



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب  
دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”  
مهندسی پلیمر - پلیمر

عنوان :

کاربرد روش های طراحی آزمون به همراه شبیه سازی جهت بهبود فرایند تزریق

نگارش:

## فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان مطالب
1	چکیده
2	مقدمه
6	فصل اول : کلیات
7	1-1) هدف
7	1-2) پیشینه تحقیق
10	1-3) روش کار و تحقیق
12	فصل دوم آشنایی با شبیه سازی فرایند قالب گیری تزریقی
13	2-1) تاریخچه شبیه سازی فرایند قالب گیری تزریقی
15	2-2) چگونه شبیه سازی را انجام دهیم؟
16	2-3) نتایج قابل استحصال از شبیه سازی
18	فصل سوم آشنایی با روش طراحی آزمون یا <i>DOE</i>
19	1-3) مقدمه ای بر روش های طراحی آزمون
21	2-3) تعاریف در طراحی آزمایشات
22	3-3) انواع روش های طراحی آزمایش
22	3-3-1) روش تک عاملی <i>One Factor at a Time</i>
23	3-3-2) روش چند عاملی <i>Multi Factor at a time</i>
23	3-3-3) روش فاکتوریل <i>full Factorial Design</i>
24	3-3-4) روش های <i>Fractional Factorial</i>
24	3-3-4-1) روش تحلیل تاگوچی
24	3-3-4-1-1) روش تاگوچی و کیفیت
25	3-3-4-2) فرایند طراحی آزمایشات
26	3-3-4-3) آرایه های متعامد
32	3-3-4-4) تجزیه و تحلیل اطلاعات
34	3-3-4-5) نسبت <i>SN</i>
36	3-3-4-6) چگونه دو عامل را همزمان با هم بهینه سازی نماییم؟
41	فصل چهارم حل مسئله نمونه 41
42	4-1) نمونه مسئله حل شده بوسیله شبیه سازی و طراحی آزمون
47	فصل پنجم نتیجه گیری و پیشنهادات
50	مراجع لاتین
52	مراجع فارسی
53	چکیده انگلیسی

## فهرست جدول ها

شماره صفحه	عنوان
32	جدول 3-1- یک نمونه از جدول تحلیل واریانس <i>ANOVA</i>
33	جدول 3-2- جدول راهنما برای آزمون <i>F</i>
34	جدول 3-3- جدول مربوط به تعیین سهم هر عامل در فرایند
37	جدول 3-4- آرایه متعامد $L_{18}$ برای مثال بهینه سازی همزمان دو فرایند
37	جدول 3-5- نتایج بدست آمده و مقادیر نسبت <i>SN</i> در پاسخ های مختلف
38	جدول 3-6- مجموع نسبت های <i>SN</i> در هر سطح از فاکتورها در ساییدگی قطعه
38	جدول 3-7- تحلیل <i>ANOVA</i> برای عامل سایش
38	جدول 3-8- مجموع نسبت های <i>SN</i> در عامل شکل ظاهری
39	جدول 3-9- تحلیل <i>ANOVA</i> برای عامل شکل ظاهری
39	جدول 3-10- مجموع نسبت های <i>SN</i> در عامل معیوب بودن قطعه
39	جدول 3-11- تحلیل <i>ANOVA</i> برای عامل معیوب بودن قطعه
40	جدول 3-12- جدول بهینه سازی 4 عامل با یکدیگر
42	جدول 4-1- جدول مربوط به پارامترها و سطوح آنها
43	جدول 4-2- آرایه متعامد استفاده شده در این تحقیق
44	جدول 4-3- جدول مربوط به نحوه چینش برهم کنش ها در آرایه متعامد
45	جدول 4-4- نتایج به دست آمده از آزمون ها
45	جدول 4-5- تحلیل واریانس مساله
46	جدول 4-6- مقایسه نتایج به دست آمده و تحلیل مجدد آنها با استفاده از روش <i>one factor</i>

## فهرست شکل‌ها

شماره صفحه	عنوان
19	شکل 3-1- طرح شماتیک فرایند طراحی آزمون
28	شکل 3-2- شکل یک آرایه متعامد $L_8$
30	شکل 3-3- شکل یک آرایه متعامد $L_{27}$
31	شکل 3-4- چند نمونه از گرافهای خطی
31	شکل 3-5- جدول مکان یابی ستون برهمکنش‌ها
34	شکل 3-6- طرح شماتیک نحوه ورود اغتشاشات در یک فرایند
45	شکل 4-1 تغییر پارامتر هدف با تغییر پارامترهای مختلف



## چکیده:

فرایند قالب گیری تزریقی یکی از روشهای تولید قطعات پلیمری می باشد. با توجه به اینکه این فرایند دارای متغیرهای متعدد کنترل فرایند می باشد، جزو فرایندهای پیچیده بشمار می رود و راهها و روش های متعددی برای آسان نمودن حل مسایل موجود در آن ابداع شده است. در این تحقیق هدف این است که با تلفیق دو روش شبیه سازی و طراحی آزمون به روشی دست پیدا کنیم که بتواند از حجم پیچیدگی ها بکاهد و بتواند در حل مسایل پیچیده ای نظیر بهینه سازی از آن استفاده نمود. در ابتدا به بررسی تک تک هر یک از این روش ها پرداخته شد و کلیه تئوری های موجود مورد نقد و بررسی قرار گرفت و سپس با توجه به این روش به حل یک مسئله بهینه سازی پرداخته شد.

در حل این مسئله تاثیر کلیه عوامل در نتیجه نهایی سنجیده شد و در نهایت حالت بهینه برای فرایند حاضر بدست آمد. در نهایت نتایج شبیه سازی های سازمان یافته با روش طراحی آزمون بوسیله یک آزمون عملی مورد تایید قرار گرفت. در نهایت می توان از این روش بصورت یک روش استاندارد در صنعت قالب گیری تزریقی استفاده نمود.

کلید واژه: شبیه سازی، طراحی آزمون، قالب گیری تزریقی، انقباض و زمان سیکل