

их поверхность имеет высокое электрическое сопротивление и при взаимодействии с ней потока электронов происходит накопление электронов в поверхностном слое (зарядка поверхности) и образование, в итоге, тормозящего электрического поля.

УДК 621.74

Мацкевич О.А.

## **ВАКУУМНО-ПЛЕНОЧНАЯ ФОРМОВКА**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Данильчик С.С.*

Вакуумно-пленочная формовка (V-процесс) – один из наиболее современных и универсальных способов литья, обеспечивающий возможность максимальной механизации и автоматизации технологических операций.

Первые японские инженеры, используя физические законы гидростатики, открытые еще Архимедом в III в. до н.э. и развитые Б. Паскалем в XVII в., создали удивительно простой и надежный способ формовки, получивший название V-процесса или вакуум-пленочной формовки.

В 1971 г. японская фирма Акито запатентовала и опубликовала новый физический метод изготовления форм для литья отливок как из черных, так и из цветных сплавов [1].

Сущность процесса заключается в использовании в качестве формовочного материала только чистого песка без связующих добавок. Геометрические формы отливок выдерживаются за счет применения вакуума, специальных опок, пленки, накладываемых на модели и формы. После выбивки отливок из формы песок охлаждается на виброохлаждающих установках и поступает на повторное использование [2].

Особенности технологического процесса заключается в следующем:

1. В процессе производства используется специальная вакуумная форма с вытяжной камерой и с отверстиями для откачки воздуха.

2. Нагретую до размягченного пластичного состояния пленку из полимерного материала помещают на заранее подготовленную форму. Затем вакуумный насос выкачивает воздух. Это приводит к тому, что под действием приложенной силы вакуумного насоса полимерная пленка плотно прижимается к форме и оформляется в готовое изделие.

3. Затем на уже прижатую к форме пленку из полимерного материала накладывается опока, оборудованная трубой для откачки воздуха со специальным фильтром.

4. Внутренняя часть опоки заполняется специальным сухим формовочным песком, не имеющим спаивающих (вяжущих) веществ и других дополнительных примесей. Мелкими встряхиваниями вибростола достигается уплотнение заполнителя опоки, удаляются излишки засыпного материала, а сверху опока накрывается полимерной пленкой, необходимой для уплотнения заполнителя. После этого открывается клапан трубы для откачки воздуха, что приводит к возникновению вакуума в опоке.

5. После создания необходимого вакуума внутри формы, указанную форму необходимо извлечь, чтобы получилась полость. Действие вакуума прилагаться к форме до тех пор, пока ее можно будет извлечь без особых усилий и без ущерба для полученной полости для заливки. Нижнюю часть опоки изготавливают точно также, как описано выше для верхней части опоки.

6. В форму устанавливаются различные литейные стержни, затем после формовки изделия они убираются, нижняя и верхняя части опоки совмещаются и происходит заливка формы.

7. Усилие вакуумного насоса должно прилагаться вплоть до полного затвердевания изделия. После полного затвердевания изделия, прекращается откачка воздуха из формы. И когда

давление внутри формы начнет приближаться к атмосферному, нижняя и верхняя части формы автоматически распадутся [2].

Преимущества вакуумно-пленочной формовки:

- получение заготовок высокой точности с минимальными припусками на механическую обработку;
- изготовление высококачественных заготовок с шероховатостью поверхности на уровне Rz 20- 40 мкм;
- уменьшение толщины стенки в 1,2-1,3 раза, по сравнению с литьем в сухие песчано-глинистые формы;
- исключение операций смесеприготовления;
- сокращение расходов формовочных песков;
- снижение стоимости литья по сравнению с литьем в песчано-глинистых формах;
- улучшение санитарно-гигиенических условий труда;
- минимальный экологический ущерб [3].

Таким образом накопленный производственный опыт ряда зарубежных и отечественных предприятий позволяет с уверенностью использовать эту технологию для широкого применения при серийном и массовом производстве отливок, как обеспечивающую получение максимального экономического эффекта при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вернинг, Х. Технология вакуум-пленочной формовки для производства высококачественных отливок / Х. Вернин, Ф. Вебер // Литейное производство. – 2004. – №8. – С. 15-17.
2. Вернинг, Х. Технология вакуум-пленочной формовки для производства высококачественных отливок / Х. Вернин, Ф. Вебер // Литейное производство. – 2004. – №10. – С. 10-14.
3. Илларионов, Е.И. Вакуумно-пленочная формовка. История развития и внедрения в отечественной промышленности / И.Е. Илларионов, В.П. Голенков // Заготовительные производства в машиностроении. 2008. – №10. – С. 3-9.