

2.2. Определяне на пламната температура на електроизолационни течности.

Цел на упражнението: Да се запознаят студентите с метода за определяне на пламната температура на течни диелектрици в затворен тигел по метода на Пенски – Мартенс.

Теоретична постановка.

В промишлеността и енергийните стопанства на предприятията се използват големи количества трансформаторно масло. Поради своите специфични физико – химически качества то е особено опасно в пожарно отношение. Горимостта на течните диелектрици се преценява чрез т. нар. *пламна температура*. Тя може да се определи по няколко различни метода, един от които е метода на Пенски – Мартенс.

Пламната температура е най – ниската температура при нормално атмосферно налягане, при която течните диелектрици, загрявани при строго определени условия, отделят такова количество пари, които образуват с въздуха смес, възпламеняваща се при поднасяне на пламък.

При загряване на течността над пламната температура тя може да се запали.

Пламната температура може да се определи и по емпиричната формула

$$T_{II} = 0,736T_K$$

където T_K е температурата на кипене

При барометрично налягане, отличаващо се с повече от $2 \cdot 10^3$ Pa от нормалното $101,3 \cdot 10^3$ Pa се определя поправката в $^{\circ}\text{C}$

$$\Delta v = 0,0345(101,3 \cdot 10^3 - p)$$

където p е отчетеното барометрично налягане, Pa

Поради опасността от възпламеняване на течните диелектрици при експлоатация е наложително разработването на диелектрици с висока пламна температура. При ниска пламна температура на трансформаторното масло се увеличава интензивността на неговото изпарение, което предизвиква промяна на състава му и образуването на вредни и взривоопасни газове. За предотвратяване на аварията в трансформаторите и маслените прекъсвачи е необходимо периодично определяне на пламната температура. Температурите на възпламеняване на новите течни диелектрици са посочени в сертификатите на фирмите производители.

АНАЛИЗНО СВИДЕТЕЛСТВО

ПРОДУКТ: Смазочно масло "Лубрика AN 22"				
№	1572	ФТС №:	013-1996	
Дата:	09.1.03.2007г.	Партида №:	070306-029	
Клиент:		Вместимост:	К 1	
№	Показатели	Норми	Резултати	Методи на изпитване
	Плътност при 20 °С, g/ml	Определя се, не се нормира	0,8600	БДС EN ISO 3675
2.	Кинематичен вискозитет при 40 °С, mm ² /s	19,8 – 24,2	22,6285	БДС EN ISO 3104+AC
3.	Пламна температура в отворен тигел, °С, не по-ниска от	160	200	БДС EN ISO 2592
4.	Температура на течливост, °С, не по-висока от	Минус 5	Под Минус 5	БДС ISO 3016
5.	Киселинно число, mg KOH/g, не повече от	0,10	0,01	БДС 1752-88
6.	Пепел, %, не повече от	0,010	0,007	БДС EN ISO 6245
7.	Вода, об. %, не повече от	0,10	Отсъствие	БДС ISO 3733
8.	Механични примеси, %, не повече от	0,05	Отсъствие	Ст на СИВ 2876-81
9.	Водоразтворими киселини и основи	Отсъствие	Отсъствие	БДС 5252-84

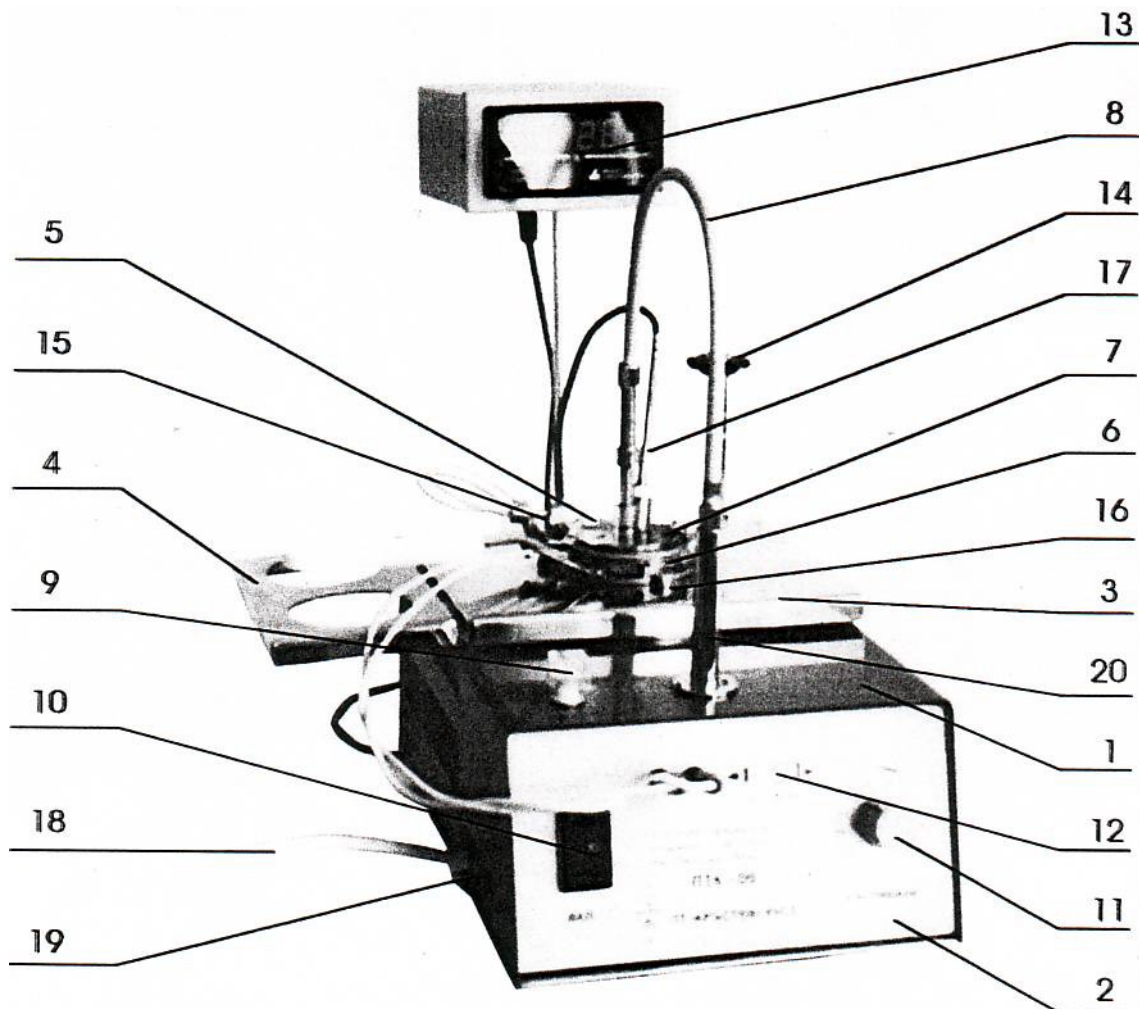
АНАЛИЗНО СВИДЕТЕЛСТВО

ПРОДУКТ: Смазочно масло "Лубрика AN 32"				
№	1591	ФТС №:	013-1996	
Дата:	09.1.03.2007г.	Партида №:	070306-028	
Клиент:		Вместимост:	P - 404	
№	Показатели	Норми	Резултати	Методи на изпитване
1.	Плътност при 20 °С, g/ml	Определя се, не се нормира	0,8640	БДС EN ISO 3675
2.	Кинематичен вискозитет при 40 °С, mm ² /s	28,8 – 35,2	30,8727	БДС ISO 3104+AC
3.	Пламна температура в отворен тигел, °С, не по-ниска от	170	206	БДС EN ISO 2592
4.	Температура на течливост, °С, не по-висока от	Минус 5	Под минус 5	БДС ISO 3016
5.	Киселинно число, mg KOH/g, не повече от	0,10	0,02	БДС 1752-88
6.	Пепел, %, не повече от	0,010	0,008	БДС EN ISO 6245
7.	Вода, об. %, не повече от	0,10	Отсъствие	БДС ISO 3733
8.	Механични примеси, %, не повече от	0,05	Отсъствие	Ст на СИВ 2876-81
9.	Водоразтворими киселини и основи	Отсъствие	Отсъствие	БДС 5252-84

АНАЛИЗНО СВИДЕТЕЛСТВО

ПРОДУКТ: Трансформаторно масло – клас II A				
№ <i>15/3</i>		ФТС №: 018-1997/IEC 60296 +A1		
Дата: <i>22.1.2006г.</i>		Партида №: 060318 -004		
Клиент:		Вместимост: Д - 5		
№	Показатели	Норми	Резултати	Методи на изпитване
1.	Външен вид	Прозрачно без утайки и диспергиращи частици	Прозрачно без утайки и диспергиращи частици	Т. 1.2. на ФТС 018
2.	Плътност при 20 °С, g/ml, не повече от	0,890	0,8701	БДС EN ISO 3675
3.	Кинематичен вискозитет, mm ² /s, не повече от - при 40 °С - при минус 30 °С	11,0 1800	10,7100 1200	БДС EN ISO 3104 + AC т. 1.3. на ФТС 018
4.	Пламна температура в затворен тигел, °С, не по-ниска от	130	146	БДС ISO 2719
5.	Температура на течливост, °С, не по-висока от	Минус 45	Под Минус 45	БДС ISO 3016
6.	Вода Карл Фишер, mg /kg	Max 30	-	БДС ISO 760
7.	Киселинно число, mg КОН/g, не повече от	0,02	Отсъствие	БДС 1752-88
8.	Водоразтворими киселини и основи	Отсъствие	Отсъствие	БДС 5252-84
9.	Пепел, %, не повече от	0,005	0,003	БДС EN ISO 6245
10.	Прозрачност при 5 °С	Прозрачно	Прозрачно	т.1.4. на ФТС 018
11.	Корозия върху медна пластинка	Да издържа	Издържа	БДС ISO 5662
12.	Тангенс от ъгъла на диелектричните загуби при 90 °С и 50 Hz, не повече от	5.10 ⁻³	0,7.10 ³	БДС 2323-83 и т.1.5. на ФТС 018
13.	Пробивно напрежение, kV, не по-малко от - за необработено масло, не по-малко от - за обработено масло	30 50	61 -	БДС EN 60156 и БДС 2323-83

Опитна установка – апарат ЛТК – 06 – служи за осъществяване на метода за определяне на пламната температура на запалими течности в затворен тигел по Пенски – Мартенс. (фиг.1)



фиг.1

Описание на апарата:

1. Апаратът се състои от кожух (1), на който са монтирани:

1.1. Тигел (6) с вграден електрически нагревател (5) на капака (7), с две степени на нагриване – подгриваща и работна.

1.2. Горната плоча (3) е монтирана с три захранващи и фиксиращи винтове (16) и дистанционни втулки, така че да се осигури необходимата въздушна междина от нагревателното тяло според изискванията на стандарта.

1.3. Спомагателната плоча (4) е с отвори за поставяне на тигела (6) и капака (7).

1.4. Гнездото (20) за гъвкавия вал (8) на бъркалката е свързано с мотор-редуктора, намиращ се зад лицевия панел (2).

1.5. Бутонът (9) служи за спиране на бъркалката при подаване на изпитвателния пламък и включване на втората степен на нагриване на ел. нагревател (5) за „изпитвателен пламък“.

1.6. На лицевият панел (2) са монтирани:

- главен електрически ключ (10) със светлинна индикация;
- копче (11), означено с надпис „нагриване“, чрез което се осъществява безстепенно регулиране на температурата на нагревателното тяло.
- ключ за „запалване“ (12) – включване на електрически нагревател, монтиран на капака (7) на тигела (6), изпълняващ ролята на изпитвателен пламък.

1.7. В задната част на кожух (1) е монтиран на стойка цифров термометър Р – 4001 (13) с датчик термосъпротивление Pt 100. Датчикът е с обхват 250° С. За по-високи температури от 250° С да се използва живачният термометър.

2. Капакът (7), включва следните елементи:

2.1. Тигелът (6) е изработен от месинг, работещ в равнината на горната повърхност на капака. Механизъм, управляван с ръкохватка (14), върти около вертикалната ос на капака затвора, така че при двете крайни положения осигурява пълно затваряне и отваряне на отворите.

2.2. Приспособление с гърбичен механизъм (15) за поднасяне на изпитвателния пламък.

2.3. Бъркалка с две перки, монтирана в центъра на капака. Оста на същата се свързва чрез гъвкавия вал (8) към гнездото (20) на мотор-редуктора.

2.4. Капсолованата гилза на датчика (17) или термометъра (17) се вкарва в термометърната втулка на капака.

3. Електрическо захранване:

3.1. Чрез свързващия кабел (18) уредът се включва към ел. мрежа.

3.2. До свързващия кабел се намира заземителен болт и предпазителят (19).

Монтаж и ред на работа:

1. Монтаж на апарат ЛТК – 06

1.1. Апаратът се поставя върху стабилна хоризонтална поставка в помещение, защитено от въздушно течение. Горната част на уреда се закрива от преки светлинни лъчи, за да може лесно да се определи пламната температура.

1.2. Подготовката на пробата за изпитване и самата процедура се изпълнява по БДС ISO 2719.

1.3. Тигелът се напълва до означената мярка с изпитваната проба. Поставя се капакът върху тигела и последният се поставя в камерата за нагриване. Чрез дръжките на тигела и капака се извършва окончателното застопоряване на същите чрез прорезите на приспособлението за фиксиране.

1.4. Монтира се съответният термометър или датчик във втулката на капака.

1.5. Поставя се гъвкавият вал в гнездата на мотор-редуктора и бъркалката на капака.

1.6. Включва се щепселът към ел. мрежа.

2. Определянето на пламната температура, съгласно изискванията на стандарта.

2.1. Включва се главният ключ (10). Чрез копче (11), с надпис „нагриване”, се регулира температурата на изпитваната течност в тигела и скоростта на нейното изменение, съгласно изискванията и метода на изпитване.

2.2. Когато температурата на течността достигне стойност с 20 °C по – ниска от указаната в сертификата пламна температура, се включва ключ (12), означен с надпис „запалване, с който се включва първата степен на нагриване на ел. нагревател за „изпитвателен пламък”.

2.3. Поднасянето на изпитвателния пламък се извършва на всеки градус покачване на температурата на течността в следния ред:

- натиска се бутонът (9) за спиране на бъркалката; същевременно автоматично се включва втората степен на ел. нагревателя за „изпитвателен пламък”;

- завърта се ръкохватка (14) до упор, чрез която се управляват затворът и нагревателят, така че изпитвателният пламък се спуска в парното пространство на тигела за 0,5 s, остава в най-високото си положение 1 s и бързо се връща в изходно положение;

- отпуска се бутон (9) за включване на бъркалката;

- следи се за характерен звук от възпламеняването на парите и проблясък в прозорчето на капака. При появата им се отчита пламната температура от термометъра.

2.4. След определението на пламната температура на изпитваната проба, се извършват следните манипулации:

- изключва се ключ „запалване”;

- изключва се главният ключ (10);
- маха се гъвкавият вал на бъркалката;
- тигелът се премества от гнездото на капака в гнездо на спомагателната плоча;
- изчаква се да се понижи температурата в тигела (ако е правено определяне на течности с висока пламна температура);
- маха се капакът и се премества в друго гнездо на спомагателната плоча;
- тигелът се изчиства и подсушава.

2.5. Съгласно изискванията на стандарта, ново определение на пламна температура се започва при напълно изстинали камера за нагряване и апаратура.

Задачи за изпълнение:

1. Да се разучи устройството на апарата ЛТК – 06.
2. Да се определи пламната температура на трите течни диелектрика:
 - Трансформаторно масло;
 - „Лубрика AN 22”
 - „Лубрика AN 32”

Анализ на получените резултати и изводи