

# پدیده‌ی کاویتاسیون

زهره ریسی

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - پیشرفته

مدرس دانشگاه

|                     |   |                                  |
|---------------------|---|----------------------------------|
| سرشناسه             | : | ریبسی، زهره، ۱۳۴۲،               |
| عنوان و نام پدیدآور | : | پدیده ی کاویتاسیون / زهره ریبسی. |
| مشخصات نشر          | : | ایلام: انتشارات زاگرو، ۱۳۹۰.     |
| مشخصات ظاهری        | : | ۷۱ص: جدول، نمودار، ۱۷×۲۴سم.      |
| شابک                | : | ۹۷۸-600-92250-4-0 : ۲۵۰۰۰ریال    |
| وضعیت فهرست نویسی   | : | فیبا                             |
| موضوع               | : | حفره زایی                        |
| رده بندی کنگره      | : | ۱۳۹۰ ۹ ر ۷ ح TA357/5             |
| رده بندی دیویی      | : | ۶۲۰/۱۰۶۴                         |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۲۴۷۳۷۱۵                          |

### عنوان: پدیده ی کاویتاسیون

مؤلف: زهره ریبسی، کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، پیشرفته

چاپ و لیتوگرافی: وحدت ایلام

صفحه آرای و طرح جلد: محمد کرم پور

چاپ اول: ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۲۵۰-۴-۰

بها: ۳۵۰۰ تومان

ناشر: انتشارات زاگرو



ایلام - ۲۴ متری اشرفی اصفهانی - کوچه سوم - پلاک ۲۱۷

## فهرست مطالب

|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۸  | پیش گفتار                                      |
| ۱۰ | <b>فصل اول- کاویتاسیون</b>                     |
| ۱۱ | معرفی کاویتاسیون                               |
| ۱۳ | عدد کاویتاسیون                                 |
| ۱۴ | بررسی جوانب وقوع کاویتاسیون                    |
| ۱۵ | تجهیزات کاویتاسیون                             |
| ۱۷ | مکانیسم انجام واکنش ها با کاویتاسیون           |
| ۱۷ | کاویتاسیون نامطلوب                             |
| ۲۲ | روش های پیشگیری از کاویتاسیون در پمپ ها        |
| ۲۲ | روش تست کاویتاسیون                             |
| ۲۳ | کاویتاسیون مطلوب.                              |
| ۲۴ | کاویتاسیون فراصوتی                             |
| ۳۰ | کاویتاسیون هیدرودینامیکی                       |
| ۳۸ | <b>فصل دوم: مدل سازی کاویتاسیون</b>            |
| ۳۹ | فرمولاسیون های ارائه شده برای تخمین دما و فشار |
| ۴۵ | مدل سوچارد سال ۱۹۹۶                            |
| ۴۷ | مدل نایدو سال ۱۹۹۳                             |
| ۵۰ | تخمین انرژی حاصل از کاویتاسیون                 |
| ۵۳ | کاویتاسیون فراصوتی خوراک نفت سنگین             |
| ۵۵ | روند استخراج روابط حاکم بر سیستم.              |
| ۵۹ | تخمین انرژی آزاد شده در کاویتاسیون نفت سنگین.  |
| ۵۹ | انرژی کاویتاسیون تک حباب                       |
| ۶۰ | محاسبه تعداد حباب ها                           |
| ۶۱ | نتایج مدل سازی شدت کاویتاسیون نفت سنگین        |
| ۶۴ | بحث و نتیجه گیری                               |
| ۶۹ | مراجع                                          |

## پیشگفتار

بسیاری از واکنش‌های شیمیایی و مهم در شرایط عملیاتی بالا (دماها و فشارهای بالا) انجام می‌پذیرند و حتی در حضور کاتالیست شرایط عملیاتی باز هم بالا می‌باشد. بنابراین مصرف انرژی و هزینه تأمین این شرایط بالا می‌باشد. همچنین در فرآیندهای کاتالیستی، مشکل غیرفعال شدن کاتالیست و لزوم فرآیند احیاء کاتالیست نیز مطرح می‌باشد. نکته‌ی دیگری که قابل ذکر می‌باشد لزوم تأمین ایمنی این فرآیندها است.

بنابراین در سال‌های اخیر برای تولید محصولات مورد نیاز در شرایط ملایم و با صرف انرژی پایین‌تر و در جهت رفع مشکلات فرآیندهای رایج صنعتی مطالعات جدیدی صورت گرفته است که یکی از این گزینه‌ها استفاده از توانایی‌های پدیده‌ی کاویتاسیون است. کاویتاسیون در واقع عبارت است از تولید، رشد و ترکیدن حباب‌های بخار یک سیال و در توده‌ی یک جریان از مایع صورت می‌پذیرد. سالیان سال به عنوان یک پدیده‌ی نامطلوب در تجهیزاتی نظیر پمپ‌ها شناخته می‌شد افزایش دما و فشار محلی را به دنبال دارد. از این رو علاوه بر مطالعاتی که در زمینه‌ی شناخت کامل ماهیت این پدیده و روش‌های پیشگیری از وقوع آن در تجهیزات پالایشگاهی (پمپ‌ها، شیرها، اریفیس‌ها و ونتوری‌ها) انجام گرفته است، در چندین دهه‌ی اخیر مطالعاتی در زمینه‌ی استفاده از این پدیده برای انجام واکنش‌های شیمیایی که در شرایط عملیاتی بالا رخ می‌دهند نیز صورت گرفته است.

در فصل اول این کتاب، ماهیت پدیده‌ی کاویتاسیون به تفصیل بیان شده است و در ادامه در فصل دوم، مباحث مربوط به ارزیابی توانایی این پدیده در ایجاد دماها و فشارهای بالا و در نتیجه آزاد کردن انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش‌های شیمیایی ارائه شده است. این یافته‌ها حاصل تلاش و فعالیت مبتنی بر پژوهش و تحقیقی هدفمند و سیستمی بوده است. بنابراین می‌تواند به عنوان مدخلی برای انجام مطالعات گسترده در این زمینه تلقی گردد. نیاز به تحول و تحرک

در عرصه‌ی تولید علم بیش از هر زمان دیگری در کشور ما احساس می‌شود و ضرورتی اجتناب ناپذیر است. زیرا سرعت پیشرفت تکنولوژی و فن آوری بسیار بالاست و هماهنگی شدن با آن، زمینه‌ی مطلوبی را می‌طلبد که توجه به پژوهش و تحقیق، تولید علم و نهادینه شدن آن اساس کار خواهد بود. تدوین و تالیف این کتاب در راستای تحقق این هدف صورت پذیرفته است. در خاتمه لازم می‌دانم از همکاری، مساعدت و راهنمایی‌های ارزشمند اساتید فرهیخته، آقایان دکتر عباس نادری فر، دکتر محمد رضا امیدخواه و دکتر رضا گل حسینی سپاسگزاری نمایم، همچنین جا دارد که از همراهی و حمایت‌های بی‌دریغ پدر و مادر بزرگوارم تشکر و قدردانی کنم. بی‌تردید بدون تشویق و دلگرمی این عزیزان، پیمودن این راه برایم مقدور نبود.

زهرا ریسی

۱۳۹۰

www.ketab.ir