

В. С. Дорошенко, В. О. Шинский

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев, doro55v@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ВИДА ПЕСЧАНЫХ ФОРМ НА ТОЧНОСТЬ И УСАДКУ ОТЛИВОК ИЗ ВЧ

Технология получения отливок существенно влияет на их качество и, как следствие, определяет принципы, которыми следует руководствоваться при конструировании отливок и выборе оптимального процесса их производства. Технологична такая конструкция литой детали, при которой можно изготовить отливку, отвечающую требованиям, предъявляемым к точности, шероховатости поверхности, физико-механическим свойствам и структуре металла при наименьших затратах на производство, включая издержки при последующей механической обработке.

В процессе отработки технологии литья из ВЧ 500-2 (ДСТУ 3925-99) корпусов распределителей гидросистем экскаваторов провели измерение размеров моделей и отливок, полученных в песчано-глинистые формы (ПГФ) по-сырому и вакуумируемые формы (ВФ) по ЛГМ-процессу (см. табл.).

отливки по чер- тежу	Размеры, мм				Линейная усадка, мм	
	модели		отливки, полученной		в ПГФ	в ВФ
	металлич. для ПГФ	пенополи- сти-рол. для ВФ	в ПГФ	в ВФ		
516±2,5	518,1±0,5	518,8±0,5	517,8±1,5	513,1±1,0	Практич.	5,0±1,5
312±2,0	312,4±0,5	313,0±0,5	311,0±1,2	309,7±1,0	отсутству-	3,3±1,5
141±1,5	140,8±0,3	141±0,3	142,7±1,0	140,0±0,8	ет	1,5±1,1

Результаты обмеров свидетельствуют, что отливки, полученные в ВФ, имеют усадку по всем размерам ~1%, а отливки, полученные в ПГФ, практически не отличаются от модели. Измеряли среднюю массу отливки (брака отсутствовал), которая в ПГФ равнялась 93,9±1,2 кг, а в ВФ 86,4±1,0 кг. Отливки в ПГФ получали с двумя прибылями, масса металла, ушедшая из прибылей и стояка (при опускании в них уровня металла после заливки) на питание таких отливок, составляла 6,4±0,5 кг, что соответствует разности масс отливок, полученных в сравниваемых формах. При этом

расширение полости ПГФ в контакте с жидким и затвердевающим металлом происходит, прежде всего, благодаря миграции воды в толщу формы по известному механизму создания попереувлаженной зоны малой прочности, частичной деструкции связующего, давлению столба металла и действию предусадочного расширения ВЧ. Поэтому линейная усадка как разница средних размеров моделей и отливок практически отсутствовала.

Отливки в ВФ получали без прибылей, которые заменили выпорами. Благодаря прочности уплотненного вибрацией до максимальной плотности сухого вакуумируемого песка стенки ВФ не деформируются при контакте с металлом от его металлостатического давления и предусадочного расширения. Благодаря присасывающему действию вакуума формы на металл исчезает газовый зазор между металлом и формой и ускоренно образуется корка толщиной 6–8 мм. Ее прочность и прочность формы способствуют удержанию без расширения отливки во внешней металлической оболочке при затвердевании всего металла в сердцевине отливки, и на момент полного затвердевания предусадочным расширением компенсируется все усадочные процессы, предшествующие этому расширению, обеспечивая отливку без усадочных раковин и пористости. Линейная усадка, прошедшая в твердом состоянии, видна на размере отливки и ее следует учитывать при изготовлении модели. Разница по массе отливок по двум рассмотренным формовочным процессам в 7,5 кг позволит только за счет сокращения расхода жидкого металла сэкономить при переходе от ПГФ к ВФ $7,5 \times 1000 / 93,9 \approx 80$ кг металла на 1 тонне отливок, и еще даст возможность сократить припуски на механообработку с учетом повышения точности отливки.

Рассмотренный пример может служить одним из аргументов для обоснования необходимости анализа и идентификации базовых литых конструкций транспорта (автотракторного, железнодорожного), трубопроводов, нефтехимической промышленности, горно-обогатительного комплекса с разработкой многоуровневой структуры определения и прогнозирования эксплуатационных характеристик таких базовых литых конструкций, а также создания структуры и параметрических признаков по оптимизации эффективных технологических процессов, направленных на получение точных отливок малой металлоемкости с прогнозируемыми потребительскими характеристиками.