

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ КОЛЕННОГО ПРОТЕЗА МЕТОДАМИ ЛИТЬЯ

Предполагается изготовление трех деталей протеза коленного сустава литьем. Для этого необходимо решить четыре основных вопроса, которые будут согласованы между требованиями конструирования и возможностями технологий.

1) **Материал отливки** и соответственно готовой детали. Предполагается испытать несколько материалов:

1.1. Обычные углеродистые стали согласно чертежей: Сталь30, сталь 40, сталь 45.

Преимущества: а) дешевизна; б) возможность закалки для увеличения твердости. Недостатки: а) корродирует; б) невозможность организовать массовое или крупносерийное производство методом литья под давлением; в) тяжелый сплав – большая плотность.

1.2. Нержавеющие стали.

Преимущества: а) не корродирует; б) относительная дешевизна. Недостатки: а) дороже углеродистой стали; б) невозможность организовать массовое или крупносерийное производство методом литья под давлением; в) тяжелый сплав – большая плотность.

1.3. Алюминиевые сплавы типа Силумин АК12 или другие.

Преимущества: а) не корродирует; б) дешевизна – САМЫЙ ДЕШЕВЫЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ – дешевле стали; в) малая плотность – легче стали и высокопрочного чугуна; лется под давлением - возможность организовать массовое или крупносерийное производство методом литья под давлением. Недостатки: а) прочность ниже, чем у углеродистой стали.

1.4. Высокопрочный чугун.

Преимущества: а) имеет плотность меньше стали и соответственно имеет меньший вес. По прочности он не уступает стали и даже превосходит. Недостатки: а) невозможность организовать массовое или крупносерийное производство методом литья под давлением; в) тяжелый сплав – большая плотность.

1.5. Магниевого сплавы.

Преимущества: а) легкий сплав, б) льяется под давлением. Недостатки: тяжело лить - легко возгорается – огнеопасен.

1.6. Титан.

Преимущества а) легкий; б) не корродирует. Недостатки: а) очень дорогой; б) не льяется под давлением.

2) Методы литья. Предполагается задействовать несколько методов литья:

2.1. Литье под давлением (ЛПД).

Преимущества: а) самое высокое качество поверхности (товарный вид) и всей отливки; б) самая высокая производительность; в) самые высокие возможности автоматизации процесса литья под давлением (ЛПД).

Недостатки: а) самая высокая стоимость изготовления пресс-формы; б) дороже обслуживание оборудования.

2.2. Литье по выплавляемым моделям (ЛВМ).

Преимущества: а) низкая стоимость изготовления пресс-формы; б) возможность литья любых сплавов, в т.ч. легких (алюминиевые и магниевые сплавы) и тяжелых сплавов (углеродистой и нержавеющей стали и высокопрочного чугуна, титана).

Недостатки: а) малая производительность (длительный цикл изготовления одной отливки – нанесение 5-7 огнеупорных слоев в течение нескольких дней); б) большое количество дополнительных материалов (этилсиликат; спирт; соляная кислота; маршалит; ацетон; серная кислота).

2.3. Литье по выжигаемым моделям (ЛГМ).

Преимущества: а) низкая стоимость изготовления пресс-формы; б) производительность выше, чем при ЛВМ; в) возможность литья любых сплавов, в т.ч. легких (алюминиевые и магниевые сплавы) и тяжелых сплавов (углеродистой и нержавеющей стали и высокопрочного чугуна; титана).

Недостатки: а) Экологические ограничения и ухудшенные санитарно-гигиенические условия; б) производительность ниже, чем при ЛПД.

3) Доработка толщины стенок (согласованное уменьшение) и конфигурации отливок в соответствии с требованиями литейной технологии:

3.1. Литейные уклоны

3.2. Припуски на мехобработку

3.3. Изменение конфигурации нетехнологичных частей

3.4. Литейные радиусы

3.5. Согласование разъема между полуформами

4) Проектирование и изготовление оснастки (пресс-форм):

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-