#### خروج بخار گازوئیل و ورود آلودگیهای هوای محیط از ونت مخازن ذخیره گازوئیل در نیروگاهها

#### علی ابراهیم پور دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سیستمهای انرژی

سید رضا صالح دکتری مکانیک – تبدیل انرژی استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

چکیده — برخی نیروگاهها از گازوئیل بعنوان سوخت دوم در فصلهای سرد سال استفاده مینمایند. این گازوئیل در مخازن چند میلیون لیتری و در شرایط محیط نگهداری میشوند که با تغییرات دمای محیط و انبساط و انقباض گازوئیل و هوای بالای مخازن مقداری از هوا بصورت تنفس از مخازن خارج و یا وارد میشود. هوا همراه خود بخارات گازوئیل را خارج و یا آلودگیهای محیط را وارد مخزن مینماید.هوای بالای سطح گازوئیل درون مخزن در فشار و دمای محیط با بخارات گازوئیل اشباع شده و در زمان تنفس از مخزن خارج و هوای محیط که آمادگی جذب بخار گازوئیل را دارد وارد مخزن میشود. تلفات گازوئیل تبخیر شده و آلودگیهای زیست محیطی میشود. تلفات گازوئیل و همچنین ورود گردوغبار محیط به داخل گازوئیل آسیبهای را بدنبال دارد. کاهش تلفات گازوئیل و آلودگیهای ناشی از آن و کاهش آسیبهای ورود آلودگیها به داخل گازوئیل مورد بررسی

واژههای کلیدی — بخارات گازوئیل؛ آلودگیها؛ تلفات گازوئیل؛

#### 1. مقدمه

در سالیان اخیر بدلیل افزایش تعداد مشترکین گاز طبیعی در بخش مسکونی و تجاری و همچنین جایگاههای CNG از یک سو و محدود بودن تولید گاز طبیعی از سوی دیگر، باعث شده تا هم زمان با سرد شدن هوای محیط ، تقاضا برای مصرف سوخت گاز طبیعی از سوی این بخشها بالا رفته و سوخت گاز نیروگاههای کشور محدود و یا قطع شوند. نیروگاهها برای تأمین سوخت مورد نیاز خود از گازوئیل یا مازوت استفاده می کنند. گازوئیل مورد نیاز نیروگاهها در مخازن فولادی به ظرفیت 20 تا 30 میلیون لیتری ذخیره می شوند. ذخیره سازی سوخت عموما در فصل گرم سال توسط شرکت ملی پخش

فرآوردههای نفتی انجام میگردد تا ذخیره قابل اطمینانی از سوخت دوم در نیروگاهها وجود داشته باشد. هر یک از مخازن ذخیره سوخت حجمی غیر قابل برداشت دارند تا آب و یا سایر موادی که جرم حجمی آنها از گازوئیل بیشتر است با ته نشین شدن در این ناحیه جمع شوند.

از آنجا که مخازن ذخیره گازوئیل در معرض تابش نور خورشید قرار دارند، در طول روز دمای مخزن و گازوئیل و هوای بالای سطح گازوئیل در درون تانک گرم شده و انبساط می یابد و در طول شب با سرد شدن هوا تانک و گازوئیل درون آن به همراه هوای بالای سطح گازوئیل سرد شده و منقبض می شوند. در اثر این انبساط و انقباض همواره مخزن تنفس داشته و مقداری هوا از محیط وارد مخزن شده و در زمان انبساط با خارج شدن هوا از مسیر ونت مقداری بخار گازوئیل مراه هوا از مخزن خارج می شود. بخارات گازوئیل خارج شده از مخازن ذخیره گازوئیل وارد اتمسفر شده و باعث آلودگی محیط زیست می گردد.

مطابق اصل پنجاهم قانون اساسی " در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسلهای بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی میگردد. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است."[1]

در زمان ورود هوا به داخل مخزن سوخت مقداری از آلودگیهای موجود در هوا ناخواسته وارد مخزن می شود. وجود گردو غبار در هوا می تواند به همراه خود سدیم و پتاسیم و سایر مواد معدنی و همچنین بخار آب را وارد مخزن نموده و با چسبیدن به جداره مخزن یا سطح گازوئیل ، این مواد وارد سوخت شده و در زمان احتراق در محفظه احتراق تولید سولفاتهای سدیم و پتاسیم نماید . نقطه ذوب این سولفاتها در محدوده عملکرد توربین گاز می باشد و این مذابها روی پرهها جمع شده و با فلز پایه واکنش انجام می دهد که منجر به

سائیدگی و خوردگی داغ شده وخسارتهای را به محفظههای احتراق و یا پرههای توربین گاز وارد مینماید. بخارات آب موجود در هوا در زمان چگالش وارد سوخت شده و در ته مخزن تهنشین میشوند. قطرات آب که بر روی جداره و سقف مخزن مینشینند باعث خوردگی بدنه مخزن شده و از طرفی با ورود به داخل گازوئیل میزان آهن موجود در گازوئیل را افزایش داده و میتواند علاوه بر آسیب رساندن به تجهیزات احتراق و یا تجهیزات تولید برق در تشکیل آلودگیهای ثانویه نقشی را ایفا نمایند.

در این پژوهش مخازن ذخیره گازوئیل نیروگاه سیکل ترکیبی نیشابور مورد بررسی قرار گرفته است. این نیروگاه دارای 5 عدد مخزن ذخیره گازوئیل به ظرفیت های سه عدد 30 میلیون لیتری هر مخزن 20 میلیون لیتری هر مخزن حدود 1/5 میلیون لیتر حجم غیر قابل برداشت و در مخازن 30 میلیون لیتری، یکی از مخازن 1/8 میلیون لیتر و دو مخزن دیگر 8/2 میلیون لیتر حجم غیر قابل برداشت گازوئیل جهت ته نشین شدن آب میلیون لیتر حجم غیر قابل برداشت گازوئیل جهت ته نشین شدن آب و لجن درته مخزن دارند.[2]

#### 2. تبخير گازوئيل درمخازن ذخيره گازوئيل

گازوئیل در مخازن ذخیره به سه دلیل میتواند تبخیر شده و از مسیر ونت مخزن به محیط تخلیه شود.

ب – در زمان تخلیه گازوئیل برای مصرف با ورود هوای محیط به داخل مخزن و کاهش فشار جزئی بخار گازوئیل موجود در هوا

ج – در زمان پر کردن مخزن گازوئیل با خروج بخارات گازوئیل موجود در هوای بالای مخزن که وارد محیط می شود.

#### **2.1**. در اثر بالا رفتن دمای گازوئیل

ابتدا بالا رفتن دمای گازوئیل در مخازن ذخیره معمولا به دو علت می باشد .

الف – گرم شدن گازوئیل در اثر تابش نور خورشید

ب- گرم شدن گازوئیل با سیستم گرمایش جهت مصرف در توربین گازی

2.1.1. گرم شدن گازوئیل در اثر تابش نور خورشید

بیشتر در فصول گرم سال بدلیل تابش مستقیم نور خورشید بر روی بدنه مخزن ، جداره تانک و سیال داخل آن گرم شده و باعث انبساط حجمی آنها میگردد. انبساط حجمی بخارات گازوئیل و انبساط حجمی گازوئیل مایع باعث میشود مقداری از بخارات گازوئیل از مسیر ونت مخزن خارج شود ولی انبساط حجمی مخزن میتواند بخشی از انبساط حجمی گازوئیل مایع و بخار را در خود جای داده و مازاد آن از مخزن خارج میشود.

### V total = (V exp.vapor) + (V exp.liquid) - (1) (V exp.tank)

حجم گازوئیلی که در اثر گرم شدن مخزن و گازوئیل و هوای اشباع شده با بخار گازوئیل درون آن از مخزن خارج می گردد مطابق رابطه (1) محاسبه می شود. [3]

انبساط حجمي مخزن

$$\frac{dV}{V} = \alpha_{\tan k} * dT \tag{2}$$

با استفاده از رابطه (2) انبساط حجمی مخزن ذخیره گازوئیل محاسبه می شود.

مخازن ذخیره گازوئیل از فولاد ساخته شدهاند. و ضریب انبساط  $\alpha = 6.5*10^{-6}/^oF$  خطی فولاد

با تقریب قابل قبول برای حجم مخازن که بصورت استوانه می باشند سه برابر این مقدار در نظر گرفته می شود.

$$\alpha_{\text{tan}k} = 19.5 * 10^{-6} / {}^{o}F$$

انبساط حجمى گازوئيل مايع

انبساط حجمى گازوئيل مايع با توجه به شكل (2) مقدار آن با

[4].نشان داده شده است
$$lpha_{liquidGasal}$$

برای یک مخزن 20 میلیون لیتری گازوئیل در صورتیکه 19 میلیون لیتر گازوئیل داشته باشد به ازاء افزایش یک درجه فارنهایت دمای گازوئیل حجم آن به مقدار 9120 لیتر افزایش مییابد.

 $dV = (0.00048 * 19 * 10^6) = 9120$ 

انبساط حجمى بخارات گازوئيل

انبساط حجمی بخارات گازوئیل در دمای اتاق (68 درجه فارنهایت ) با فرض گاز کامل بودن بخارات گازوئیل موجود در هوای بالای سطح گازوئیل درون مخزن مطابق رابطه (3) محاسبه می شود.[3]

$$\alpha = \left[\frac{dV/V}{dT}\right] = \frac{1}{T} = \left[\frac{1}{528^{oR}}\right] = 1.894 * 10^{-3}$$
(3)

چنانچه مخزن ذخیره گازوئیل 90 درصد گازوئیل داشته باشد خروج گازوئیل از ونت در اثر افزایش دما طبق رابطه (2) داریم:

$$\frac{dV}{V} = 0.9 * .00048 + 0.1 * 1.894 * 10^{-3} - 1.95 * 10^{-5} =$$

$$(6.02 * 10^{-4} / {}^{o}F) dT$$

$$\frac{dV}{V} = (6.02 * 10^{-4} / {}^{o}F) dT$$

ک درجه فارنهایت	بازای ب	مپانگین وزن مخصوص نسبی در	فراورده	
تغييرات وزن مخموص نسبى	تغييرات حجم	60 درجه فارنهایت		
0.00050	0.00069	0.738	بنزين موتور	
0.00041	0.00052	0.796	ئفت سفيد	
0.00039	0.00048 /	0.834	نفتگاز	
0.00037	0.00040	0.955	نفتكوره سبك	
0.00037	0.00039	0.971	نفتكوره سنگين	
0.00049	0.00067	0.751	واردائی از شمال (بنزین معمولی)	
0.00050	0.00068	0.744	وارداتی از جنوب (ینزین سوپر)	
0.00050	0.00070	0.729	بنزین هواپیمایی 100LL	
0.00041	0.00052	0.800	ATK	
0.00039	0.00048	0.832	نفتگاز وارداتی شمال	
0.00037	0.00041	0.932	نفتكوره وارداتي از شمال	
0.00039	0.00048	0.835	نفتگاز وارداتی از جنوب	
0.00046	0.00061	0.777	ريفرميت	
0.00051	0.00074	0.707	ميعانات گازي شركت پالايش گاز ايلام	
0.00038	0.00047	0.841	نزبن پیرولیزپٹروشیمی امیر کیپربندر ماهشهر	

شکل-1 تغییرات حجم و وزن مخصوص چند فرآورده نفتی اعلام شده شده از سوی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی

چنانچه بالعکس 10 درصد تانک گازوئیل و 90 درصد خالی باشد خروج گازوئیل از ونت در اثر افزایش دمابه ازاء هر درجه فارنهایت می شود:

$$\frac{dV}{V} = 0.1 \cdot .00048 + 0.9 \cdot 1.894 \cdot 10^{-3} - 1.95 \cdot 10^{-5}$$
$$= (1.733 \cdot 10^{-3})^{\circ} F dT$$

برای درصد حجم های مختلف گازوئیل موجود در مخزن و هوای بالای سطح گازوئیل آن که تا حدودی بصورت اشباع از بخارات گازوئیل میباشد در جدول 1 میزان تلفات به ازاء اختلاف دمای روزانه و شبانه در درجه فارنهایت محاسبه شده است . (اختلاف دمای روزانه و شبانه در محل نیروگاه نیشابور معمولا حدود 25 درجه فارنهایت معادل 13/9 درجه سانتی گراد میباشد.)

جدول 1: درصد میزان کسری بخار گازوئیل ازمخزن گازوئیل با درصد حجمهای مختلف

کسری بخار	کسر به ازائ		کسری بخار	کسر به ازائ	
گازوئیل به	هردرجه		گازوئیل به	هر درجه	
درصد حجم	فارنهايت	درصد	درصد حجم	فارنهايت	در صد
تانک	(dv/v)dT	مايع	تانک	(dv/v)dT	مايع
2.742	0.0010968	55	4.333	0.001733	10
2.565	0.0010261	60	4.156	0.001662	15
2.389	0.0009554	65	3.979	0.001592	20
2.212	0.0008847	70	3.803	0.001521	25
2.035	0.000814	75	3.626	0.00145	30
1.858	0.0007433	80	3.449	0.00138	35
1.682	0.0006726	85	3.272	0.001309	40
1.505	0.0006019	90	3.096	0.001238	45
1.328	0.0005312	95	2.919	0.001168	50

## 2.12. گرم شدن گازوئیل با سیستم گرمایش جهت مصرف در توربین گازی

برای مصرف گازوئیل در توربین گازی بایستی دمای سوخت گازوئیل در حدود 77 درجه فارنهایت باشد برای این کار از بخار ، درون کویلهای مخصوص گرمایش گازوئیل مخزن ذخیره استفاده

3 — www.SID.ir

می شود. گرم شدن گازوئیل بدین طریق باعث انبساط گازوئیل مایع و تبخیر آن می گردد. دمای گازوئیلی که روی کویلهای حاوی بخار قرار می گیرند بیشتر از سایر نقاط تانک افزایش می یابد. گازوئیلی که در تماس مستقیم با کویل بخار می باشد دمای آن به مراتب بیشتر از گازوئیل سایر نقاط مخزن می شود و احتمال تبخیر گازوئیل بیشتر شده و همچنین افزایش دمای گازوئیل مایع می تواند تولید بخار گازوئیل را بیشتر نماید.[5]

#### 2.1.3 تبخير گازوئيل درون مخزن ذخيره گازوئيل

در مخازن ذخیره گازوئیل بالای سطح مایع هوا میباشد و این هوا در تماس با گازوئیل با بخارات آن به حالت اشباع میرسد. میزان بخار گازوئیل موجود در هوا بستگی به دمای گازوئیل و دمای بخارات آن دارد.

بطور متوسط دمای گازوئیل تحویلی به نیروگاه 60 درجه فارنهایت بوده و دمای گازوئیل مصرفی 77 درجه فارنهایت می باشد. در زمان مصرف ، گازوئیل مخزن با بخار تولید شده توسط بویلرکمکی گرم می شود . با توجه به فشار جزئی بخار گازوئیل در هوا [6] که بین 1 تا 100 کیلوپاسگال در دمای بین 68 درجه فارنهایت تا 100 درجه فارنهایت میباشد در دمای 77 درجه فارنهایت مقدار فشار بخار گازوئیل در هوا را 4 کیلوپاسگال ( 0.5803 Pisa ) میباشد.

(5)

$$\left[\frac{\Delta V_{\text{exp}pelled}}{V_{\text{tan}k}}\right] = \left[\frac{V_{vapour}}{V_{\text{tan}k}}\right] (y_{gasoilfind} - y_{gasoilinitial})$$

بعنوان نمونه چنانچه 50 درصد حجم تانک هوا و 50 درصد مایع باشد. با استفاده از رابطه (5) محاسبه می شود.

$$\frac{dv}{v} = 0.5 \left[ \frac{(0.5803 - 0.145)}{14.7} \right] = 0.014803 \frac{ft^3}{ft^3 \tan k}$$

جدول 2 میزان کسر گازوئیل در اثر تبخیر در هوای بالای تانک

میزان کسری بخار گازوئیل به درصد حجم تانک	کسر به ازائ هر فوت مکعب تانک در دمای محیط 0F 100	درصد مايع	میزان کسری بخار گازوئیل به درصد حجم تانک	کسر به ازائ هر فوت مکعب تانک در دمای محیط 0F	درصد مایع
0.2728	0.002728	55	0.5456	0.005456	10
0.2425	0.002425	60	0.5153	0.005153	15
0.2122	0.002122	65	0.485	0.00485	20
0.1819	0.001819	70	0.4546	0.004546	25
0.1515	0.001515	75	0.4243	0.004243	30
0.1212	0.001212	80	0.394	0.00394	35
0.0909	0.000909	85	0.3637	0.003637	40
0.0606	0.000606	90	0.3334	0.003334	45
0.0303	0.000303	95	0.3031	0.003031	50

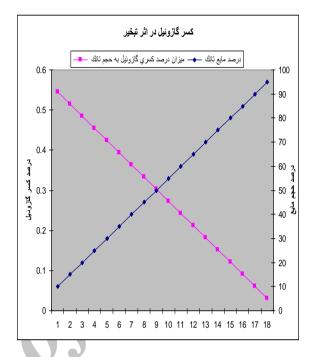
میزان کسری بخار گازوئیل به درصد حجم مخزن	کسر به ازائ هر فوت مکعب تانک در دمای مصرف 77 مآزمستان	درصد مايع	میزان کسری بخار گازوئیل به درصد حجم مخزن	کسر به ازائ هر فوت مکعب تانک در دمای مصرف 77 مصرف OF	درصد مایع
0.0909	0.000909	55	0.1818	0.001818	10
0.0808	0.000808	60	0.1717	0.001717	15
0.0707	0.000707	65	0.1616	0.001616	20
0.0606	0.000606	70	0.1515	0.001515	25
0.0505	0.000505	75	0.1414	0.001414	30
0.0404	0.000404	80	0.1313	0.001313	35
0.0303	0.000303	85	0.1212	0.001212	40
0.0202	0.000202	90	0.1111	0.001111	45
0.0101	0.000101	95	0.101	0.00101	50

در جدول 2 میزان کسر گازوئیل در اثر تبخیر در هوای بالای مخزن برای به اشباع رسیدن هوا از بخارات گازوئیل در درصدهای مختلف سطح مایع آورده شده است.

4 \_\_\_\_\_www.SID.ir

(7)

همانگونه که در جدول مشاهده می شود در زمان پر بودن تانک ذخیره گازوئیل تبخیر آن کاهش یافته و کسر گازوئیل از مخزن کمتر می شود.



شکل-2 نمودار کسر گازوئیل در اثر تبخیر در حجمهای مختلف میزان مایع در مخزن ذخیره گازوئیل

#### 2.2 تبخیر گازوئیل در زمان تخلیه مخزن

یکی دیگر از حالتهای تبخیر گازوئیل درون تانکهای ذخیره گازوئیل مربوط به زمان تخلیه ( زمان برداشت گازوئیل از تانک برای مصرف ) میباشد. گازوئیل از چند هیدروکربن از جمله C11H21,C12H26,C13H30 تشکیل شده است. میانگین جرم ملکولی آن (lb/lb mol) 170 در نظر گرفته شده است.[7]

$$\frac{m_i}{\Delta V} = \frac{X_i p_i M_i}{RT} = \frac{1*0.145*170}{10.73*537} = 4.28*10^{-3} \frac{lb_{gasoil}}{ft_{of,Tank}^3} = 0.0685 \frac{kg}{m^3}$$

میزان گازوئیل خارج شده از تانک بدلیل تنفس از رابطه (6) بدست آمده است.

تانکهای ذخیره گازوئیل دارای 7.5٪ تا 9٪ حجم مرده می باشند و با احتساب می نیمم میزان برداشت این سطح حدود 10٪ میباشد لیکن در زمان تخلیه با میانگین 55 درصد حجم تانک حالت پر و خالی میزان تبخیر گازوئیل با توجه به روابط (5) و (6) و فرض صفر بودن میزان تبخیر در زمان پر بودن مخزن از رابطه (7) بدست می آید.

$$\frac{m_i}{\Delta V_{airaditional}} = \frac{X_i^2 p_i^2 M_i}{pRT} = \frac{1^2 * 0.145^2 * 170}{14.7 * 10.73 * 537} =$$

$$4.22*10^{-5} \frac{lb_{gasoil}}{ft_{of,tank}^3} = 6.75*10^{-4} \frac{kg}{m^3}$$

باخارج شدن گازوئیل از مخزن هوای محیط از مسیر ونت داخل مخزن می شود و باعث کاهش فشار جزئی بخار گازوئیل در درون هوای بالای تانک شده و مقداری از گازوئیل مایع داخل مخزن تبخیر شده و هوای بالای مخزن اشباع می گردد.

با كاهش سطح مخزن مطابق جدول 2 ميزان تبخير گازوئيل افزايش مي يابد.[8]

# 2.3. خروج بخارات گازوئیل از مسیر ونت در زمان پر کردن مخزن

در زمان پر کردن مخزن ، هوای بالای مخزن که بصورت اشباع با بخار گازوئیل میباشد از مسیر ونت تانک خارج می شود. این به این معنی است که مقداری از گازوئیل درون مخزن هدر رفته و در محیط انتشار می یابد. بخارات گازوئیل خارج شده از مخزن باعث آلودگی محیط زیست می گردند.

#### **3**. ورود آلودگیهای هوای محیط به درون گازوئیل و باز انتشار آن

هوای محیط که دارای رطوبت و گرد و غبار میباشد بدون هیچ گونه مانعی (فیلتر، رطوبت گیر و ....) وارد مخازن ذخیره سوخت شده و به جداره مخازن و سطح گازوئیل می چسبد. رطوبت موجود در هوا با سرد شدن و افت دما روی جداره داخلی مخزن تقطیر شده و

5 www.SID.ir

# وارد گازوئیل می شود. گردو غبار محیط خصوصا در مناطق کویری یا نزدیک به کویر بدلیل بالا بودن نمک مقداری از ناخالصیهای فلزی مانند سدیم را به همراه دارد و می تواند به راحتی وارد گازوئیل شود. یکی از آزمایشهای آنالیز سوخت مایع نیروگاه نیشابور در شکل 3 نشان داده شده است. بعضی از این مواد معدنی در فرآیند احتراق اکسید شده و آسیبهای را به یرههای توریین گاز وارد می نماید. [9]

توربین گازهای نیروگاه سیکل ترکیبی نیشابور از مدل ISO توربین گازهای با ظرفیت اسمی 123/4 مگاوات در شرایط 9001E با ظرفیت اسمی 15 محیط و تراز سطح دریا ، یعنی دمای 15 درجه سانتیگراد برای محیط و تراز سطح دریا ، رطوبت نسبی 60٪ میباشند سوخت مصرفی این توربین گازها، گاز طبیعی به عنوان سوخت اصلی و گازوئیل به عنوان سوخت دوم مورد استفاده قرار میگیرد.

سوخت مایع (گازوئیل) مورد استفاده در توربین گازهای F9 بایستی دارای مشخصات سفارش شده کارخانه سازنده باشد. یکی از آلودگیهای سوخت مایع آلودگیهای فلزی میباشد. بیشترین فلزات موجود در گازوئیل پنج فلز وانادیم ، سدیم ، پتاسیم ، سرب و کلسیم میباشند . در صورت وجود مقادیر قابل توجهی از این فلزات در مواد احتراق موجب خوردگی پره توربین میشوند. مقادیر این فلزات بصورت ppm یعنی ذره در میلیون واحد سوخت اندازه گیری میشوند . سدیم و وانادیم دو عنصری هستند که در اغلب سوختهای نفتی وجود دارند . پنتا اکسید وانادیم و سولفات سدیم و سایر فلزات قلیایی در دماهای بالا ایجاد خاکستر مینمایند. این خاکستر به پرههای توربین گاز چسبیده و در دماهای بالا ذوب میشوند و موجب خوردگی پرههای توربین گاز می گردند . مقدار مجاز هریک از این عناصر طبق پرههای توربین گاز می گردند . مقدار مجاز هریک از این عناصر طبق

## ALSTHOM TURBINES A GAZ SA A European Gas Turbine Company subsidiary DIST'LLATE FUEL OIL

#### GAS OIL ANALYSIS

, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
Viscosity, Kinematic	100 F CST	2.0-5.5
Gravity Specific	60 / 60 F	0.82-0.86
Flash point, (min.)	°C	54.5
Cloud point, (max.)	°C	1.7
Pour point, (max.)	°C	- 3.9
Diesel index, (min.)		55
Centane index, (min.)		50
Heat Value, (gross)	kJ/kg	44,665
PCI	kJ/kg	41,410
Acidity	mgKOH/	trace
Sulphur, Total (max.)	% wt	1.0
Vanadium	ppm	Nil
Sodium & Potassium (max.)	ppm	0.40
Other Metals	According to GEI 4104711	
Carbon Residue (max.)	% wt	1.10
Ash (max.)	% wt	10.0
Water & Sediment (max.)	% vol	0.05

شکل-3 مقدار مجاز شرایط گازوئیل و فلزات درون آن طبق نظر شرکت سازنده

که به عنوان نمونه در توربین گازهای نیروگاه نیشابور شرکت آلستوم در شکل 3 را ارائه داده است. مجموع سدیم و پتاسیم مجاز حداکثر  $0.4~\mathrm{ppm}$  توصیه شده است.

گوگرد موجود در سوخت در محفظه احتراق سوخته یا اکسید می شود و تولید دی اکسید گوگرد می کند این ماده با مقدار کمی از سدیم و پتاسیم ترکیب شده و در محفظه احتراق تولید سولفاتهای سدیم و پتاسیم می نمایند . نقطه ذوب این سولفاتها در محدوده عملکرد توربین گاز می باشد و این مذابها روی پره ها جمع می شوند و با فلز پایه واکنش انجام می دهند که منجر به سائیدگی خوردگی داغ می شود . با توجه به اینکه حذف گوگرد از سوخت کاری سخت است می توان با محدود کردن سدیم و پتاسیم از این نوع خوردگی جلوگیری کرد . بخاطر پائین بودن دمای محصولات احتراق در خروجی بویلر باز یافت حرارتی و احتمال تشکیل شبنم با ورود ضولفاتها به بویلر امکان ایجاد اسید سولفوریک نیز وجود دارد.

#### 5. منابع

- [1] http://www.moi.ir/portal/File/ShowFile.aspx قانون اساسى. مقانون اساسى ايران،
- [2] NEYSHABOUR POWER PLANT FUEL OIL STORAGE TANK , DRAWING NO. NEM NC M GG 03 FLG.
- [3] Stephen R. Turns, AN ITRRODUCTION TO COMBUSTION 2rd ed , p. cm.-(meGraw-hill series in mechanical engineering ) ISBN-0-7-230096-5 TJ 254.5,T88 , 2000
- [4] NEYSHABOUR POWER PLANT , شرکت ملی پخش ،1392
- [5] NEYSHABOUR POWER PLANT, Log sheet, 2013.
- [6] GLORIA J. SHENG '06, JACOB M. GOLDBERG '07, REIKO HARIGAYA '06, AND JENNIFER C. TY '07 GS-MS Determination of Volatile Organic Compounds in Gasoline and Diesel Emissions, 2006
- [7] C. Baird and M. Cann. Environmental Chemistry, 3rd ed. (W.H. Freeman, New York, 2005).
- [8] Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown. Air pollution control technology handbook. p. cm. (Mechanical engineering handbook series) ,2001
- محمد مقیمان ، بررسی مشکلات موجود در واحدهای گازی در زمان استفاده از [9] سوخت مایع ، نیروگاه نیشابور، 1388
  - [10] TAVANIR NEYSHABUR GT1,Nb OF UNIT 6, 824 "Performance test report" Section 05 Rev.c,2/03/1998. (references)



کد نیونه در ازمایشگاه: SCF89155/1,2,3

				[FILTERSKID]	UNLOADING	TANK
	Fe	D 6595	ppm	0,5		1:0.0
	Cr.	D 6595	ppm	0.1	0.1	(2
	Al	D 6595	ppm	0.0	0.6	0.4
	Ĉu	D 6595	ppa	0.1	0.2	2,6
	Pb	D 6595	ppo	0,4	0.6	(.9
	Sa	D 6595	ppm	0.0	0.0	0.0
s is	_ Ni	D 6595	ממקק	0.0	0.0	(,)
45	Ti	D 6595	ppm	0.0	0.0	0.0
Analysis	Ağ	D 6595	ppm	0.0	0.0	0.0
	Мо	D 6595	ppm	0.5	0.7	C.8
ent	Zn	D 6595	ppm	1.0	0.5	29.9
Elemental	P	D 6595	ppm	0.0	0.0	C.0
Ē	Ca	D 6595	ppm	0.7	2.3	3.8
	Da	D 6595	ppm	0.0	0.0	C.0
	Mg	D 6595	ppm	0.0	0.3	0.7
	Si	D 6595	ppm	1.5	10.0	<b>8.9</b>
	Na	D 6595	ppm	0.0	1.1	5.7
	В	D 6595	ppm	0.0	0.0	0.1
	γ	D 6595	эрm	1.3	1.3	1.0

شکل-4 آنالیزیک نمونه سوخت گازوئیل مورد استفاده در نیروگاه نیشابور

#### 4. نتايج

- ACL - FSTAFV1 : ......

برای کاهش تبخیر گازوئیل در مخازن ذخیره گازوئیل نیروگاهها و کاهش ورود آلودگیهای محیط به مخازن ذخیره سوخت در این تحقیق نتایج زیر حاصل شده است.

الف- حتى المقدور سعى شود سطح مخازن ذخيره سوخت پر باشد تا از ميزان هواى بالاى مخزن كاسته شود. هرچه هواى بالاى مخزن كمتر باشد بدليل پائين بودن انبساط و انقباض گازوئيل مايع ، گازوئيل كمترى از آن كمترى تبخير شده و در زمان تنفس تانك بخار گازوئيل كمترى از آن خارج شود.

ب – بر روی مسیر ونت مخازن ذخیره سوخت فیلتر و رطوبت گیر نصب شود تا مانع ورود گردو غبار و رطوبت موجود در هوا به داخل تانک در زمان تنفس گردد.

www.SID.ir