

راهنمای عملی

قالبگیرے دور آنے

برمک قنبرپور

www.ketab.ir



راهنمای عملی قالب‌گیری قورانی

نویسنده: بزمک قنبرپور

ناشر: کارگاه اتفاق

طراحی جلد و صفحه‌آرا: نوید مختاری اسکی

خروفتچینی: زهرا رنجبر، معصومه ارمغان

نویت چاپ: اول / بهار ۱۴۰۰

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: شادریگ

شابک: 978-622-7047-47-9

همه حقوق برای کارگاه اتفاق محفوظ است.

آدرس: سه‌روندی شمالی / میرزای زینالی / پ ۱۴۴ / واحد ۱۲

کد پستی: ۱۹۷۳۸۷۵۶۱۳

تلفن: ۰۹۳۵۱۷۵۹۶۶۲

1.500.000

www.ketab.ir

سرشناسه: قنبرپور، برمک، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور: راهنمای عملی قالبگیری دورانی / نویسنده
برمک قنبرپور.
مشخصات نشر: تهران: کارگاه اتفاق، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۳۸۸ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.
شابک: 978-622-7047-47-9
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه: ص. [۳۸۵] - ۳۸۸.
موضوع: قالبگیری چرخشی پلاستیک
موضوع: Rotational molding of plastics
رده بندی کنگره: TP۱۱۵۰
رده بندی دیویی: ۶۶۸/۴۱۲
شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۸۸۷۲۶
تاریخ درخواست: ۱۴۰۰/۰۱/۱۹
کد پیگیری: ۷۵۸۷۲۷۵

فهرست مطالب

۱۹	سپاسگزاری
۲۱	سخنی با خوانندگان
۲۳	مقدمه
۲۵	۱ آشنایی با مبانی فرآیند
۲۵	۱.۱ آشنایی با فرآیند قالب‌گیری دورانی
۲۶	۱.۱.۱ بارگیری قالب
۲۶	۲.۱.۱ گرمادهی
۲۷	۳.۱.۱ خنک‌کاری
۲۷	۴.۱.۱ تخلیه محصول
۲۹	۲.۱ ویژگی‌های فرآیند قالب‌گیری دورانی
۳۱	۳.۱ مزایای فرآیند قالب‌گیری دورانی
۳۳	۴.۱ محدودیت‌های فرآیند قالب‌گیری دورانی
۳۵	۵.۱ کاربردهای رایج محصولات تولید شده با فرآیند قالب‌گیری دورانی
۳۹	۶.۱ بررسی فرآیند قالب‌گیری دورانی از درون قالب
۳۹	۱.۶.۱ دورین ویدنویی
۴۰	۲.۶.۱ اندازه‌گیری دما با دستگاه روتولاگ
۴۶	۳.۶.۱ گرماسنجی فروسرخ‌دمای سطح قالب
۴۹	۲ مواد اولیه
۴۹	۱.۲ خواص مواد
۵۰	۲.۲ پلاستیک‌های متداول

۵۴	۳.۲ پلاستیک‌های ویژه
۵۴	۱.۳.۲ پلاستیک‌های تقویت شده
۵۴	۲.۳.۲ پلاستیک‌های پُر شده
۵۴	۳.۳.۲ قطعات چندلایه
۵۵	۴.۳.۲ قطعات فوم‌دار
۵۹	۱.۴.۳.۲ تکنولوژی عامل فوم‌زای شیمیایی
۶۰	۴.۲ پلی‌اتیلن
۶۰	۱.۴.۲ خواص عمومی پلی‌اتیلن‌ها
۶۱	۲.۴.۲ دانسیته
۶۳	۳.۴.۲ شاخص مذاب
۶۵	۴.۴.۲ توزیع وزن مولکولی
۶۷	۵.۴.۲ مقاومت در برابر ترک‌های ناشی از تنش‌های محیطی
۶۹	۶.۴.۲ پلی‌اتیلن سبک
۶۹	۷.۴.۲ پلی‌اتیلن سنگین
۷۱	۸.۴.۲ پلی‌اتیلن با دانسیته‌ی متوسط
۷۱	۹.۴.۲ پلی‌اتیلن سبک خطی
۷۲	۱۰.۴.۲ پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده
۷۴	۵.۲ اتیلن وینیل استات
۷۵	۶.۲ پلی‌پروپیلن
۷۷	۷.۲ پلی‌وینیل کلراید (پی‌وی‌سی)
۷۹	۸.۲ پلی‌آمید (نایلون)
۸۶	۹.۲ پلی‌کربنات

۸۸	انتخاب مواد ۱۰.۲
۹۱	آماده سازی مواد برای فرآیند ۱۱.۲
۹۷	توزیع اندازه ی ذرات ۱.۱۱.۲
۱۰۰	جریان پذیری خشک ۲.۱۱.۲
۱۰۱	دانسیته ی توده ای ۳.۱۱.۲
۱۰۲	عوامل مؤثر بر کیفیت پودر ۴.۱۱.۲
۱۰۲	تأثیر فاصله ی بین صفحات سنگ های آسیاب ۱.۴.۱۱.۲
۱۰۳	تأثیر تعداد دندانه ها در صفحات سنگ های آسیاب ۲.۴.۱۱.۲
۱۰۳	تأثیر دمای آسیاب ۳.۴.۱۱.۲
۱۰۵	۳ رنگ ها و افزودنی ها
۱۰۵	۱.۳ مبانی رنگ دهی پلاستیک ها
۱۰۶	۱.۱.۳ فرمولاسیون رنگ
۱۰۸	۲.۱.۳ رنگدانه های آلی
۱۰۸	۳.۱.۳ رنگدانه های معدنی
۱۰۹	۴.۱.۳ رنگدانه های با اثرات ویژه
۱۱۰	۲.۳ افزودنی ها
۱۱۰	۱.۲.۳ عوامل ترکنده
۱۱۰	۲.۲.۳ آنتی اکسیدان ها
۱۱۲	۳.۲.۳ پایدارکننده در برابر پرتو فرابنفش
۱۱۳	۴.۲.۳ ضد الکتریسیته ی ساکن (آنتی استاتیک)
۱۱۴	۵.۲.۳ بهبود دهنده های جریان، روان کننده های داخلی، عوامل رهایش

- ۱۱۴ ۶.۲.۳ عامل فومزا
- ۱۱۴ ۷.۲.۳ به تأخیر اندازنده‌ی شعله
- ۱۱۵ ۸.۲.۳ افزودنی ضد میکروبی
- ۱۱۵ ۳.۳ دامنه‌ی بارگذاری مواد رنگ‌دهنده
- ۱۱۷ ۴.۳ اختلاط مواد رنگ‌دهنده و افزودنی‌ها
- ۱۱۹ ۱.۴.۳ اختلاط خشک
- ۱۲۰ ۲.۴.۳ رنگ‌دهی مایع
- ۱۴۰ ۳.۴.۳ آمیزه‌سازی (اختلاط مذاب)
- ۱۲۱ ۴.۴.۳ تجهیزات اختلاط
- ۱۲۳ ۱.۴.۴.۳ اختلاط شدت بالا
- ۱۲۴ ۲.۴.۴.۳ اکسترودر اختلاط مذاب (کامپاندر)
- ۱۲۵ ۵.۳ تأثیر رنگ بر پارامترهای فرآیند و خواص فیزیکی
- ۱۲۵ ۱.۵.۳ تأثیر رنگدانه بر زمان چرخه
- ۱۲۶ ۲.۵.۳ تأثیر رنگدانه بر جمع‌شوندگی
- ۱۲۷ ۳.۵.۳ تأثیر رنگدانه بر خواص فیزیکی
- ۱۲۷ ۱.۳.۵.۳ تأثیر بر استحکام ضربه
- ۱۲۸ ۲.۳.۵.۳ تأثیر بر استحکام کششی، ازدیاد طول و مدول خمشی
- ۱۲۹ ۶.۳ تأثیر افزودنی‌ها بر پارامترهای فرآیند و خواص فیزیکی
- ۱۲۹ ۱.۶.۳ تأثیر عوامل ضد الکترسیته‌ی ساکن (آنتی استاتیک‌ها)
- ۱۳۰ ۲.۶.۳ تأثیر آنتی اکسیدان‌ها
- ۱۳۰ ۱.۲.۶.۳ پنجره‌ی فرآیند
- ۱۳۱ ۳.۶.۳ تأثیر پایدارکننده در برابر پرتو فرابنفش

۱۳۵	۴ الزامات طراحی و کنترل
۱۳۵	۱.۴ طراحی محصول
۱۳۶	۲.۴ طراحی فرآیند
۱۳۸	۳.۴ طراحی مواد
	۱.۳.۴ طراحی برای برآورده سازی الزامات مقاومت
۱۳۸	در برابر ترک‌های ناشی از تنش‌های محیطی
۱۳۹	۴.۴ طراحی قطعه
۱۴۰	۱.۴.۴ توزیع ضخامت دیواره
۱۴۳	۲.۴.۴ جمع‌شوندگی
۱۴۴	۱.۴.۴.۴ کنترل جمع‌شوندگی
۱۴۴	۲.۲.۴.۴ تأثیر نقطه‌ی رهايش بر جمع‌شوندگی
۱۴۵	۳.۲.۴.۴ سایر عوامل مؤثر بر جمع‌شوندگی
۱۴۶	۳.۴.۴ تابیدگی
۱۴۸	۱.۳.۴.۴ کنترل تابیدگی
۱۵۲	۴.۴.۴ تنش‌های پسماند
۱۵۴	۱.۴.۴.۴ اثرات کوتاه‌مدت تنش‌های پسماند
۱۵۵	۲.۴.۴.۴ اثرات بلندمدت تنش‌های پسماند
۱۵۶	۳.۴.۴.۴ راه حل رفع مشکلات تنش‌های پسماند
۱۵۷	۵.۴.۴ دیواره‌های موازی
۱۶۲	۶.۴.۴ ملاحظات سطوح تخت
۱۶۳	۷.۴.۴ طرح‌های تقویت‌کننده
۱۷۰	۸.۴.۴ طراحی شعاع گوشه‌ها

سخنی با خوانندگان

دانش، این گوهر تابناک، از قرن‌ها پیش نقش‌های متفاوت خود را در زندگی بشر نشان داده است. باور عموم سال‌ها این بود که دانش و تکنولوژی اگرچه برای بشر مفید است، هرگز برای زمین و سایر جانوران مایه‌ی خیر و برکت نخواهد بود؛ اما در سال‌های اخیر، بشر با بازطراحی سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به اهمیت توجه به منافع سایر همسایگان خود روی این کره‌ی خاکی پی برده است.

تکنولوژی‌های برخاسته از علوم پلیمر و پتروشیمی، با وجود ارائه‌ی خدمات فراوان در خصوص شاخص‌های اصلی توسعه‌ی پایدار، تاکنون تنها منجر به دستیابی به سقف تولید جهانی حدود ۲۵۰ میلیون تن پلیمر در سال شده‌اند. علاوه بر مصرف مواد پلیمری که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه یافتگی است، در سال‌های اخیر توجه به اقتصاد چرخشی این مواد هم در برنامه‌های کلان کشورها قرار گرفته است. این عامل امیدواری به توسعه‌ی صنایع پلیمر را در جهان بیش از پیش می‌کند. البته همچنان فاصله‌ی معنادار حدود ۸۰ کیلوگرمی بین سرانه‌ی مصرف پلیمر در کشورهای توسعه یافته و میانگین جهانی وجود دارد.

ما فعالان صنایع پلیمر، بر این باوریم که به دلیل دانشی باین مواد پلیمری و انرژی مصرفی بسیار کم برای شکل‌دهی آن‌ها، در حال حاضر در بسیاری از بخش‌های بازار هیچ ماده‌ای در جهان قادر به رقابت با آن‌ها نیست. این دسته از مواد، به ویژه خانواده‌ی گرماترم‌ها که حدود ۸۰ درصد پلیمرها را در جهان تشکیل می‌دهند، چنان خدمتی به بشریت کرده‌اند که برای پوشش نیازهای جمعیت نزدیک به ۸ میلیارد نفر امروز جهان، همچنان گزینه‌ای مناسب‌تر از آن‌ها وجود ندارد.

ایران با سرانه‌ی مصرف نزدیک به میانگین جهانی، فاصله‌ی بسیار زیادی با حدود ۱۲۵ کیلوگرم سرانه‌ی مصرف کشورهای توسعه یافته، نظیر ایالات متحد، آلمان و ژاپن دارد. پر کردن این فاصله علاوه بر اراده‌ی ساخت حاکمیت جهت توسعه‌ی مجتمع‌های پتروشیمی، تلاش همه جانبه‌ی صنایع تکمیلی را هم می‌طلبد؛ مهم‌ترین منابع هم جهت دستیابی به چنین هدفی قطعاً منابع انسانی دانشگر و ماهر هستند؛ بنابراین توانمندسازی منابع انسانی نقشی مهم و تأثیرگذار در این حوزه دارد.

اما آیا توسعه‌ی توانمندی‌های منابع انسانی جز با خلق محتواهای علمی و فنی در داخل میسر است؟ در حالی که کشور در قرنطینه‌ی کامل بین‌المللی است، آیا می‌توان تنها به تلاش جهت ورود و بومی‌سازی دانش و فناوری خارجی بسنده کرد؟