

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ-ПРЕССОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ**

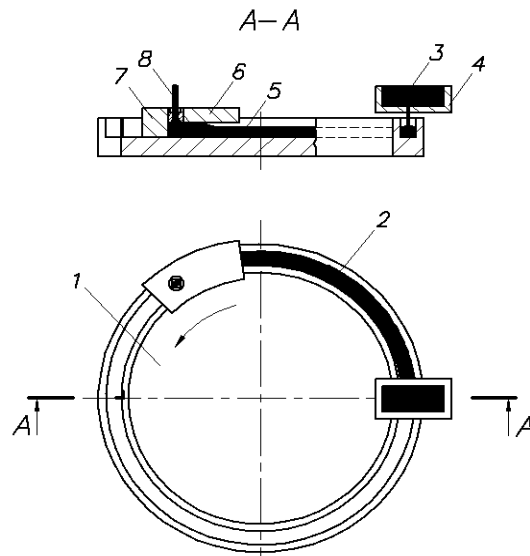
**Сопов Е.А., Храмцов П.А.,**

**Научный руководитель: канд. техн. наук Губанов И.Ю.**

*Сибирский федеральный университет*

Во второй половине XIX столетия в результате технической революции наметился резкий рост потребления металлоконструкций, который стимулировал создание ряда способов полунепрерывного и непрерывного литья металлов [1,2]. Полученные таким образом полуфабрикаты подвергались, в основном, последующей обработке давлением, в связи с чем возникла идея объединения этих операций в один непрерывный технологический процесс путем создания совмещенных основных металлургических переделов в одном агрегате для производства требуемой продукции. В настоящее время созданы высокопроизводительные линии литейно-плавильных агрегатов (ЛПА) по производству сортового проката из черных и цветных металлов и сплавов. Однако использование ЛПА эффективно только в условиях массового производства, а при частых переходах с одного типоразмера профиля на другой при изготовлении небольших объемов применение ЛПА нерентабельно в связи с высокой стоимостью прокатного оборудования и затратами на его содержание и обслуживание. Особенно это относится к производству мелкосортной продукции, требующего наличия большого количества комплектов калиброванных валков. Здесь наиболее полно проявляются преимущества прессового производства. Так последние достижения в области разработки процессов непрерывного прессования металлов и сплавов подтвердили эффективность замены в ЛПА прокатного стана на более универсальные установки непрерывного прессования или прокатки прессования.

Среди известных способов непрерывного прессования металлов наиболее распространен в промышленном применении метод Конформ. Использование базовой установки Конформ для непрерывной заливки в канавку рабочего колеса жидкого металла с последующей его кристаллизацией и прессованием вызывает затруднения в соблюдении стабилизации подачи расплава металла в инструмент, вследствие «намораживания» жидкой фазы при затвердевании на входную часть неподвижной кольцевой вставки. Устранение этого недостатка возможно при совмещении непрерывного прессования с непрерывным литьем металла на установке Конформ с вертикальной осью вращения колеса-кристаллизатора карусельного типа [3], схема которой представлена на рисунке 1.



1 – колесо-кристаллизатор; 2 – ручей; 3 – жидкий металл; 4 – литниковая коробка; 5 – слиток; 6 – матрицедержатель; 7 – матрица; 8 – пресс-изделие

Рисунок 1 - Схема установки непрерывного литья-прессования с вертикальной осью вращения колеса

Несмотря на очевидную перспективность применения разновидностей способа Конформ и широкого распространения за рубежом, внедрению их в отечественную промышленность не уделяется должного внимания, так как промышленное освоение неразрывно связано с созданием научной базы для технического и технологического проектирования инновационного процесса непрерывного литья-прессования цветных металлов.

На рисунке 2 приведено устройство для совмещенного литья-прессования цветных металлов с вертикальной осью вращения колеса-кристаллизатора карусельного типа [4]. Расплавленный металл из питателя (на чертеже не показан) поступает в дозатор 1 и далее заливается в кольцевую канавку 3, выполненную на верхней части диска кристаллизатора 2. При этом скорость заливки расплавленного металла в кольцевую канавку 3 осуществляется в строгом соответствии с частотой вращения кристаллизатора 2. За время движения до промежуточной неподвижной сегментной вставки 8 расплавленный металл охлаждается, кристаллизуется и принимает форму поперечного сечения канавки 3. В промежуточной неподвижной сегментной вставке 8 на поверхности закристаллизовавшегося металла прорабатывается его наружный слой с литейными дефектами и увеличивается интенсивность контакта закристаллизовавшегося металла со стенками кольцевой канавки 3. Далее закристаллизовавшийся металл в кольцевой канавке 3 по ходу вращения кристаллизатора 2 достигает выступа 6 в основном неподвижном дугообразном сегменте 4, где под действием сил контактного трения между стенками кольцевой канавки 3 и закристаллизовавшимся металлом происходит его выдавливание в пресс-изделие 12 через рабочий канал вертикальной матрицы 5.

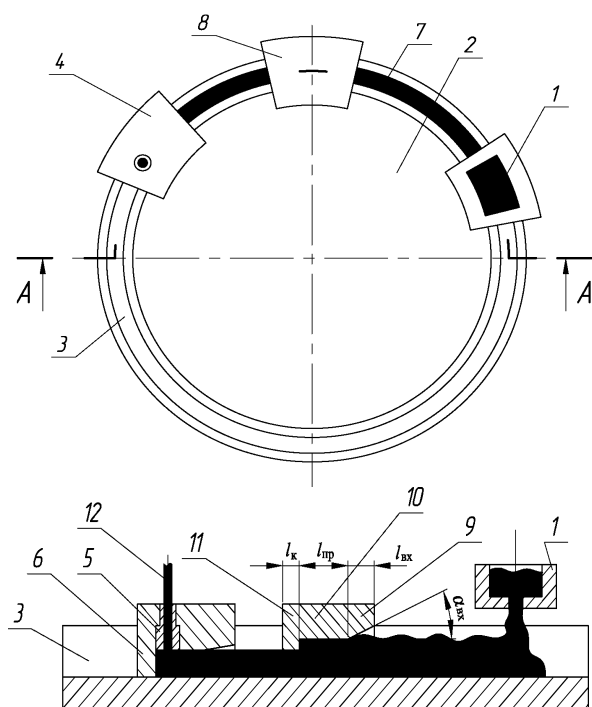


Рисунок 2 - Схема установки непрерывного литья и прессования методом Конформ: 1 - печь-миксер с дозатором 2 - кристаллизатор; 3 - кольцевая канавка 3; 4 - основной неподвижный дугообразный сегмент; 5 - матрица; 6 - выступ; 7 - зона кристаллизации металла; 8 - промежуточная неподвижная сегментная вставка; 9, 10 - участки промежуточной неподвижной сегментной вставки; 11 - выступ

Разработанное устройство было реализовано в лабораторной установке, на которой в настоящее время проводятся эксперименты по исследованию режимов совмещенного литья – прессования цветных металлов.

#### Литература

1. Ливанов, В.А. Непрерывное литье алюминиевых сплавов / В.А. Ливанов, Р.М. Гибалуллин, В.С. Шипилов. - М.: Металлургия, 1977. – 168 с.
2. Шатагин, О.А. Непрерывное литье на горизонтальных машинах / О.А. Шатагин, В.Т. Сладкошteeв. – М.: Металлургия, 1975. – 184 с.
3. Горохов, Ю.В. Основы проектирования конструктивных параметров установки непрерывного литья-прессования металлов / Ю.В. Горохов, И.В. Солопко, И.Л. Константинов // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. - 2009. - № 3.- С. 20-23.
4. Пат. 111659 Российская Федерация, МПК В22D 11/06, В21С 23/00. Устройство для непрерывного литья и прессования металла методом конформ / Ю.В. Горохов, С.В. Беляев, В.Г. Шеркунов и др. опубл. 27.08.2012, Бюл. № 24]