



*Research of technical parameters of chill molds for production of pistons castings is carried out. It is established that the most optimal thickness of covering on a working surface of chill mold is 0,2–0,5 mm.*

М. А. САДОХА, ОАО «БЕЛНИИЛИТ»

УДК 621.74

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОКИЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК ПОРШНЕЙ

С целью определения оптимальных параметров кокилей для получения отливки «Поршень» было проведено многоэтапное моделирование процесса заполнения и кристаллизации отливки при различных вариантах выполнения элементов кокиля как с применением водяного охлаждения отдельных элементов кокиля, так и без него. При этом охлаждение моделировалось в режиме как непрерывного, так и периодического действия.

В качестве базовой программы для моделирования была выбрана система ProCAST.

По результатам моделирования определен ряд технических параметров, которым должен удовлетворять кокиль для обеспечения получения отливок поршней требуемого качества. Схема кокиля в соответствии с определенными параметрами показана на рис. 1.

К конструктивным параметрам кокиля следует отнести (рис. 1).

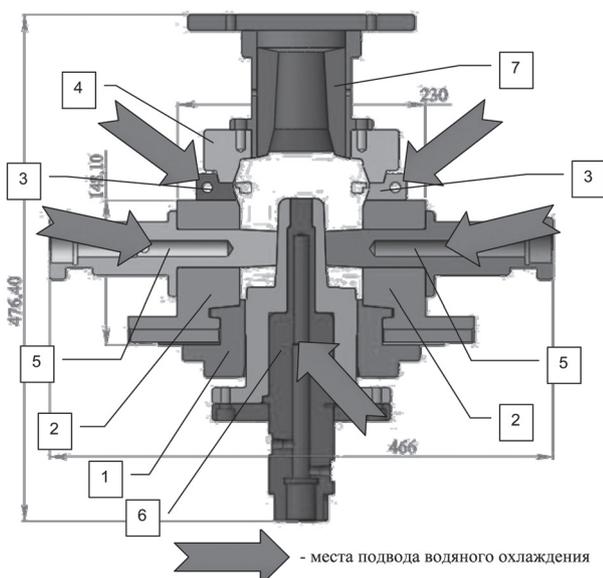


Рис. 1. Схема кокиля для получения отливок «Поршень»

1. Базовым элементом конструкции кокиля должна служить центральная втулка 1.

2. Боковую конфигурацию наружной поверхности отливки оформляют две полуформы 2, две водоохлаждаемые надставки 3, верхняя полуформа 4 с утеплительной вставкой 7 под прибыль.

3. Отверстия под поршневой палец в отливке оформляют боковые водоохлаждаемые стержни 5, которые соединены воедино с соответствующими полуформами.

4. Внутреннюю поверхность поршня оформляет центральный водоохлаждаемый стержень 6.

К общим техническим параметрам, которым должен удовлетворять кокиль для обеспечения получения отливок поршней требуемого качества, следует отнести.

1. Общая масса кокиля должна составлять 140–170 кг.

2. Габаритные размеры кокиля должны обеспечивать его установку на кокильную машину.

3. Начальная температура кокиля перед началом заливки должна составлять около 150–200 °С.

4. Кокиль должен иметь принудительное водяное охлаждение элементов (рис. 1).

5. На формообразующей поверхности кокиля должен быть нанесен слой кокильной краски.

Установлено, что непрерывное принудительное охлаждение элементов кокиля при заливке ведет к сильному неконтролируемому переохлаждению отдельных элементов кокиля, особенно при не ритмичной заливке, и как следствие, к нарушению тепловых условий формирования отливки и обжатию отливкой охватываемых частей и элементов кокиля. Это может вызвать не только увеличение брака отливок, но и затруднять удаление отливки и соответственно повышенный износ кокиля.

В результате проведения опытных работ установлено, что режим охлаждения элементов кокиля,

сопрягаемых с наиболее массивными частями отливки, наиболее рационален циклическому: 2:1 (2/3 времени кристаллизации отливки охлаждение включено, 1/3 – выключено) (рис. 2).

Расход воды через каждый из охлаждаемых элементов кокиля регулируется индивидуально в процессе отладки технологического процесса.

Перед началом заливки кокиль готовят к работе:

- поверхность рабочей полости и разъем тщательно очищают от следов загрязнений, ржавчины, масла;
- проверяют легкость перемещения подвижных частей, точность их центрирования, надежность крепления;
- на поверхность рабочей полости и металлических стержней наносят огнеупорные облицовки и краски (покрытие).

Состав покрытия зависит в основном от заливаемого сплава, а их толщина – от требуемой скорости охлаждения отливки: чем толще слой огнеупорного покрытия, тем медленнее охлаждается отливка. Вместе с тем, слой огнеупорного покрытия предохраняет рабочую поверхность формы от резкого повышения ее температуры при заливке, расплавлении и схватывании с металлом отливки. Таким образом, покрытия выполняют две функции: защищают поверхность кокиля от резкого нагрева и схватывания с отливкой и позволяют регулировать скорость охлаждения отливки, а значит, и процессы ее затвердевания, влияющие на свойства металла отливки.

После нанесения огнеупорного покрытия кокиль нагревают до рабочей температуры, зависящей в основном от состава заливаемого сплава, толщины стенки отливки, ее размеров, требуемых свойств. Обычно температура нагрева кокиля перед заливкой 150–250 °С. Производят заливку. После охлаждения отливки до заданной температуры кокиль раскрывают и удаляют отливку из кокиля. Затем цикл повторяется.



Рис. 2. Влияние времени охлаждения элементов кокиля на качество отливок поршней

При производстве отливок поршней с нирезиновой вставкой и полостью для масляного охлаждения исходные параметры кокиля перед заливкой имеют особенно большое значение для формирования качественной отливки.

Установлено (рис. 3), что для получения отливок исследуемых поршней (основной сплав отливки АК12М2МгН (АЛ25), материал вставки – нирезист, содержащий 14–18% Ni, 6–5% Cu, 1,5–2,6% Cr, 2,5–3% C, 2–3% Si, до 0,5% P, 0,5–1% Mn, Fe – остальное), наиболее оптимальной толщиной покрытия на рабочей поверхности кокиля является 0,2–0,5 мм (исследования выполняли с применением кокильной краски типа CILLOLIN).

При малой толщине слоя краски (0–0,2 мм) наблюдается повышенный уровень брака отливок поршней по причине плохого сваривания нирезиновой вставки с материалом отливки. Это связано, прежде всего, с захлаживанием расплава при попадании его в кокиль, а также с ухудшением вентиляции полости кокиля. Дальнейшее увеличение толщины краски не приводит к ухудшению качества сваривания.

Уровень литейных дефектов в материале отливки имеет ярко выраженную тенденцию к снижению в интервале толщин слоя краски от 0 до 0,3 мм с последующим ростом по мере увеличения толщины слоя краски. Повышенный уровень брака при толщине слоя краски до 0,3 мм можно объяснить теми же причинами, что и увеличение брака по причине плохого сваривания нирезиста с основным материалом отливки.

Повышенная толщина слоя краски приводит к увеличению литейных дефектов вследствие нарушения тепловых условий кристаллизации отливки и питания тепловых узлов.

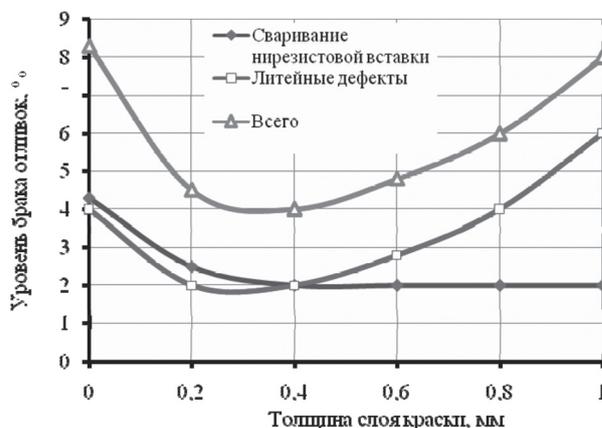


Рис. 3. Влияние толщины огнеупорного покрытия рабочей поверхности кокиля на уровень брака отливки «Поршень» (время заливки 10 с)

### Литература

1. Садоха М. А., Волочко А. Т., Овчинников В. В. Технологические особенности производства поршней для высокофорсированных двигателей// Литье и металлургия. 2009. № 3. С. 71–75.
2. Краев Б. А., Садоха М. А., Мельников А. П. и др. Технология и оборудование для литья поршней// Литье и металлургия. 2001. № 4. С. 52–54.
3. Гутко В. И., Садоха М. А., Мельников А. П., Бачек А. И. Некоторые особенности производства отливок поршней для высоконагруженных дизельных двигателей// Литье и металлургия. 2006. № 2. Ч. 1. С. 111–115.