

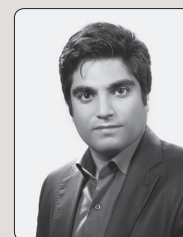


# قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن توربین

(بخش سیزدهم)



سعید کردی زاده  
شرکت بهره‌برداری و تعمیراتی مپنا  
Site@kordizade.com



یکی از توانایی‌های روغن توربین، مقاومت آن در برابر تشکیل امولسیون با آب است. این توانایی به عنوان "قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن" تعریف می‌شود که در اصطلاح جداسازی آب (Water Seperability) یا امولسیون شکنی (Demulsibility) نام دارد.

کاهش توانایی مذکور در روغن، مشکلات زیر را در پی خواهد داشت:

### ۱- افزایش نرخ زنگ زدگی

آب آزاد به اذیت‌های محافظت از زنگ زدگی روغن (Rust Inhibitor Additives) می‌چسبد و آن‌ها را از سطوح فلزات حذف و یا به اصطلاح شستشو می‌نماید.

### ۲- سایش یاتاقان توربین

وجود آب آزاد در روغن توربین باعث شکست فیلم روغن یاتاقان توربین می‌شود و سایش شدید بابیت یاتاقان را به همراه دارد.

### ۳- رشد میکرو ارگانیسم‌ها

رشد میکرو ارگانیسم‌ها در نقاطی از سیستم روان کاری که جریان روغن آرام است، بیشتر اتفاق می‌افتد.

### ۴- کاهش عملکرد فیلتر

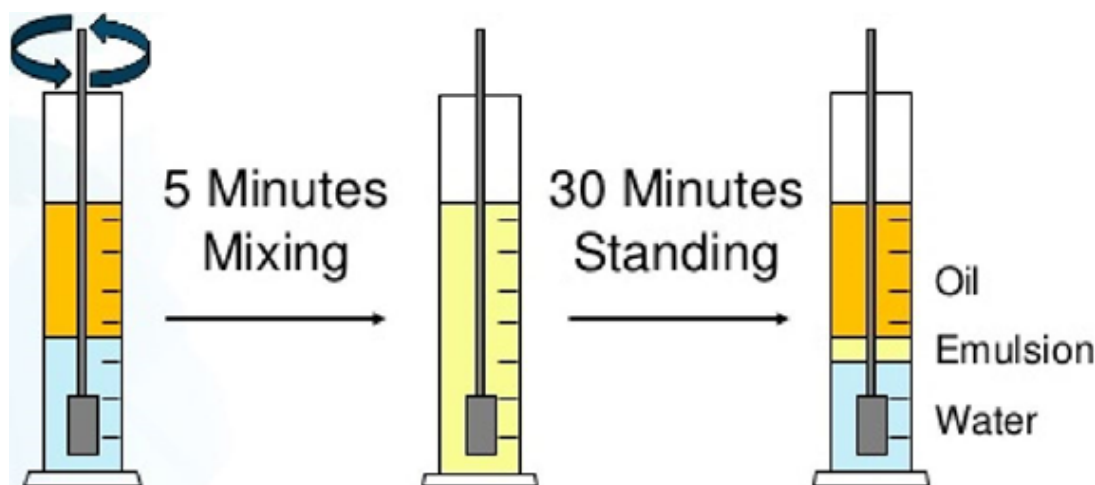
## ارزیابی قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن توربین به کمک آزمایش ASTM D 1401

قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن مطابق با پروتکل ASTM D 1401 سنجش و ارزیابی می‌شود. برای انجام آزمایش، 40 ml روغن با 40 ml آب، در دمای 54 درجه سانتی‌گراد و به مدت پنج دقیقه با همزنی با دور 1500 دور بر دقیقه، کاملاً مخلوط می‌شود. در ادامه و پس از گذشت 30 دقیقه از انجام آزمایش، حجم روغن، حجم آب و حجم قسمت امولسیون گزارش می‌گردد. به عنوان مثال اگر نتیجه آزمایش

ASTM D 1401 به صورت (40)/(40)/(0) گزارش شده باشد، می‌توان چنین نتیجه گرفت:

(40ml oil)/(40ml water)/(0ml Emulsion). در صورتی که در زمانی کمتر از 30 دقیقه (مثلاً 25 دقیقه)، روغن از آب به طور

کامل جدا شود، نتیجه آزمایش به صورت (40)/(40)/(0) 25 گزارش می‌شود.



تصویر (۱-۱۳) - آزمایش ASTM D 1401

سایر روش‌های آزمایشگاهی در تعیین توانایی روغن برای جدا شدن از آب، از این قرار است:

ASTM D1401, D6074, D6158; ISO 6614; DIN 51599; FTM 791-3201; NF T 60-125

## عوامل کاهش توانایی روغن برای جدا شدن از آب

## ۱- آلودگی‌ها

آلودگی روغن با ذرات جامد کربن (Carbon Residue)، زنگار (Rust)، گرد و غبار و ترکیبات سولفیدی باعث ایجاد امولسیون در روغن توربین می‌شود. آلودگی‌های قطبی (Polar Contaminants) نیز در توانایی جدا شدن روغن از آب اثر منفی دارند.

## ۲- پیر شدن روغن

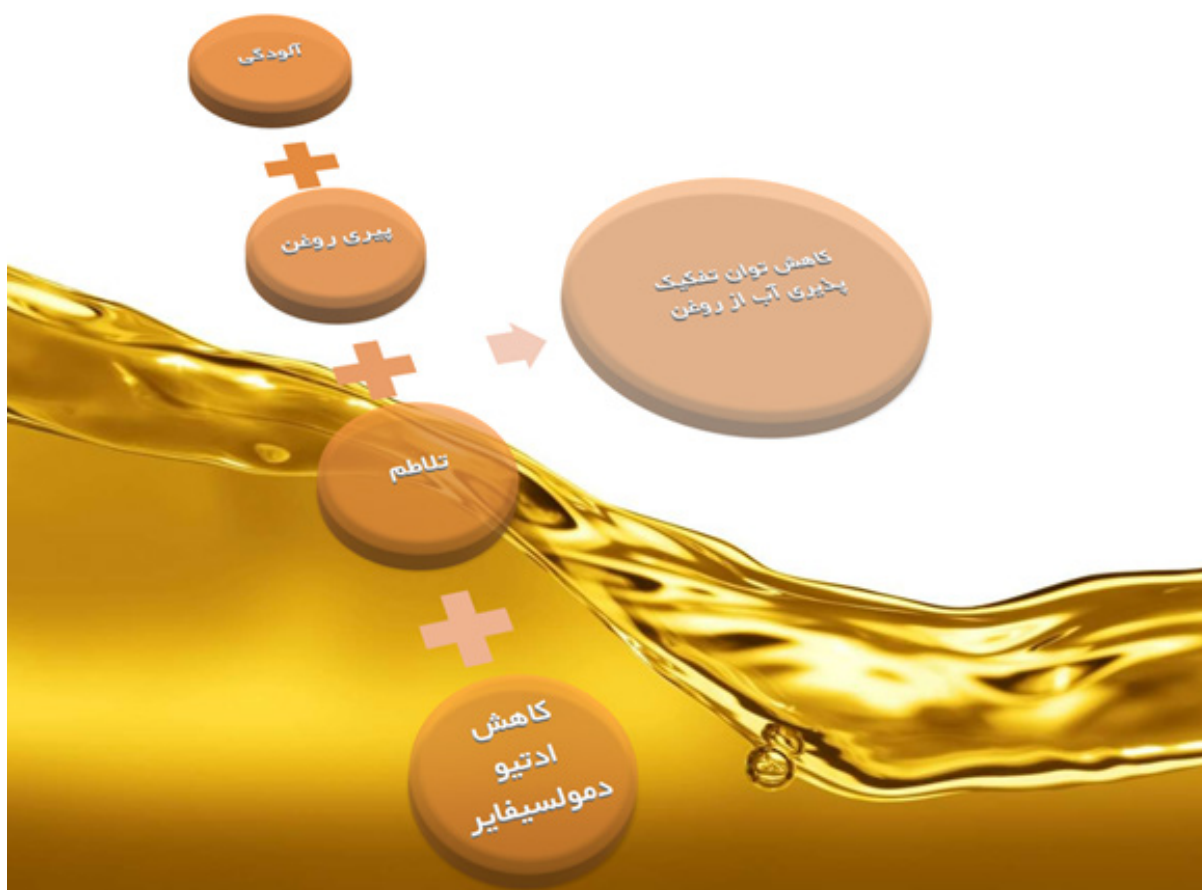
یک پیاده‌روی شلوغ را تصور کنید. همان‌طور که یک جوان ۱۸ ساله سریع و فرزتر از یک پیرمرد ۸۰ ساله از میان جمعیت عبور می‌کند، روغن نو نیز به مراتب با سرعت بیشتری نسبت به روغن کارکرده، آب همراه خود را رها می‌کند و به راه خود ادامه می‌دهد.

## ۳- تلاطم

تلاطم شدید روغن در لوله‌ها و تجهیزات، خاصیت امولسیون شکنی روغن توربین را کاهش می‌دهد. این مساله در طراحی مسیرها و لوله‌های سیستم روغن کاری اهمیت ویژه‌ای دارد.

## ۴- کاهش ادتیو دمولسیفایر (Demulsified)

آلوده شدن روغن توربین با آب باعث می‌شود که ادتیوهای دمولسیفایر (Demulsifier) که شکننده امولسیون هستند، توسط مولکول آب احاطه شود و در فیلترهای مکانیکی سیستم روغن کاری حذف گردد.



تصویر (۲-۱۳) - عوامل کاهش توانایی روغن برای جدا شدن از آب

### اظهارنظر توربین‌سازها در مورد توانایی روغن برای جدا شدن از آب

توربین‌سازهای مختلف در مورد مقدار آب روغن، در حالت امولسیون و توانایی روغن توربین در جدا کردن این آب، اظهارنظر کرده‌اند؛ به عنوان مثال شرکت آلتوم عنوان کرده است، روغن توربین باید بتواند در آزمایشی که بر اساس استاندارد ASTM D 1401 انجام می‌شود، در کمتر از 30 دقیقه آب را از خودش جدا کند. شرکت مپنا و شرکت زمینس حد قابل قبول برای جدایی آب از روغن را در آزمایش ASTM D 1401 20 دقیقه اعلام کرده‌اند.

|                  | ASTM D4378              | Ahlistom - Gas and Steam | GE - Gas   | GE - Steam | Solar                                       | MHI - Steam & Gas       | Siemens/ Westinghouse |
|------------------|-------------------------|--------------------------|------------|------------|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Source           | ASTM D4378              | HTGD901117               | GEK 32568f | GEK 46506D | ES9-224                                     | MS04-MA-CL001 and CL002 | K-8962-11             |
| Viscosity @ 40°C | +/- 5% of new oil       | Exceeds ISO VG Class     | 2          |            |                                             |                         |                       |
| TAN              | 0.2 to 0.4 over new oil | 0.2 rise above new oil   |            |            |                                             |                         |                       |
| RPVOT            | 25%                     |                          |            |            |                                             |                         |                       |
| Water            | > 0.1                   |                          |            |            |                                             |                         |                       |
| Flash            | 100°F                   |                          |            |            |                                             |                         |                       |
| ASTM D665        | Light flash             |                          |            |            |                                             |                         |                       |
| Demulsibility    |                         | 30 minutes max           |            |            |                                             |                         | <20 minutes           |
| Metals           |                         | >30 ppm limit            |            |            |                                             |                         |                       |
| Air Release      |                         | 8 minutes for ISO VG 32  |            |            | 10 minutes max (guideline)                  |                         | 4 minutes max         |
| Foam             | Seq I exceeds 450/10    |                          |            |            | Seq I - 300/10; Seq II - 300/10 (guideline) |                         | Seq I - 400/10        |

تفکیک پذیری  
آب از روغن  
< 20 minutes

تصویر (۱۳-۳) - اظهار نظر توربین‌سازها در مورد توانایی روغن برای جدا شدن از آب

پیشنهاد می‌شود برای توربین بخار، شش ماهه و نهایتاً سالیانه آزمایش توانایی روغن برای جدا شدن از آب مطابق با استاندارد ASTM D 1401 انجام شود. در مواردی که جدایی آب از روغن نگران‌کننده است نیز این آزمایش را انجام دهید. حجم روغن مورد نیاز برای انجام آزمایش 40 ml است.

برای مشاهده فایل ویدیویی این بخش، به لینک زیر مراجعه کنید و یا بارکد را اسکن نمایید.

<https://goo.gl/RHd8yY>

