

TEXNOLOGİYALAR

УДК 662.276.8.05

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПЛАСТМАССОВЫХ ДЕТАЛЕЙ
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

АГАЕВА Ш.А.

Азербайджанский Государственный Университет

Нефти и Промышленности

E-mail: haciyevanaila64@gmail.com

NEFT-MƏDƏN AVADANLIĞIN PLASTİK DETALLARININ
KEYFİYYƏTİNİN TƏDQIQ EDİLMƏSİ

AĞAYEVA Ş.A.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

RESEARCH OF QUALITY OF PLASTIC DETAILS OF THE OIL-FIELD EQUIPMENTS

AGAYEVA Sh.A.

Azerbaijan State Oil and Industry University

Аннотация: При обработке результатов эксперимента было установлено, что управляя режимными параметрами (Р, Т, τ) можно достичь необходимой качества деталей из термореактивных материалов. Определено, что усадка как деформация изучаемых деталей и материалов, предопределяет их качественные показатели (точность, прочность, твердость и т.д.). В отличие от металлических деталей в машиностроении, технология изготовления пластмассовых деталей из различных пластмассовых материалов, по своей специфике и сложности, отличаются от деталей пластических масс различных марок.

Ключевые слова: пластмассовые детали, усадка, коэффициенты регрессии, наружный диаметр, пресс-материал.

Xülasə: Sınaq nəticələrin emalında təyin edilmişdir ki, rejim parametrlərini (R, T, τ) idarə edərək lazımı termoreaktiv materiallardan olan detalların keyfiyyətinə nail olmaq olar. Müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən detal və materialların deformasiyası kimi oturtma onların keyfiyyətli göstəricilərini (dəqiqlik, möhkəmlik, bərklik və s.) qabaqcadan müəyyən edir. Maşınqayırma sahəsində metal detallardan fərqli olaraq, müxtəlif plastik materiallardan plastik detalların hazırlanma texnologiyası, öz spesifikasiyasına və çətinliyinə görə, bir çox müxtəlif markalı plastik kütlədən olan detallardan fərqlənirlər.

Ключевые слова: plastik detallar, oturtma, reqresiya əmsalları, xarici diametr, presmaterial.

Abstract: When processing the results of the experiment, it was found that by controlling the regime parameters (P, T, τ) it is possible to achieve the required quality of parts from thermoreactive materials. It is determined that shrinkage as the deformation of the studied parts and materials predetermines their quality indicators (accuracy, strength, hardness, etc.). In contrast to metal parts in mechanical engineering, the technology of manufacturing plastic parts from various plastic materials, on the specifics and complexity, differs from the details of plastics of various brands.

Keywords: plastic details, shrinkage, regression coefficients, outer diameter, press material.

Введение. В данной работе изучается качество изготовления деталей из термореактивных пластмасс, относительная расчетная усадка ($Q_{\text{расч.}}$) конкретных деталей (втулка, стакан, крышка). В работе исследовалось влияние восьми переменных факторов (входных параметров) на относительную расчетную усадку наружного (D) и внутреннего (d) диаметров втулок из пресс-материалов марок К-214-2 и К-18-2. Учитывая высокую трудоемкость опытов, на первом этапе было решено ограничиться шестнадцатью опытами, образующими план типа 2^{8-4} (1/16 – реплика от полного факторного эксперимента типа 2^8).

Уровни факторов назначались в соответствии с производственными рекомендациями. Шаги варьирования ($X_1 \div X_8$) факторов были выбраны с таким расчетом, чтобы охватить представляющую практический интерес область исследования. Ошибки неконтролируемых факторов устранялись путем рандомизаций порядка проведения опытов; каждый опыт повторялся три раза.

Цель исследования: При выборе планов эксперимента руководствовались соображениями «раздельной» оценки линейных эффектов и совместной оценки парных взаимодействий. После реализации матриц планирования была проведена проверка гипотезы однородности по критериям Кох-

рена, а также рассчитаны значения коэффициентов регрессии $S^2\{y\}$, $S^2\{b_i\}$ и Δb_i .

С учетом только значимых с 95%-ной вероятностью коэффициентов были получены уравнения регрессии, которые приведены в табл. 1

Таблица 1

Математические экспериментально-статистические модели	
Материал	Уравнение регрессии
	Наружный диаметр
К-214-2	$Y_{D_1} = 0,42 + 0,068X_1 + 0,02X_3 + 0,034X_4 - 0,01X_5 + 0,18X_7$ (1)
К-18-2	$Y_{D_2} = 0,30 + 0,012X_1 + 0,023X_3 + 0,02X_4 + 0,013X_5 + 0,12X_7$ (2)
К-214-43	$Y_{D_3} = 0,36 + 0,007X_2 + 0,006X_3 - 0,017X_6 + 0,15X_7$ (3)
К-18-53	$Y_{D_4} = 0,23 - 0,007X_2 + 0,005X_3 - 0,023X_5 - 0,006X_7$ (4)
К-214-2	$Y_{D_1} = 0,36 + 0,05X_1 + 0,03X_3 + 0,02X_4 - 0,011X_5 - 0,013X_6 + 0,12X_7$ (5)
	Внутренний диаметр
К-214-2	$Y_{d_1} = 0,24 + 0,04X_1 - 0,01X_2 + 0,01X_4 - 0,01X_5 + 0,17X_7$ (6)
К-18-2	$Y_{d_2} = 0,18 + 0,01X_1 + 0,01X_3 + 0,01X_4 - 0,006X_5 + 0,13X_7$ (7)
К-214-43	$Y_{d_3} = 0,25 + 0,01X_2 + 0,003X_3 + 0,002X_4 - 0,013X_5 + 0,11X_7$ (8)
К-18-53	$Y_{d_4} = 0,15 - 0,006X_2 + 0,003X_3 - 0,003X_4 - 0,019X_5$ (9)
К-214-2	$Y_{d_1} = 0,18 + 0,03X_1 + 0,002X_3 + 0,02X_4 - 0,005X_6 + 0,10X_7$ (10)

Методическая база исследования. Уравнения регрессии для пресс-материалов К-214-2 и К-18-2 включают значимые факторы X_1 и X_7 , которые варьируются при проведении эксперимента на разных уровнях; определенный интерес представляет контрольная проверка этих уравнений на промышленных пресс-композициях.

Из анализа уравнений регрессии (1)–(10) следует, что полученные результаты по основным значимым эффектам не вступают в противоречие с общетеоретическими соображениями о влиянии исследуемых факторов на параметр оптимизации и подтверждают существующие качественные гипотезы об их знаках.

Абсолютная усадка наружного диаметра втулки из пресс-материала К-214-2 и К-18-2 повышается с увеличением процентного содержания смолы – C_c , влажности – $B_{вл}$, а также с повышением температуры формования – T_f и областной величины типоразмера – P , обратное влияние на параметр оптимизации оказывает увеличение времени выдержки $\tau_{вдл}$ деталей в форме под давлением.

В соответствии с апостериорной ранжировкой факторов наиболее сильное влияние на параметр оптимизации (Y_D) в случае пресс-материала К-214-2 оказывает C_c (b%), увеличение которой на 20% при установлении остальных факторов на нулевом уровне повышает Y_D на 0,14 мм (33%). У новолачного пресс-материала К-18-2 сила влияния C_c на абсолютную усадку Y_D меньше. Так, повышение содержания новолачной смолы на 10% при фиксировании остальных значимых факторов на основном уровне, вызывает увеличение усадки на 8% (0,02 мм).

Это объясняется тем, что усадка как резольных, так и новолачных пресс-порошков, зависит от химических процессов, протекающих при поликонденсации резольной смолы или при сшивании линейных цепей новолака в процессе отверждения его под действием гексаметилентетрамина.

В результате проведенного планирования эксперимента было количественно определено влияние времени выдержки материала под давлением на усадку деталей.

Как известно, степень влияния давления прессования на усадку зависит от конструкции запирающей части формы и, судя по повышенным данным, однозначно это влияние не проявляется.

Обсуждение полученных результатов. В нашем случае при данных интервалах варьирования и ошибке воспроизводимости давление не оказывает существенного влияния на параметр оптимизации для всех исследуемых пресс-материалов. С целью апробирования полученных результатов для пресс-материалах К-214-2 была реализована матрица планирования, в которой при варьировании конструктивного фактора X_7 принималась постоянной не высота изделия ($h=8\text{мм}=\text{const}$), а навеска деталей-втулок ($g=10\text{г}$); в этом случае $F = S_{\text{нагр}}/V_{\text{бв}} = S'_{\text{нагр}}/V_{M_6}$, где $S_{\text{нагр}}$ – поверхность соприкосновения большой и малой втулок с оформляющими элементами формы; $V_{\text{бв}}$ – объем прессуемых втулок; при этом

$$F_{2б} > F_{1б} \text{ и } F_{2м} > F_{1м}$$

Были получены уравнения регрессии (5) и (10) табл.1, в которых, как знаки, так и численные значения коэффициентов регрессии с учетом ошибок в их определении – $S\{b_i\}$, соответствуют рассмотренным в таблице 1 в уравнении (5) значимым оказался и коэффициент, характеризующий силу влияния давления прессования, которое соизмеримо с линейным эффектом b_5 .

Оценкой изменения высоты формуемых втулок при постоянных наружных и внутренних диаметрах, является величина свободного члена $b_0=0,36$ уравнения (5), которая меньше, чем в уравнении (6). Экспериментально доказано, что при увеличении отношения $S_{\text{нагр}}/V$ точность наружных диаметральных размеров повышается.

Следовательно, свободный член в уравнениях отражает особенности конструкции детали, учитывает природу наполнителя данной марки материала и характер расположения элемента детали в пресс-форме. Зависимость усадки деталей от изменения номинального размера исследуемых втулок при данных условиях опыта определяется величиной коэффициента b_7 , значение которого различно и меняется с изменением колебания усадки материала и, кроме того, учитывает также еще ряд факторов, характеризующих усадку самой детали.

Вывод. Определено, что усадка как деформация деталей и материалов предопределяет их качественные показатели (точность, прочность, твердость и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Керимов Д.А., Курбанова С.К. Основы конструирования пластмассовых деталей и пресс-форм. Баку: Изд-во «Елм», 1997, 504 с.
2. Соколов Ан.Д. Пластические массы. №5–6, 1969, №10, 1996
3. Брагинский В.А. Исследование технологической точности деталей из термореактивных пластмасс. Дис.канд.техн.наук. Л, 1967
4. Пик И.Ш., Синдаровская А.С. Пластмассы, №4–5, 1960
5. Курбанова С.К., Керимов Д.А. Формальный анализ режимов изготовления некоторых пластмассовых изделий на ЭВМ. Нефть и газ. №3–4, 1996, с.81-85