годного литья за счет рациональной конструкции литниковой системы позволяет уменьшить потребление металла и снизить топливно-энергетические затраты на его выплавку.

Среди предприятий-изготовителей литейного оборудования НП РУП «Институт БелНИИлит» является лидером в области производства машин вертикально-стопочной формовки (ВСФ). Институт занимается технологией, проектированием, изготовлением машин и линий стопочной формовки с конца 60-х годов. За эти годы оборудованием института оснащены многие цеха и участки литья поршневых колец, в том числе ВАЗ, КАМАЗ, ЯМЗ, Мичуринский завод автомобильных насосов, СП ООО «Литком», поставлены машины в Венгрию, Болгарию, КНР.

Наиболее ярким примером оборудования ВСФ производства НП РУП «Институт БелНИИлит» является формовочная машина

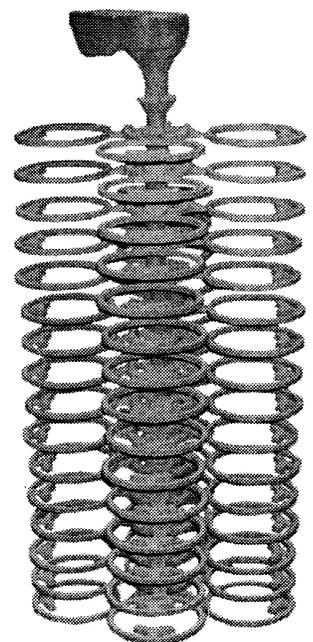


Рис. 1. Куст отливок поршневых колец

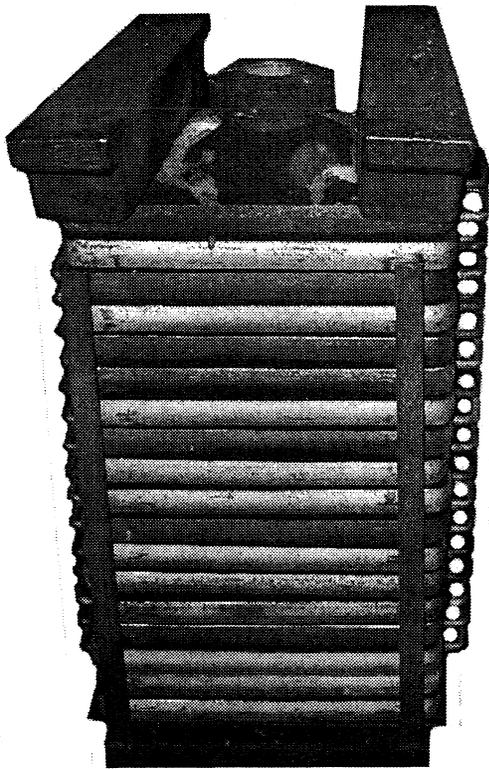


Рис. 2. Собранная и залитая вертикально-стопочная форма

мод. 4812, (рис. 5–7), получившая наибольшее распространение в промышленности в области производства стопочных форм для изготовления литых заготовок поршневых колец.

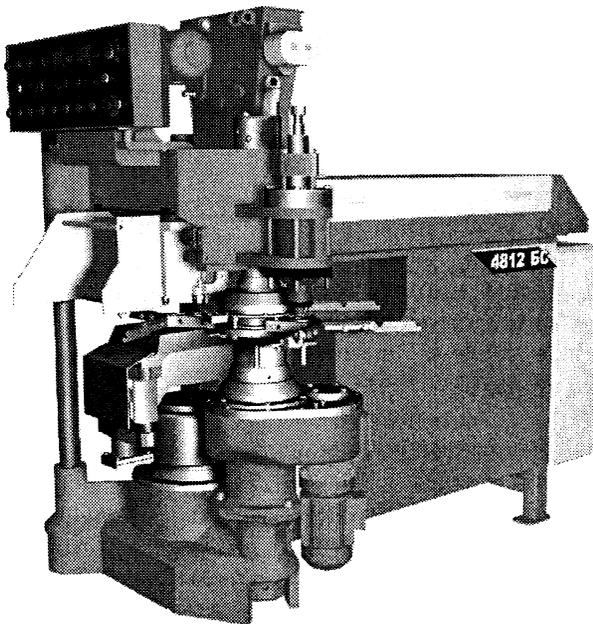


Рис. 5. Машина вертикально-стопочной формовки мод. 4812 БС

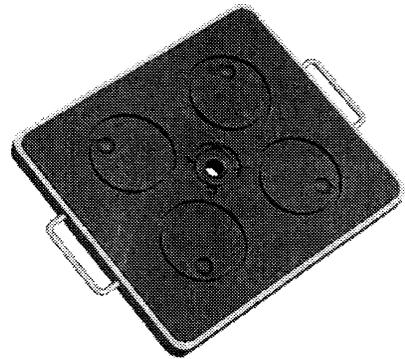


Рис. 3. Песчано-глинистая форма для сборки вертикальной стопки (17 шт. в стопке)

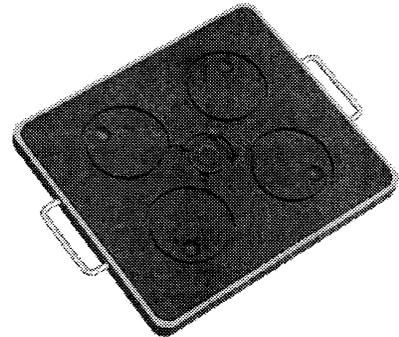


Рис. 4. Нижняя песчано-глинистая форма без прошивки литникового хода



Рис. 6. Машина вертикально-стопочной формовки мод. 4812Э

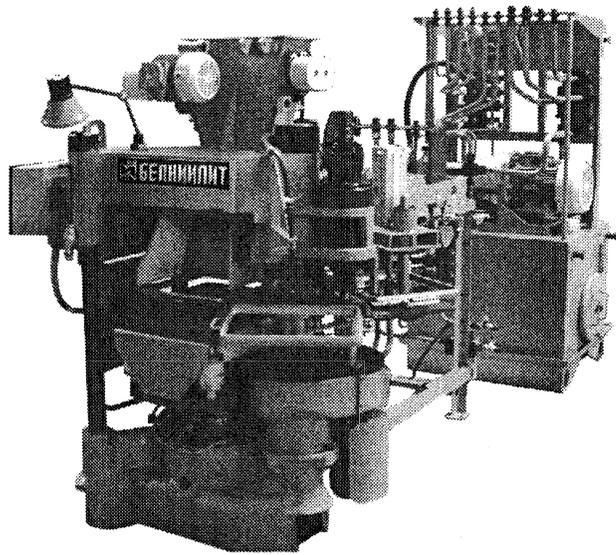


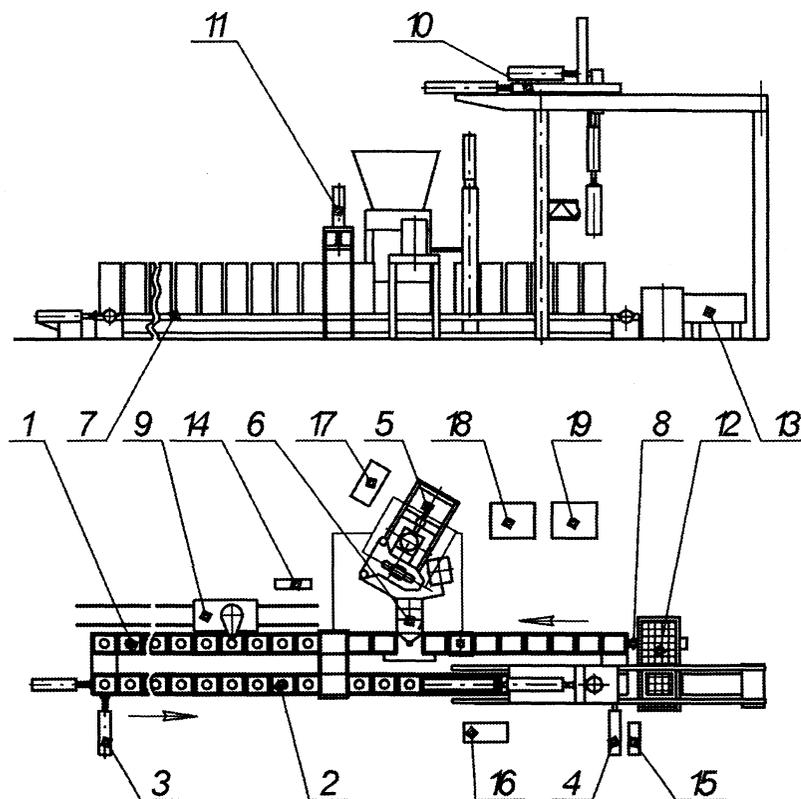
Рис. 7. Машина вертикально-стопочной формовки мод. 4812В

Формовочная машина мод. 4812 предназначена для изготовления разовых форм из песчано-глинистых смесей в опоках с последующей их сборкой в вертикальную стопку. Машина может быть использована в литейных цехах с серийным и массовым характером производства для получения отливок поршневых колец, в том числе и двойных заготовок поршневых колец, а также других подобных деталей.

Сорокалетний опыт эксплуатации формовочных машин вертикально-стопочной формовки мод. 4812 дал возможность постоянно совершенствовать конструкции машины и технологии литейной формы на базе новых технических средств. Стабильность работы машин была достигнута за счет реализации комплекса организационно-технических мероприятий, обусловленных требованиями новой технологии производства. Это в первую очередь применение надежной аппаратуры ведущих западных фирм («Festo», «Rexroth», «Hudac»), подготовка квалифицированных специалистов по обслуживанию новой техники, стабилизация свойств формовочной смеси и совершенствование технологии литейной формы. Новизна технических решений подтверждена 10 изобретениями, разработка защищена патентом СССР и двумя патентами Республики Беларусь, она получила международное признание.

Созданы различные модификации формовочного оборудования ВСФ для цехов с серийным и массовым характером производства – от машин автономного действия до комплексных автоматических линий. Технические характеристики машин вертикально-стопочной формовки приведены в таблице и на рис. 8. В институте организовано серийное изготовление и сервисное обслуживание оборудования для изготовления ВСФ. Предприятиям республики, стран ближнего и дальнего зарубежья поставлено более 80 ед. оборудования.

Техническая характеристика	Схема			
Модель	4812	4813*	4828	4837
Размеры опоки в свету, мм: длина ширина	395 345	400 360	400 360	500 400
Высота опоки, мм	35	35	100	100
Давление прессования, МПа	0,73–0,9	1,2	0,85	0,8
Продолжительность цикла, с	6,5	6,5	15	16
Установленная мощность, кВт	19	23,5	19	19
Габаритные размеры машины, мм: длина ширина высота	2350 1330 2305	2350 1620 2305	2400 1380 2735	3000 2170 2760
Масса, кг: машины гидростанции шкафа управления	2400 900 200	3000 900 200	3000 900 200	4500 900 200



Техническая характеристика

Размеры опоки в свету, мм:	
длина	395
ширина	345
высота	30-40
Количество форм в стопке, шт.	17
Продолжительность цикла, мин	3
Производительность, стопок в 1 ч	20
Установленная мощность, кВт	40,5
Габаритные размеры машины, мм:	
длина	29500
ширина	5430
высота	6620
Масса, кг	38500

Рис. 8. Автоматическая линия вертикально-стопочной формовки мод. 7239: 1 – ветвь формовки и заливки; 2 – ветвь охлаждения и выбивки; 3 – механизм передачи залитых стопок; 4 – механизм передачи пустых стопок; 5 – формовочная машина; 6 – манипулятор форм; 7 – тележка-поддон; 8 – толкатель тележек-поддонов; 9 – заливочная тележка; 10 – манипулятор стопок; 11 – грузоукладчик; 12 – выбивная решетка; 13 – механизм ломки стоек; 14 – пульт управления формовочной машиной; 15 – пульт управления манипулятора стопок; 16 – электрический шкаф формовочной линии; 17 – электрический шкаф формовочной машины; 18 – гидростанция формовочной машины; 19 – гидростанция формовочной линии

Для увеличения объемов экспорта оборудования и валютных поступлений, более полной загрузки машиностроительных предприятий республики осуществляются на постоянной основе непрерывное совершенствование и маркетинговое обеспечение разработки.

Одним из перспективных внешнеторговых направлений в области оборудования для изготовления вертикально-стопочных форм и производства заготовок поршневых колец стало сотрудничество с автомобилестроительными компаниями КНР. Китай в настоящее время является мировым лидером в производстве поршневых колец для двигателей внутреннего сгорания. Годовой выпуск такой продукции превышает 500 млн. шт. НП РУП «Институт БелНИИлит» по контракту с компанией ASIMCO (КНР) изготавливает и поставляет 11 формовочных машин мод. 4812. После проведения приемочных испытаний восемь формовочных машин поставлены, где произво-

дятся шефмонтажные и пусконаладочные работы. Ведутся переговоры с другими компаниями КНР и другими странами по вопросам закупки технологического оборудования для изготовления вертикально-стопочных форм, в том числе автоматических формовочных линий.

НП РУП «Институт БелНИИлит» в марте 2006 г. удостоен диплома Петербургской технической ярмарки в конкурсе «Лучший инновационный проект в области металлургии и машиностроения» в номинации «Успешный выход на рынок» за работу «Разработка и освоение производства высокотехнологичного оборудования для изготовления вертикально-стопочных форм для получения отливок поршневых колец». Разработка получила широкое распространение и международное признание, она способствует увеличению культуры производства, повышению технического, интеллектуального уровня специалистов и обслуживающего персонала.