

4.1. ЛПД

4.2. ЛВМ

4.3. ЛГМ

Будут изготовлены отливки деталей протеза из всех указанных металлических сплавов, изготовлена оснастка (пресс-формы) и опробованы все три указанных метода литья в связи:

а) с невозможностью или нецелесообразностью использования каждого из методов литья для каждого из сплавов.

б) с необходимостью сравнить качество литья, литейные, прочностные и пластические (вязкостные) свойства, твердость.

в) с необходимостью отработать каждый из способов для литья каждого конкретного сплава.

г) с необходимостью иметь запасные уже отработанные способы изготовления (методы литья).

В перспективе при необходимости возможно изготовление отдельных деталей протезов методами порошковой металлургии. Ставится цель создания интеллектуальных протезов с биоуправлением от импульсов мозга.

УДК 621.74.019

В.П. Самарай

НТУУ “КПИ”, Киев

ОБЗОР ДЕФЕКТОВ ЛИТЬЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗНОГО ПРОФИЛЯ

При массовом производстве засор, горячие трещины, газовые и усадочные раковины составляют 80% от общего брака.

Распределение и динамика брака крупных вагонных стальных отливок по времени на четырех профильных заводах показали наибольший уровень для брака: обвал, распор, засор, газовые раковины, утечка, горячие трещины.

Анализ работы АФЛ на автотракторных заводах показал среднюю дефектность форм 6,3-13,5%. За счет правильной организации труда и улучшения работы оборудования дефектность можно снизить лишь на 20-25%. Дальнейшее уменьшение дефектности возможно лишь путем совершенствования технологического процесса формовки. По мере внедрения АФЛ менялось соотношение видов брака – “об-

вал”, “утечка” имели тенденцию снижения. Горячие трещины, засоры не имеют стабильных показателей, наблюдается рост этих видов брака, что связано с нарушениями технологии плавки, смесеприготовления и формообразования.

При изготовлении крупных стальных отливок для энергомашиностроения основными дефектами являются засоры, трещины, газовые раковины.

Усталостные трещины в литых деталях при эксплуатации обусловлены, прежде всего, наличием в наиболее нагруженных зонах различных литейных дефектов (в т.ч. засоров, газовых и усадочных раковин, ужимин, складчатости, просечек, плен). Частота появления дефектов и количество деталей, разрушившихся от раковин: усадочных 45 и 18%, газовых 40 и 60%, песчаных 6 и 10%, прочих дефектов 9 и 12% соответственно. Даже при минимальных значениях коэффициента концентрации напряжений допускаемые дефекты могут привести к снижению долговечности в 1.5-3 раза.

Массовыми видами брака по вине формы в отливках из СЧ и ВЧ являются газовые и песчаные раковины. Анализ брака чугуновых отливок на четырех тракторных заводах показал, что основная доля брака чугуновых отливок на различных технологических переделах приходится на плавильное (14-61%) и формовочное отделения (60-32%), а наибольший брак по газовым раковинам, горячим трещинам, засорам, геометрии отливок, ужиминам.

На АФЛ в литейных цехах сельхозмашиностроения 3-20% форм бракуется до заливки и 2.4-15% расходуется на производство бракованных отливок (20% действительного фонда времени работы АФЛ). “Проседание” и “подрыв” характерны для АФЛ (брак соответственно 4-6% и 50% форм).

В среднем распределение дефектов форм по месту их возникновения на АФЛ следующее, %: 76 – у формовочных автоматов, 10 – на участках сборки форм, 12 – у передаточно-транспортных систем, 2- на заливочных участках. При изготовлении отливок на АФЛ комбинированными способами уплотнения смеси брак форм в 1.7 раза меньше, чем статическими. При совершенстве технологии и рациональной эксплуатации АФЛ брак форм стабилизируются на уровне 4.5-5% действительного фонда времени. Высокий темп работы АФЛ ухудшает условия для исправления дефектных полуформ и создает предпосылки для повышенного (на фоне машинной формовки) брака форм.

В мелкосерийном многономенклатурном производстве хорошо видно, что дефекты в отливках обнаруживаются обычно на конечной стадии процесса их изготовления. 75% дефектов можно предотвратить на стадиях проектирования технологии,

конструирования оснастки, выдержкой расчетных режимов изготовления стержней и форм. Наибольшей наследственностью от момента зарождения обладают дефекты поверхности (пригар, ужимины, газовые, песчаные и усадочные раковины, искажения формы и размера отливки).

Наиболее распространенными дефектами алюминиевых отливок сложной конфигурации с преобладающей толщиной стенки 10-20 мм и массой < 150 кг, изготавливаемых в песчаных формах с большим числом стержней, являются: горячие трещины, газоусадочные раковины, пористость, засоры.

Часто литьем в ПГФ изготавливаются не технологичные для этого способа заготовки, это - не несоблюдение технологии, а несовершенство. Брак простых отливок, предназначенных для работы под высоким давлением, достигал 50%. Характерны дефекты отливок – газовые раковины и пористость, несоответствие геометрическим размерам (перекос, распор, коробление) песчаные раковины, засоры, горячие и холодные трещины, ужимины.

Анализ брака на заводах машиностроения показал, что до 60% дефектов образуется из-за неудовлетворительного качества литейной формы, 35% приходится на долю металла и 5 – на термообрубные операции. Для мелких стальных отливок, получаемых в ПГФ по трем заводам, брак по газовым раковинам составил 15-30%, песчаным раковинам – 16-24%, отбелу – 0.8-4.7%.

Основными дефектами на массивных стальных отливках при применении ХТС с синтетическими смолами являются просечки и пригар.

Для ВПФ характерны обвал, пригар, мелкие песчаные и газовые раковины. Они чаще встречаются на крупных чугунных и стальных отливках, реже – на мелких из алюминиевых сплавов. Величина разрежения в поровом пространстве наполнителя ВПФ и ЛГМ влияет на газовые дефекты, прочность формы и качество отливок, т.е. прочность формы определяется как приложенным разрежением, так и пористостью (плотностью) формы, а значит плотность может выступать в роли целевой функции оптимизации.

Часто брак просто не учитывается – бракованные отливки бросаются обратно в печь. На АФЛ при дефекте одной полуформы часто бракуется и вторая, многократно умножая непроизводительные затраты. Производственная программа должна учитывать восполнение брака форм и отливок на уровне 4-6%.

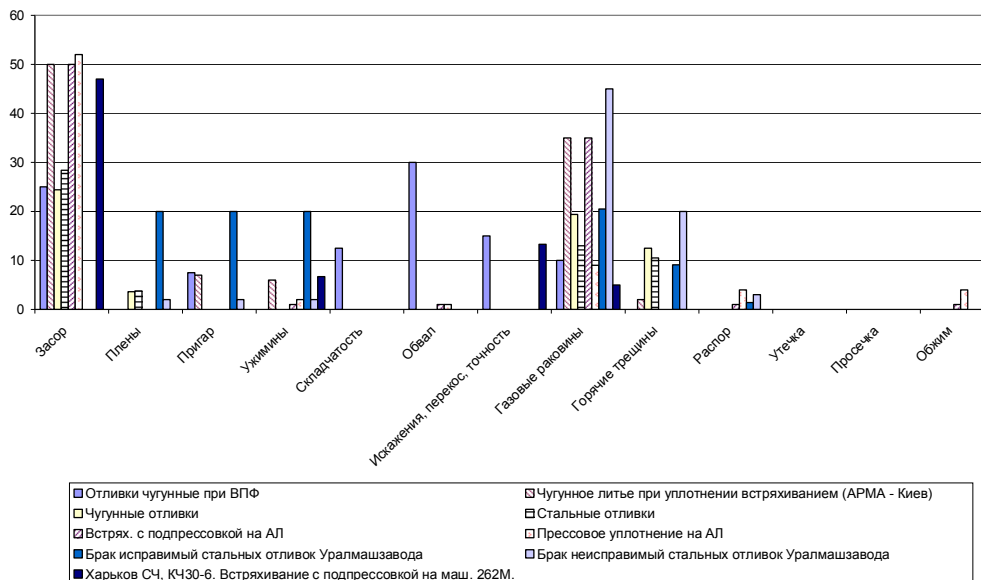


Рис.2. Усредненный процент брака.

Модели дефектности газовых, песчаных, усадочных и шлаковых раковин позволяли провести анализ и оптимизацию параметров металла и формы, снижать брак на 1.5% и удельный расход электроэнергии на 2.5%. Системы диагностики и использование технологических проб показали уровень распознавания до 80%, что приемлемо для технических задач.

УДК 621.74.043.2; 53.087:004.355:504.064.3 + 612.08 + 681.5;681.51; 681.52

В.П. Самарай, В.С. Богушевский, Р.В. Самарай

НТУУ “КПІ”, Київ

НЕЧІТКА ЛОГІКА ЛИТТЯ ПІД ТИСКОМ У КОНТУРІ “ТЕМПЕРАТУРА ПРЕС-ФОРМИ”

У зв'язку з суттєвою нестаціонарністю процесу ЛПТ для ефективного регулювання пропонується використати регулятор із застосуванням штучного інтелекту (ШІ). Серед відомих підходів ШІ (нейронні мережі, експертні системи, методи розпізнавання образів, кластерний і дискримінантний аналіз) найважливішим і найактуальнішим залишається “нечітка логіка”.

Для побудови нечіткої моделі регулятора перш за все обрано вхідні й вихідні параметри, діапазони їх змін, кількість термів та вид функцій належності.