

تقدیم به مادرم به خاطر یک عمر دل‌نگرانیهایش (مترجم)

بلاستیک‌ها، فرآیندها و قالب‌ها

مؤلف : Erik Lorensgard

مترجم : مهندس جعفر وطن‌خواه دولت‌سرا

ویراستار : مهندس اکبر شیرخورشیدیان

خواننده گرامی

در مطالعه کتاب حاضر اصطلاحات و واژه‌های فنی لاتین را ملاحظه می‌کنید معادل و توضیحات فارسی این واژه‌ها در بخشها و یا فصلهای قبلی کتاب آمده است ولی به خاطر روان بودن و یا مصطلح بودن این واژه‌ها، از واژه‌های لاتین استفاده شده است.

لوکنس گارد، اریک
 پلاستیکها، فرآیندها و قالبها/مولف [اریک لوکنس گارد]: مترجم جعفر وطن خواه
 دولت سرا، ویراستار اکبر شیرخورشیدیان - تهران: طراح، ۱۳۸۵.
 XIX، ۴۱۲ ص: مصور.
 ISBN 964-7089-82-1
 فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.
 عنوان اصلی: Industrial plastics : theory and applications C 2004.
 ۱. پلاستیک، الف. وطن خواه دولت سرا، جعفر، ۱۳۴۶ - مترجم، ب.
 شیرخورشیدیان، اکبر، ج. عنوان.
 ۶۶۸/۴ TP ۱۱۲۰/ل۹پ۸
 ۱۳۸۵
 کتابخانه ملی ایران
 ۴۷۱۳۸-۸۴م

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شابک ۹۶۴ - ۷۰۸۹ - ۸۲ - ۱
 ISBN 964 - 7089 - 82 - 1



نشر طراح

- نام کتاب : پلاستیکها، فرآیندها و قالبها
- مولف : Erik Lokensgard
- مترجم : مهندس جعفر وطن خواه دولت سرا
- ویراستار : مهندس اکبر شیرخورشیدیان
- ناشر : طراح
- صفحه آرا : عذرا تنها
- تیراژ : ۲۰۰ جلد
- نوبت چاپ : چهارم، بهار ۱۳۹۷

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

آدرس انتشارات: خیابان انقلاب - روبه روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - ط دوم واحد ۵۰۶

آدرس پخش: خیابان انقلاب - روبه روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - ط منفی یک واحد ۲۰۸

(تلفن: ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱-۰۲۱-۰۲۱-۶۶۹۵ ۳۶۲۶ - فکس: ۰۲۱-۰۲۱-۶۶۹۵ ۳۶۲۶ و ۰۹۱۲ ۱۱۲ ۱۱۲ ۳)

مقدمه مولف

مقدمه مترجم

(۱-۱۳)

مقدمه‌ای تاریخی بر پلاستیکها

فصل ۱

- | | |
|----|---------------------------------------|
| ۱ | ۱-۱ مقدمه |
| ۱ | ۲-۱ پلاستیکهای طبیعی |
| ۶ | ۳-۱ مواد طبیعی اصلاح شده قدیمی |
| ۱۰ | ۴-۱ پلاستیکهای سنتتیک یا مصنوعی قدیمی |
| ۱۰ | ۵-۱ پلاستیکهای سنتتیک تجاری |
| ۱۱ | ۶-۱ خلاصه |

(۱۵-۳۸)

وضعیت کنونی صنعت پلاستیک

فصل ۲

- | | |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| ۱۵ | ۱-۲ مقدمه |
| ۱۶ | ۲-۲ مواد پلاستیکی اصلی |
| ۲۰ | ۳-۲ بازیافت پلاستیکها |
| ۲۳ | ۴-۲ مصرف از طریق سوراخندن یا تخریب (فاسد کردن یا پوساندن و تجزیه مواد) |
| ۲۵ | ۵-۲ سازمانهای مربوط به صنعت پلاستیک |
| ۲۸ | ۶-۲ مجلات منتشر شده در صنعت پلاستیک |

(۳۹-۵۲)

مقدمه‌ای بر شیمی پلیمرها

فصل ۳

- | | |
|----|--------------------------|
| ۳۹ | ۱-۳ مقدمه |
| ۳۹ | ۲-۳ مروری بر شیمی پایه |
| ۴۰ | ۳-۳ مولکولهای هیدروکربن |
| ۴۱ | ۴-۳ ماکرومولکولها |
| ۴۴ | ۵-۳ سازماندهی مولکولی |
| ۴۸ | ۶-۳ نیروهای بین مولکولی |
| ۴۹ | ۷-۳ جهت‌گیری مولکولی |
| ۵۰ | ۸-۳ ترموستها (گرماسختها) |
| ۵۱ | ۹-۳ خلاصه |

(۵۳-۶۸)

سلامت و ایمنی (بهداشت صنعتی)

فصل ۴

- | | |
|----|--------------------------------------|
| ۵۳ | ۱-۴ مقدمه |
| ۵۳ | ۲-۴ خطرات فیزیکی |
| ۵۴ | ۳-۴ خطرات زیست مکانیکی یا بیومکانیکی |
| ۵۴ | ۴-۴ خطرات شیمیایی |

- ۵-۴ منابع خطرات شیمیایی ۵۴
 ۶-۴ نحوه خواندن و فهمیدن برگه داده‌های مربوط به ایمنی مواد (MSDS) ۵۵

فصل ۵
 مقدمه‌ای بر آمار و روشهای تحلیلی آماری

(۶۹-۷۷)

- ۱-۵ مقدمه ۶۹
 ۲-۵ محاسبه میانگین ۶
 ۳-۵ توزیع نرمال ۷۰
 ۴-۵ محاسبه انحراف استاندارد ۷۲
 ۵-۵ توزیع نرمال استاندارد ۷۳
 ۶-۵ نمایش نموداری نتایج آزمون سختی ۷۵
 ۷-۵ نمودارهای طراحی ۷۶
 ۸-۵ مقایسه نموداری دو گروه از داده‌ها ۷۷

فصل ۶
 خواص و آزمون‌های الاستیکهای انتخابی

(۷۹-۱۰۹)

- ۱-۶ مقدمه ۷۹
 ۲-۶ ادارات یا نمایندگیهای آزمون ۸۰
 ۳-۶ خواص مکانیکی ۸۱
 ۴-۶ خواص فیزیکی ۹۴
 ۵-۶ خواص گرمایی ۹۶
 ۶-۶ خواص محیطی ۱۰۱
 ۷-۶ خواص نوری ۱۰۵
 ۸-۶ خواص الکتریکی ۱۰۷

فصل ۷
 اجزای تشکیل‌دهنده پلاستیکها

(۱۱۱-۱۳۳)

- ۱-۷ مقدمه ۱۱۱
 ۲-۷ افزودنیها ۱۱۲
 ۳-۷ تقویت‌کننده‌ها ۱۲۱
 ۴-۷ پرکننده‌ها ۱۳۰

فصل ۸
 تعیین خواص فیزیکی مکانیکی، مشخصات فنی و چگونگی انتخاب پلاستیکهای تجاری و صنعتی

(۱۳۵-۱۳۹)

- ۱-۸ مقدمه ۱۳۵
 ۲-۸ مواد پایه ۱۳۵
 ۳-۸ تکنیکهای پلیمریزاسیون ۱۳۶
 ۴-۸ شاخص ذوب ۱۳۷
 ۵-۸ انتخاب نوع مواد ۱۳۷

- ۱۳۸ ۶-۸ پایگاه‌های اطلاعاتی کامپیوتری شده برای انتخاب مواد
 ۱۳۹ ۷-۸ خلاصه

ماشینکاری و عملیات پرداخت نهایی روی قطعات پلاستیکی و کامپوزیتی

فصل ۹

(۱۴۱-۱۵۶)

- ۱۴۱ ۱-۹ مقدمه
 ۱۴۲ ۲-۹ برشکاری با اره
 ۱۴۴ ۳-۹ سوهانکاری
 ۱۴۴ ۴-۹ سوراخکاری
 ۱۴۷ ۵-۹ منگنه‌کاری، پولک‌بری و برش با قالب
 ۱۴۷ ۶-۹ قلاویزکاری و رزوه‌تراشی
 ۱۴۸ ۷-۹ تراشکاری، فرزکاری، صفحه‌تراشی، کله‌زنی و فرم‌بری
 ۱۴۹ ۸-۹ برشکاری با لیزر
 ۱۴۹ ۹-۹ برشکاری با لیزر نشان
 ۱۴۹ ۱۰-۹ برشکاری حرارتی
 ۱۵۱ ۱۱-۹ برشکاری با روینیک
 ۱۵۱ ۱۲-۹ صیقل‌کاری و پولیشکاری
 ۱۵۳ ۱۳-۹ پرداخت‌کاری قطعات پلاستیک با غلتاندن
 ۱۵۴ ۱۴-۹ آنیلینگ و بازپخت قطعات پلاستیکی

(۱۵۷-۱۸۱)

فرآیندهای قالب‌گیری

فصل ۱۰

- ۱۵۷ ۱-۱۰ مقدمه
 ۱۵۷ ۲-۱۰ قالبگیری تزریقی
 ۱۷۲ ۳-۱۰ قالبگیری مواد پلاستیکی مایع
 ۱۷۵ ۴-۱۰ قالبگیری مواد ترموست دانه‌ای و صفحه‌ای

(۱۸۳-۲۱۰)

فرآیندهای اکستروژن

فصل ۱۱

- ۱۸۳ ۱-۱۱ مقدمه
 ۱۸۳ ۲-۱۱ تجهیزات اکستروژن
 ۱۸۶ ۳-۱۱ ترکیب مواد پلاستیکی
 ۱۸۹ ۴-۱۱ انواع محصولات اکستروژن شده
 ۲۰۰ ۵-۱۱ قالبگیری بادی

(۲۱۱-۲۲۰)

فرآیندهای لایه‌گذاری یا لایه‌چینی و مواد مورد استفاده در آنها

فصل ۱۲

- ۲۱۱ ۱-۱۲ مقدمه
 ۲۱۲ ۲-۱۲ لایه‌های متشکل از پلاستیک‌های متفاوت

- ۲۱۳ ۳-۱۲ لایه‌های متشکل از کاغذ
 ۲۱۵ ۴-۱۲ لایه‌های ساخته شده از پارچه یا الیاف شیشه‌ای
 ۲۱۷ ۵-۱۲ لامینتهای متشکل از لایه‌های فلزی ساختارهای کندو شکل فلزی
 ۲۱۸ ۶-۱۲ لایه‌های ترکیبی متشکل از لایه‌های فلزی و پلاستیکی فوم شده

(۲۲۱-۲۳۴)

مواد و فرآیندهای تقویت کردن و استحکام‌بخشی

فصل ۱۳

- ۲۲۱ ۱-۱۲ مقدمه
 ۲۲۲ ۲-۱۲ قالب جور شده
 ۲۲۵ ۳-۱۲ لایه‌گذاری دستی یا فرآیند نمودن تماسی
 ۲۲۵ ۴-۱۲ فرآیند پاشش الیاف
 ۲۲۶ ۵-۱۲ شکل‌دهی تحت خلاء
 ۲۲۶ ۶-۱۲ شکل‌دهی گرمایی در قالب سرد
 ۲۲۷ ۷-۱۲ فرآیند کیسه تحت خلاء
 ۲۲۸ ۸-۱۲ فرآیند کیسه تحت فشار
 ۲۲۹ ۹-۱۲ فرآیند پیچش الیاف (با رشته‌های لیفی)
 ۲۲۹ ۱۰-۱۲ فرآیندهای نوین کردن سانتریفوژی و تقویت نمودن از طریق فیلم باد شده
 ۲۳۱ ۱۱-۱۲ فرآیند پالترژن
 ۲۳۲ ۱۲-۱۲ شکل‌دهی از طریق حک کردن سرد

(۲۳۵-۲۴۴)

فرآیندهای ریخته‌گری پلاستیکی و مواد مورد استفاده در آنها

فصل ۱۴

- ۲۳۵ ۱-۱۴ مقدمه
 ۲۳۵ ۲-۱۴ انواع مواد به‌کار رفته در فرآیند ریخته‌گری مواد پلاستیکی
 ۲۳۶ ۳-۱۴ ریخته‌گری یا قالب‌ریزی ساده
 ۲۳۸ ۴-۱۴ فرآیند ریخته‌گری فیلم
 ۲۳۹ ۵-۱۴ ریخته‌گری مذاب-داغ
 ۲۳۹ ۶-۱۴ فرآیند ریخته‌گری دوغابی و ریخته‌گری ایستا
 ۲۴۱ ۷-۱۴ فرآیند ریخته‌گری چرخشی
 ۲۴۳ ۸-۱۴ ریخته‌گری به روش غوطه‌ورسازی

(۲۴۵-۳۵۹)

شکل‌دهی حرارتی

فصل ۱۵

- ۲۴۵ ۱-۱۵ مقدمه
 ۲۴۷ ۲-۱۵ شکل‌دهی مستقیم در خلاء
 ۲۴۸ ۳-۱۵ شکل دادن از طریق کشش مکانیکی
 ۲۴۹ ۴-۱۵ شکل‌دهی از طریق قالب فرم‌دار
 ۲۵۰ ۵-۱۵ شکل‌دهی ورقه پلاستیکی که تحت فشار حباب بادی، سنبه و خلاء
 ۲۵۰ ۶-۱۵ فرآیند شکل‌دهی به کمک سنبه و تحت خلاء

۲۵۰	۷-۱۵ فرآیند شکل‌دهی تحت فشار به کمک ضربه سنبه
۲۵۰	۸-۱۵ فرآیند شکل‌دهی فشاری فاز جامد
۲۵۲	۹-۱۵ فرآیند شکل‌دهی برگشتی تحت خلاء
۲۵۲	۱۰-۱۵ فرآیند شکل‌دهی تحت فشار حباب بادی و خلاء سنبه
۲۵۴	۱۱-۱۵ فرآیند شکل‌دهی ورقه پلاستیکی که تحت فشار و در تماس با حرارت
۲۵۴	۱۲-۱۵ فرآیند شکل‌دهی در اثر لغزش هوا
۲۵۴	۱۳-۱۵ فرآیند شکل‌دهی آزاد
۲۵۶	۱۴-۱۵ فرآیند شکل‌دهی حرارتی ورقه دوقلو
۲۵۶	۱۵-۱۵ شکل‌دهی حرارتی در بسته‌بندی قطعات
۲۵۶	۱۶-۱۵ شکل‌دهی مکانیکی

(۲۶۱-۲۷۲)

فراایندهای انبساط پلاستیکیها

فصل ۱۶

۲۶۱	۱-۱۶ مقدمه
۲۶۴	۲-۱۶ فرآیند قالب‌گیری
۲۶۹	۳-۱۶ فرآیند ریخته‌گری مواد پلاستیکی
۲۶۹	۴-۱۶ فرآیند انبساط در مایع
۲۷۰	۵-۱۶ فرآیند پاشش
۲۷۱	۶-۱۶ مزایا و معایب پلاستیکی‌ها در مایع

(۲۷۳-۲۸۶)

فراایندهای پوشش‌دهی از سرد پلاستیکیها

فصل ۱۷

۲۷۳	۱-۱۷ مقدمه
۲۷۴	۲-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی از طریق اکستروژن
۲۷۵	۳-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی غلتکی
۲۷۶	۴-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی از طریق پودر
۲۷۸	۵-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی انتقالی
۲۷۹	۶-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی تیغه‌ای یا غلتکی
۲۷۹	۷-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی از طریق غوطه‌وری
۲۸۱	۸-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی پاششی
۲۸۲	۹-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی فلزی
۲۸۵	۱۰-۱۷ فرآیند پوشش‌دهی دستی با استفاده از قلم مو

(۲۸۷-۳۰۱)

مواد و فرایندهای ساخت قطعات پلاستیکی

فصل ۱۸

۲۸۷	۱-۱۸ مقدمه
۲۸۷	۲-۱۸ فرآیند چسبندگی مکانیکی
۲۹۱	۳-۱۸ چسبندگی شیمیایی
۲۹۸	۴-۱۸ محکم‌سازی مکانیکی

(۳۰۳-۳۱۴)

فصل ۱۹ فرآیندهای تزئینی روی محصولات پلاستیکی

۳۰۳	۱-۱۹ مقدمه
۳۰۴	۲-۱۹ فرآیند رنگین کردن قطعات پلاستیکی
۳۰۵	۳-۱۹ رنگ‌آمیزی قطعات پلاستیک
۳۰۸	۴-۱۹ فرآیند مهرزنی یا نقش‌دار کردن از طریق ورقه داغ
۳۰۹	۵-۱۹ فرآیند آبکاری فلزی
۳۱۰	۶-۱۹ حکاکی یا کنده‌کاری
۳۱۰	۷-۱۹ فرآیند چاپ
۳۱۱	۸-۱۹ فرآیند تزئین کردن درون قالبی
۳۱۲	۹-۱۹ فرآیند تزئین کردن از طریق انتقال حرارت
۳۱۳	۱۰-۱۹ روشهای متعدد برای تزئین قطعات پلاستیک

(۳۱۵-۳۲۴)

فصل ۲۰ فرآیندهای تابش

۳۱۵	۱-۲۰ مقدمه
۳۱۵	۲-۲۰ روشهای تابش
۳۱۷	۳-۲۰ منابع تابش
۳۱۸	۴-۲۰ تابش‌دهی پلیمرها
۳۲۴	۵-۲۰ مزایا و معایب فرآیند تابش

(۳۲۵-۳۵۰)

فصل ۲۱ اصول پایه در طراحی محصولات پلاستیکی

۳۲۵	۱-۲۱ مقدمه
۳۲۷	۲-۲۱ ملاحظات مربوط به مواد
۳۳۱	۳-۲۱ ملاحظات طراحی
۳۳۴	۴-۲۱ ملاحظات مربوط به تولید

(۳۵۱-۳۶۵)

فصل ۲۲ فرآیندهای ساخت ابزارها و قالبها

۳۵۱	۱-۲۲ مقدمه
۳۵۲	۲-۲۲ نقشه‌کشی و طراحی
۳۵۲	۳-۲۲ ساخت ابزار
۳۵۷	۴-۲۲ فرآیند ساخت قالب با ماشینکاری

(۳۶۷-۳۷۶)

فصل ۲۳ اصول و مبانی تجارت محصولات پلاستیکی (ملاحظات بازرگانی)

۳۶۷	۱-۲۳ مقدمه
۳۶۸	۲-۲۳ تخصیص بودجه

۳۶۸	مدیریت و پرسنل ۳-۲۳
۳۶۹	قالبگیری پلاستیکها ۴-۲۳
۳۷۰	تجهیزات کمکی ۵-۲۳
۳۷۲	کنترل دمای قالبگیری ۶-۲۳
۳۷۴	نیوماتیک و هیدرولیک ۷-۲۳
۳۷۴	عوامل مؤثر در قیمت نهایی کالا ۸-۲۳
۳۷۵	مکان واحد تولیدی ۹-۲۳
۳۷۵	حمل و نقل ۱۰-۲۳

(۳۷۷-۴۱۲)

پیوستها

(۴۱۵-۴۱۳)

پایگاههای اینترنتی