

Критерии дискриминативности теста можно построить также на основе матрицы корреляций тестовых заданий с тестовыми баллами испытуемых [7].

Получив значения критериев оценки теста по формулам (1-4), можно вычислить общий показатель качества теста, применив какую-либо свертку, например, мультипликативную

$$Q = \gamma \cdot V \cdot \lambda \cdot r_d$$

Выводы. В работе предложены критерии оценки достоверности тестирования в системе менеджмента качества среднего образовательного учреждения. Рассматриваемые критерии оценки позволяют осуществлять различные формы обучения с оперативным контролем качества этого обучения.

Использование предложенных критериев оценки достоверности тестирования в системе менеджмента качества позволит улучшить процесс получения знаний во время обучения путём контроля процесса обучаемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Свиридов А.П. Статистическая теория обучения / А.П. Свиридов // Приложение к журналу «Информационные технологии». – М., 2010. – № 9. – С. 2 – 31.

2. Zilouchian, Ali. Intelligent control systems using soft computing methodologies / Ali Zilouchian, Mohammad Jamshidi. – USA: CRC Press LLC, 2001. – 493 p.

3. Ким В.С. Тестирование учебных достижений / В.С. Ким // Монография. – Уссурийск: УГПИ, 2007. – 214с.

4. Истоки экспериментальной психологии [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.effecton.ru/199.html>.

5. Латышев, В.Л. Интеллектуальные обучающие системы: контроль знаний и психодиагностика [электронный ресурс] – режим доступа <http://nit.miem.edu.ru/2004/plenar/9.htm>.

6. Углев, В. А. Обучающее компьютерное тестирование / В.А. Углев // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий: Материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2007. – С. 312 – 316.

7. Олейник, Н.М. Тест как инструмент измерения уровня знаний и трудности заданий в современной технологии обучения [электронный ресурс] / Н.М. Олейник // Учебное пособие : Донецк, Донецкий Государственный Университет – режим доступа <http://opentest.com.ua/>

8. Карпенко, А.П. Расширенная семантическая сеть обучающей системы и оценка ее сложности / А.П. Карпенко, Н.К. Соколов // Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2008, 12.

9. Рудинский И.Д. Принципы и технологии создания интегрированной автоматизированной системы контроля знаний / И.Д. Рудинский, Э.М. Аскеров, М.А. Емелин, Н.А. Строилов // Информационные технологии в образовании и науке: Сб. трудов ВНИПК. – М., 2006. – С. 17-35.

УДК 621.746.3:65.015.1

МЕТОД ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ

К.т.н. С.В. Сотник, Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Предлагается метод оценки уровня качества полимерных деталей, полученных методом литья под давлением, который позволит повысить не только физико-химические показатели отливки, но и надежность, точность и прочность.

Пропонується синтез методу оцінки рівня якості полімерних деталей. Це дозволить скоротити час на проектні роботи при проектуванні технологічного оснащення для виробництва пластмасових деталей методом литва під тиском і підвищити якість виливних деталей.

The synthesis of estimation method level of polymeric details quality is offered. It will allow to shorten time on project works at planning of the technological rigging for the production of plastic details the method of casting under constraint and to promote quality of castable details.

Ключевые слова: полимерные детали, литье под давлением, проектирование, показатель качества, метода оценки

1. Введение

Технология литья полимеров под давлением должна соответствовать постоянно растущему спросу на недорогие и высококачественные изделия. Решить такую задачу производитель способен только при условии тщательного контроля технологического процесса, соответствии геометрии изделия особенностям

полимерного материала и способа его переработки, а также точного воспроизведения размеров и качества поверхности [1, 2]. Наряду с этим наблюдается тенденция уменьшения массы деталей, что приводит к противоречию между требованиями высокой прочности и стремлением к уменьшению массы конструкции. Кроме того, при проектировании полимерной детали необходимо учитывать соответствующие технические средства.

Работа проектировщика литьевой формы (ЛФ) должна быть тесно связана с работой проектировщика полимерной детали.

Сложившаяся с недавнего времени практика требует, чтобы проектировщик полимерной детали представлял проектировщику ЛФ модель или копию, или прототип детали. В 90-е годы проектировщик лишь указывал на детали места, в которых можно было бы расположить впускные литники, не нанося вреда внешнему виду детали. После этого проектировщик литьевой формы начинал работу. Но теперь эта практика изменилась, такое последовательное проектирование фактически вытеснено практикой параллельного проектирования.

На сегодняшний день технология производства полимерных деталей требует, чтобы проектировщик литьевой формы привлекался к работе на ранних стадиях процесса проектирования деталей, еще при выборе их геометрической формы. В этом случае проектировщики

деталей и литьевых форм могут совместно принимать важные решения, связанные с определением схемы расположения впускных литников [2].

Процесс проектирования деталей, получаемых литьем, включает в себя серию допущений и компромиссов, каждый из которых должен соответствовать основным производственным требованиям одним из которых является качество детали.

В технологии изготовления деталей используется широкая номенклатура показателей качества, с помощью которых оценивают соответствие качества детали [3].

Традиционно под качеством полимерной детали будем подразумевать совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Точность полимерной детали – это один из основных аспектов ее качества.

Для метода литья под давлением (МЛПД) важнейшее значение имеют реологические свойства расплавов полимеров, так как они определяют технологию, конструктивное оформление процесса литья под давлением и свойства получаемых деталей.

Больше всего точных деталей делают в приборостроении, машиностроении, в станкостроении их в 2–3 раза меньше, а в химической промышленности – в 4–5 раз меньше, чем в приборостроении.

2. Постановка задачи

Существует большое число работ, посвященных синтезу методов оценки уровня качества деталей [4–7]. Эти методы оценки уровня качества классифицируются по различным признакам (рис. 1-2) [8].

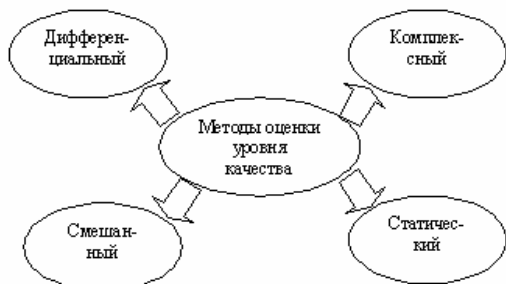


Рис. 1. Классификация методов оценки уровня качества

Стремление учесть как можно больше показателей в желании максимально полно охарактеризовать продукцию делает задачу проектирования практически нерешаемой.



Рис. 2. Классификация методов оценки уровня качества по экономическим и параметрическим признакам

Важно выделять главные показатели, отражающие наиболее существенные потребительские свойства объекта. Также важно, что для определённых условий производства и эксплуатации существуют обязательные к учёту показатели.

Представим классификацию показателей качества на рис. 3.



Рис. 3. Классификация показателей качества

Единичный показатель качества – показатель качества, относящийся только к одному из свойств объекта. (Например: вероятность безотказной работы ЛФ → безотказность; средний срок хранения → сохраняемость и т.д.). При любом измерении нужен эталон сравнения (метр, килограмм и т.д.).

Базовый показатель качества – показатель качества объекта, принятый за эталон при сравнительных оценках качества. Базовые показатели так же могут быть единичными и комплексными.

Относительный показатель качества – отношение показателя качества оцениваемого объекта к базовому показателю качества, выраженное в относительных единицах.

Комплексный показатель качества – показатель качества объекта, относящийся к нескольким его свойствам. Комплексный показатель качества позволяет в целом охарактеризовывать качество объекта или группу его свойств. Например: коэффициент готовности – позволяет одновременно охарактеризовывать и безотказность, и ремонтнопригодность изделия.

В источниках [1, 2] под оценкой уровня качества подразумевается совокупность операций, включающую выбор номенклатуры показателя качества продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Целью работы является разработка метода оценки уровня качества полимерных деталей.

Качественная деталь – понятие распространенное. Оно постоянно актуально, поскольку соответствует тенденциям развития техники по повышению уровня точности, прочности и надежности.

3. Влияние переменных факторов на процесс литья под давлением полимерных материалов

Рассмотрим зависимость процесса формования от переменных факторов на примере литья под давлением. Этими факторами являются изменяющиеся характеристики сырья (полимерного материала), технологического процесса и особенностей литьевой машины (гидравлического и электрического приводов машины, узла пластикации и впрыска, узла смыкания литьевой формы).

Рассмотрим доминирующие переменные, которые связаны с технологическим процессом литья. Их можно разделить на входные, промежуточные, выходные и целевые.

Входные независимые переменные будут включать регулируемые и нерегулируемые (возмущающие) переменные.

Входные регулируемые переменные – это факторы, которые устанавливает оператор на соответствующих устройствах, регулирующих процесс литья, а значит, на них можно непосредственно воздействовать.

Нерегулируемые (возмущающие) переменные – это параметры процесса литья, на которые невозможно воздействовать в течение цикла литья (режим работы литьевой машины, характеристика сырья, температура помещения, влажность воздуха, колебания напряжения в электросети). Воздействие на процесс нерегулируемых переменных приводит к неполной воспроизводимости показателей качества в литых деталях.

К промежуточным переменным относятся выходные параметры, определяемые по окончании отдельных (или нескольких) стадий процесса литья (производительность пластикации, давление в форме при впрыске и выдержке под давлением; продолжительность цикла, расход электроэнергии).

Выходные переменные характеризуют уровень стабилизации (точность, изменение во времени) входных и промежуточных переменных процессов. Они зависят от стабильности всего процесса. Следует учитывать, что промежуточные переменные процесса литья почти все взаимозависимы. Так, изменение температуры расплава в зоне сопла ведет к изменению давления и скорости впрыска, последние влияют на времена выдержки под давлением и охлаждением. Это значительно усложняет управление процессом.

Целевые переменные позволяют оценить качество процесса литья и его экономичность (затраты энергии, времени, материала, а также качество литых деталей).

Независимость переменных факторов следует понимать как возможность установки на литьевой машине соответствующих параметров независимо друг от друга. Это не означает, что они не взаимосвязаны. Напротив, изменение одной переменной ведет к изменению другой и пренебрежение этой связью переменных приводит к искажению реального процесса, нарушению его закономерностей; например, давление впрыска, давление подпитки, скорость впрыска, времена цикла зависят от температуры расплава в цилиндре и от всего процесса пластикации, поэтому их можно считать промежуточными переменными, хотя они могут устанавливаться произвольно. Все это представим в ориентировочной классификации переменных факторов процесса литья, приведенной на рисунке 4.

На рис. 4: p_y – давление в узле пластикации перед впрыском; s_y – величина перемещения узла пластикации; v_y – скорость перемещения узла пластикации; T_{1-5} – температура зон цилиндра машины; $P_{пр}$ – противодействие при пластикации; n – частота вращения шнека; s_d – перемещение шнека при дозировке; T_v – температура воды, охлаждающей форму; Q_v – расход воды, охлаждающей форму; p_ϕ – давление запирания формы; s_ϕ – перемещение формы при смыкании; $v_{см}$ – скорость перемещения полуформы (подвижной) при смыкании;

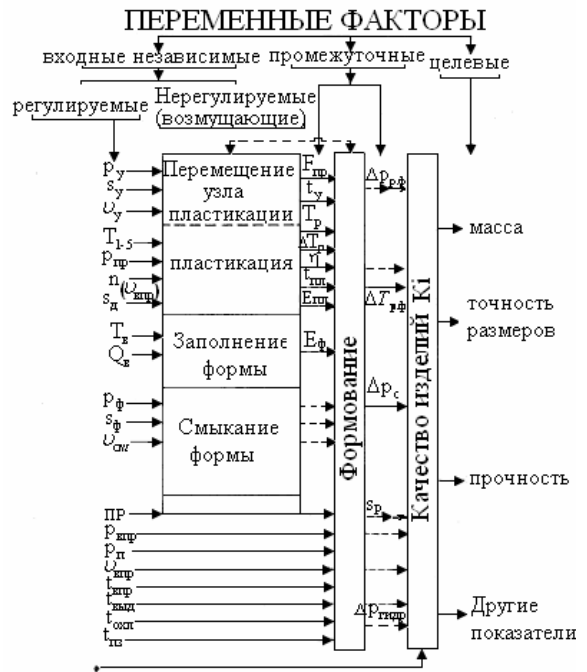


Рис. 4. Классификация переменных факторов, влияющих на процесс литья под давлением полимерных материалов

ПР – прочие годные величины; $p_{впр}$ – давление впрыска; p_n – давление подпитки; $v_{впр}$ – скорость впрыска; $t_{впр}$ – время впрыска (время переключения с впрыска на подпитку дополнительно); $t_{выд}$ – время выдержки под давлением; $t_{охл}$ – время охлаждения; $t_{пз}$ – время на паузы; Γ_ϕ – геометрическая характеристика отливки (полости формы) и литниковой системы; $F_{пр}$ – сила прижатия сопла к форме; t_y – время перемещения узла пластикации; T_p – температура расплава в сопле; ΔT_p – изменение (распределение) температуры расплава; η – вязкость расплава; $t_{пл}$ – время пластикации разового объема впрыска $v_{впр}$; $E_{пл}$ – энергия пластикации; T_ϕ – температура стенки формующей полости; E_ϕ – расход энергии на термостатирование; $\Delta p_{р,ф}$ – изменение давления в форме во времени (кривая изменения давления); $\Delta T_{р,ф}$ – изменение температуры расплава в форме во времени (кривая изменения температуры); Δp_c – изменение давления в сопле литьевой машины; s_p – толщина подпорного слоя; $\Delta p_{гидр}$ – изменение давления в гидросистеме во времени.

Для определения выходных переменных, значительно влияющих на стабильность процесса литья и качество полимерных детали, необходимо показать взаимосвязь приведенных выше входных и промежуточных переменных факторов. Это сделано в виде феноменологических уравнений:

$$\begin{aligned}
 & \text{пластикация} && \text{впрыск} \\
 t_{пл} = f_1(T_{1-5}, s_d, P_{пр}); & && p_{впр} = \Psi_1(T_p, \eta); \\
 T_p = f_2(T_{1-5}, t_{пл}); & && v_{впр} = \Psi_2(T_p, \eta, \Gamma_\phi). \\
 \eta = f_3(T_p, t_{пл}). & &&
 \end{aligned}$$

Подпитка и охлаждение в литейной форме

$$s_p = \varphi_2(T_p, v_{впр});$$

$$p_{п} = \varphi_2(T_p, \Delta p_{p,ф}, s_p, v_{впр});$$

$$\Delta p_{p,ф} = \varphi_3(p_{п}, p_{впр}, v_{впр}, \Delta T_{p,ф}, T_{ф}, \Gamma_{ф});$$

$$\Delta T_{p,ф} = \varphi_4(\Delta p_{p,ф}, v_{впр}, T_p, T_{ф}, \Gamma_{ф}, p_{п});$$

$$t_{охл} = \varphi_5(\Delta p_{p,ф}, \Delta T_{p,ф});$$

$$t_{выд} = \varphi_6(p_{п}, \Delta T_{p,ф}).$$

Качество изделия после окончания процесса формования:

$$K_i = q(T_p, \Delta T_{p,ф}, \eta, \Delta p_{p,ф}, T_{ф}, s_p, p_{впр}, v_{впр}, t_{выд}, t_{охл}, \Gamma_{ф}).$$

Высокое качество изделия будет достигнуто, если выбранные материал и технологический процесс будут удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям изделия: электрической и механической прочности, диэлектрической проницаемости, тангенсу угла диэлектрических потерь, прочности, плотности и т.п. Эти требования должны быть учтены при создании элементной базы (микросхем, микросборок и т.п.) и элементов базовых несущих конструкций (БНК), печатных плат, панелей, рам, стоек, каркасов и др.

4. Метод оценки уровня качества полимерных деталей

Предлагается укрупненная блок-схема алгоритма комплексной оценки уровня качества (рис. 5).

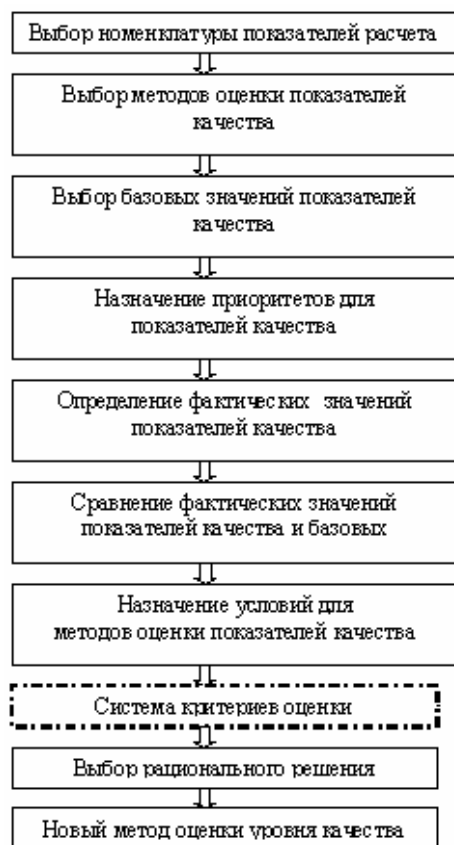


Рис. 5 Укрупненная блок-схема алгоритма комплексной оценки уровня качества

Оценку уровня качества детали, формуемой методом литья под давлением можно реализовать следующими этапами:

1 этап: выбор номенклатуры показателей качества для расчета с учетом ее особенностей (значимости).

Каждая полимерная деталь обладает своей номенклатурой показателей, которая зависит от назначения детали, условий её производства и эксплуатации и многих других факторов.

Номенклатура показателей качества окончательно формируется на этапе проектирования продукции, так как здесь они закладываются в конструкцию. Далее, на этапе производства эти показатели находят своё воплощение. На этапе эксплуатации (потребления) показатели становятся индивидуальной характеристикой детали, выделяют её из других видов деталей.

2 этап: выбор методов оценки качества.

Основной задачей данного этапа является определение оптимальной технологии литья, позволяющей выявлять основные параметры детали, определяющие ее качество, задавать этим параметрам соответствующее количественное выражение и при необходимости объединять полученные значения частных показателей качества. Выбор метода оценки показателей качества осуществляется исходя из специфики установленных целей такой оценки и предполагает решение двух частных задач:

- принятие решений относительно способов оптимального измерения всех свойств оцениваемого продукта, необходимых для расчета значений выбранных частных показателей качества;

- принятие решений относительно способов оптимальной интеграции значений частных показателей качества, необходимых для расчета выбранных групповых и интегральных показателей.

3 этап: выбор базовых значений показателей качества из БД.

Базовое значение показателя качества полимерной детали – значение показателя, принятое за основу при сравнительной оценке ее качества.

Уровень качества детали – относительная характеристика качества детали, основанная на сравнении значений показателя качества оцениваемой детали с базовыми значениями соответствующих показателей, регламентированными нормативно-технической документацией [1].

В источниках [5, 8] под оценкой уровня качества подразумевается совокупность операций, включающую выбор номенклатуры показателя качества продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

4 этап: определение фактических значений показателей качества.

5 этап: назначение приоритетов для показателей качества с помощью весовых показателей.

6 этап: назначение условий для показателей качества, которые должны выполняться.

7 этап: сопоставление фактических значений показателей качества с базовыми. Если значения равны или не превышают базовые и выполняются основные условия, то выполняем этап 9. Если нет – возврат к этапу 1.

8 этап: назначение условий для методов оценки показателей качества.

9 этап: если фактические значения показателей качества равны или не превышают базовые – тестируем их по определяющей системе критериев, чтобы получить более конкретизированную информацию.

10 этап: если критерии выполняются, то происходит выбор наиболее рационального метода оценки уровня качества и решение найдено.

Для того, чтобы выяснить, как формируется показатель качества (ПК) готового изделия на стадиях отдельных технологических операций, начиная от начальных и кончая результирующими, технологический процесс целесообразно представить в виде сменяющих друг друга технологических состояний (ТС).

Выбор технического решения (методов оценки уровня качества полимерной детали) происходит чаще всего в условиях определенности, риска и неопределенности. Отличие между этими состояниями среды определяется объемом информации, степенью знаний лица, принимающего решение, сущности явлений, условий принятия решений.

Пусть выбор оценки уровня качества происходит в условиях определенности – условия принятия решений (состояние знаний о сущности явлений), когда лицо, принимающее решение заранее может определить результат (исход) каждой альтернативы, предлагаемой для выбора. В этом случае лицо, принимающее решение располагает подробной информацией как о конструкции детали, так и о структуре самой ЛФ, т.е. исчерпывающими знаниями о ситуации для принятия решения.

УДК 338.244:504.453

ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ПРИРОДНЫХ СИТУАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Д.т.н. Л.И. Нефёдов, к.т.н. Н.Ю. Филь, Юссеф Нассереддине, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье рассмотрены процессы управления проектами предупреждения чрезвычайных событий на магистральных автомобильных дорогах. Разработана технология управления этими проектами.

У статті розглянуто процеси управління проектами попередження надзвичайних подій на магистральних автомобільних дорогах. Розроблено технологію управління ціми проектами.

The article examines the processes of project management warnings of extreme events on the main roads. The technology of these projects management is developed.

Выводы

Таким образом, предлагаемый метод, представленный укрупненной блок-схемой алгоритма комплексной оценки уровня качества, позволит повысить не только физико-химические показатели отливки, но и надежность, точность и прочность. Этот метод можно использовать в САПР технологической оснастки, что позволит повысить качество, снизить материальные затраты, сократить сроки проектирования и ликвидировать рост числа инженерно-технических работников, занятых проектированием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Басов Н.И. Контроль качества полимерных материалов / Н.И. Басов, В.А. Любартович под редакцией В.А. Брагинского. 2-е изд. – Л.: Химия. 1990. – 112 с.
2. Мэллой Роберт А. Конструирование изделий для литья под давлением / Роберт А. Мэллой. – СПб.: Профессия, 2006. – 512 с.
3. Казмер Д.О. Разработка и конструирование литьевых форм. – СПб.: Профессия, 2011. – 464 с.
4. Невлюдов И.Ш. Анализ методов принятия решения при проектировании технологической оснастки / И.Ш. Невлюдов, Е.П. Второв, С.В. Сотник // Радиотехника и информатика. – 2007. – № 2(37). – С. 69–73.
5. Гастров Г. Конструирование литьевых форм в 130 примерах / Г. Гастров – СПб.: Профессия, 2006. – 336 с.
6. Beaumont J.P. Tools for successful injection molding. – Hanser, – 2004. – 286 p.
7. Менгес Г. Как сделать литьевую форму. – СПб.: Профессия, – 2006. – 632 с.
8. Сотник С.В. Формирование показателя качества при изготовлении изделий / С.В. Сотник // Радиотехника и молодежь в 21 столетии. – Х.: ХНУРЭ, 2001. – с. 76–78.

Ключевые слова: чрезвычайные природные ситуации, магистральные автодороги; управление проектами

Постановка проблемы и анализ публикаций.

Транспорт является важнейшей сферой инфраструктурного обеспечения населения и народного хозяйства Украины, составной частью ее коммуникационной инфраструктуры наряду со связью и электропередачей [1,2].

Вместе с тем, автомобильные дороги Украины не отвечают европейским стандартам по многим показателям, в частности таким как: скорость передвижения, нагрузка на ось, обеспеченность современными дорожными знаками и разметкой, необходимым количеством пунктов технической и