

**Исследование и разработка технологии получения отливки "поршень"  
из сплава АК12М2МгН с использованием компьютерной программы ProCAST**

Студенты гр.104113 Авраменко О.С., гр.104114 Сошенко А.А.

Научный руководитель – Немененок Б.М.  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Поршень двигателя внутреннего сгорания представляет собой деталь типа "стакан", при чем его размеры и отношение высоты к диаметру (Н/о) определяются требуемой для каждого конкретного типа двигателя мощностью. Востребованная мощность двигателя для нужд современного автостроения колеблется в пределах от 1 до 1000 л.с. Для двигателей, отличающихся по мощности, отношение Н/о может иметь разные значения. Количество типоразмеров, производимых в настоящее время поршней двигателей внутреннего сгорания, достигает нескольких тысяч. Несмотря на кажущуюся простоту, поршень является нетехнологичной отливкой, поскольку здесь сочетаются тонкие стенки и достаточно массивные тепловые узлы.

Поршень является наиболее ответственной и специфичной деталью в современном двигателе. Его долговечность и надежность, экономия топлива, угар масла, содержание токсичных элементов в отработавших газах, уровень шума при работе и показатели мощности двигателя во многом зависят от конструкции и качества поршня.

В настоящее время применяется несколько технологий производства поршней, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки. Учитывая, что поршни отливают преимущественно в кокиль, то любые изменения в конструкции литниковой системы или формообразующих вставок сопровождаются значительными материальными затратами. Поэтому, в настоящее время, наблюдается рост популярности компьютерного моделирования среди инженеров-технологов литейного производства. На ведущих предприятиях процедура компьютерного моделирования становится стандартной при отработке технологии изготовления практически любой новой отливки. При помощи программного пакета у технолога появляется возможность промоделировать на компьютере процессы, протекающие при формировании отливки, отследить ошибки, допущенные при разработке технологии, внести в нее коррективы и снова проверить исправленную технологию на компьютере, и так вплоть до получения оптимального результата.

Использование программного пакета ProCAST при моделировании процесса получения отливки "поршень" позволило проследить гидродинамику и температуру расплава в процессе заливки при различных способах подвода металла в полость формы, исследовать температурный режим затвердевания отливки, спрогнозировать появление усадочных дефектов, изменить объем прибыли и продолжительность ее затвердевания. Для создания направленной кристаллизации применяли экзотермические материалы, ТЭНы, локальное охлаждение отдельных частей формы. Проведенное моделирование позволило оптимизировать литниково-питающую систему, повысить выход годного и снизить вероятность образования усадочной пористости в наиболее массивных частях отливки, оценить влияние модифицирования на процесс развития усадочных дефектов.