

Утверждаю:

Главный судья Номинации «Лучший лаборант
химического анализа в электроэнергетике»
Всероссийского конкурса профессионального
мастерства «Лучший по профессии»



____ Ю.М. Чокадзе

« » _____ 2021 г.

ПОЛОЖЕНИЕ
о проведении этапа № 3
«Проверка уровня подготовки лаборантов химического анализа
по выполнению регламентных операций»

«Лаборант химического анализа
по испытаниям трансформаторного масла»

Москва, 2021 год

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи проведения этапа - проверка теоретических знаний, практических навыков и умений лаборантов химических и испытательных лабораторий электросетевого комплекса по проведению количественного химического анализа трансформаторного масла.

1.2. Этап конкурса состоит из двух частей по каждому из направлений:

- лаборант химической лаборатории по выполнению физико-химического анализа трансформаторного масла – далее «Лаборант ФХАМ»;
- лаборант химической лаборатории по выполнению хроматографического анализа трансформаторного масла – далее «Лаборант ХАРГ».

1.2.1. **Часть 1.** Теоретическое обоснование методики испытания, характеристика метрологического обеспечения метода.

1.2.2. **Часть 2.** Реализация регламентной методики количественного анализа трансформаторного масла и оценка достоверности полученных результатов.

1.3. Конкурс проводится на базе специализированной лаборатории с применением оборудования и методик, регламентированных для химических лабораторий электросетевого комплекса.

1.4. Для обеспечения равенства всех участников конкурса разрешается пользоваться внутренними методиками-инструкциями Лаборатории для каждого вида анализа, а также ГОСТами, список которых приведен в приложении 1 к настоящему Положению.

2. Требования к участникам этапа

2.1. К участию допускаются лаборанты химического анализа с опытом работы не менее 1 года.

2.2. Участники конкурса должны иметь навыки работы с химическими реактивами, аналитической посудой, приборами и оборудованием, необходимыми для химического, физического и физико-химического контроля качества трансформаторных масел.

2.2.1. Конкурсанты по направлению «Лаборанты ХАРГ» должны иметь навыки работы на хроматографическом комплексе «Хроматэк Кристалл», баллонами ПГС, баллонами с аргоном, вспомогательным оборудованием для хроматографического анализа трансформаторных масел.

2.3. Конкурсанты должны иметь при себе удостоверение установленной формы, с отметками о проверке знаний в соответствии с занимаемой должностью, зачетную книжку, выданную организаторами соревнования.

2.4. Конкурсанты должны иметь свои средства индивидуальной защиты (халат или костюм и обувь на низком каблучке).

3. Состав заданий

3.1. При проведении этапа осуществляется проверка:

- теоретических знаний методик, ГОСТов химического анализа и испытаний трансформаторного масла;
- знаний по правилам работы с химической посудой, приборами и оборудованием химического, физического и физико-химического контроля трансформаторного масла;
- знаний правил работы с посудой для отбора проб и ввода проб для хроматографического анализа, хроматографическим комплексом и вспомогательным оборудованием для хроматографического контроля трансформаторного масла;
- знаний правил по обслуживанию сосудов под давлением (газ аргон);
- знаний по проведению химических анализов ручного контроля трансформаторного масла;
- профессионального мастерства при проведении химического количественного анализа и оценке достоверности полученных результатов.

3.2. Содержание задания.

3.2.1. Реализация регламентной методики испытания.

При проведении этапа участнику будут предоставлены зашифрованные образцы трансформаторного масла и, необходимые для проведения испытаний, лабораторная посуда, химические реактивы, приборы, вспомогательное оборудование.

Образцы трансформаторного масла предоставляются соревнующимся:

- по направлению «Лаборант ФХАМ» в количестве 1 литр в стеклянной посуде с герметичной крышкой;
- по направлению «Лаборант ХАРГ» в количестве 2 шприцов на 20 мл.

Испытание показателей качества трансформаторного масла осуществляется в соответствии с методиками нормативных документов, список которых приведен в приложении к настоящей Инструкции.

3.2.1.2. Конкурсантам направления «Лаборант ФХАМ» задание выдается путем слепого выбора билета. В билете указан показатель качества, по которому масло подвергается испытанию, и теоритические вопросы по методике выполнения измерения.

3.2.1.3. Задание направления «Лаборант ХАРГ» включает в себя реализацию методики на хроматографическом комплексе «КРИСТАЛЛ» и общие для всех конкурсантов вопросы по теории хроматографирования.

3.2.1.4. В ходе конкурса участники должны самостоятельно отобрать и подготовить необходимые для производства анализа химическую посуду, химические реактивы, приборы, вспомогательное оборудование, материалы. Подготовить пробу трансформаторного масла к испытаниям.

3.2.1.5. Реализация методики испытания трансформаторного масла осуществляется в присутствии судьи данного этапа (для направления «Лаборант ФХАМ» по показателю качества, указанному в билете).

При необходимости можно воспользоваться внутренними методиками-инструкциями или ГОСТами.

3.2.2. Теоретическое обоснование методики испытания.

После выполнения методики измерения конкурсант оформляет отчет по установленной форме.

3.2.2.1. Отчет по практическому заданию включает в себя:

- теоретическое обоснование физико-химического метода, лежащего в основе анализа;
- анализ метрологических характеристик методики;
- производство необходимых расчетов результатов испытаний и оценку их достоверности;
- ответы на вопросы общелабораторной практики, реализуемые в данной методике;
- требования техники безопасности.

Пример модельного отчета для направления «Лаборант ФХАМ» представлен в приложении 2.

3.2.3. Общее время выполнения практической части – 3 часа 30 мин, из которых 30 минут выделяются на проведение инструктажа и распределение заданий.

На непосредственную работу с заданиями конкурсанту отводится 3 ч.

4. Порядок проведения этапа

4.1. В соответствии с графиком проведения конкурса участники прибывают к указанному времени.

4.2. При проведении конкурса на нем могут находиться только участники, выполняющие задания и судья.

Представители участников не могут присутствовать в помещении этапа.

4.3. С участниками в составе работает судья этапа, который проводит инструктаж участников конкурса, контролирует прохождение этапа.

4.4. При проведении расчетов участники конкурса вправе использовать калькулятор.

4.5. При выполнении задания время, результаты и неправильные действия фиксируются судьей этапа в рабочем протоколе.

4.6. Количество баллов, набранное участниками команды на конкурсе, заносятся в протокол проведения конкурса, который подписывается судьей этапа и не позднее одного часа после окончания соревнования передается в секретариат конкурса.

5. Система оценок

5.1. Максимальное количество баллов за этап – 100 баллов.

5.2. За допущенные ошибки и невыполненные задания снимаются баллы, указанные в таблице №1

Если сумма штрафных баллов при выполнении анализа превысит максимально возможный результат, т.е. 100 баллов, то задание считается не выполненным и в протокол заносится соответствующее сообщение.

Таблица №1

Перечень ошибок

Наименование ошибок	Максимальное количество штрафных баллов
Несоблюдение правил техники безопасности работы в химической лаборатории	20
Подготовка пробы для анализа проведена с отступлением от требований методик или ГОСТов	10
Анализ проведен с отступлением от требований методик или ГОСТов	10
Получен недостоверный результат анализа	20
Неверное теоретическое обоснование метода	20
Неверная интерпретация метрологических характеристик методики	10
Каждый неверный ответ на вопрос билета	1
Некорректно заполненный бланк отчета практической части	5

5.3. Если в процессе выполнения анализа затрачено больше времени, чем отведено и объявлено судьей перед началом соревнования, то задание считается невыполненным и в протокол заносится соответствующее сообщение.

6. СУДЕЙСТВО ЭТАПА

6.1. Для оценки действий участников конкурса назначается судья этапа.

6.2. На рабочем месте 3 этапа должны быть:

- список участников конкурса,
- график прохождения этапов,
- общее Положение о проведении Всероссийского конкурса профессионального мастерства,
- Положение о проведении 3-го этапа конкурса по номинации.

6.3. Количество баллов, набранное участниками на этапе, заносится в соответствующие протоколы, которые подписывается судьей этапа и не позднее тридцати минут после окончания этапа передается в секретариат конкурса.

7. Решение спорных вопросов.

7.1. По окончании этапа на основании рабочих протоколов, заполняется итоговый протокол прохождения этапа.

7.2. Участник и/или представитель участника имеет право подать в секретариат апелляцию на решение судьи этапа не позднее 1 (одного) часа после поступления соответствующего протокола в секретариат Конкурса. Апелляция подается в письменном виде с четким указанием причин.

7.3. Решение по апелляции принимается главной судейской комиссией в течение 1 (одного) часа с момента подачи апелляции.

8. Подведение итогов Конкурса

8.1. Итоговым документом Конкурса является сводный протокол, подписанный главным судьей Конкурса и утвержденный Оргкомитетом.

8.2. После подведения итогов Конкурса перед участниками выступают судьи этапов с обобщением результатов выступлений участников на этапах.

8.3. Победителем этапа будет признан участник, набравший максимальное количество баллов на этапе. В случае, если на данном этапе два участника и более набрали одинаковое количество баллов по результатам, приоритет отдается участнику решением Главной судейской комиссии Конкурса с учетом наименьшего суммарного времени по итогам прохождения этапа №3.

8.4. Победитель в номинации награждается почетным дипломом

Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший лаборант химического анализа в электроэнергетике».

Судья этапа 3.1

_____ /

/

Перечень методик, ГОСТов, используемых для подготовки к этапу:
«Лаборант по испытаниям трансформаторного масла»

П/п	Обозначение НД	Наименование НД	Дата введения
	2	3	4
1.	ГОСТ 12.1.007-76	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.	1977-01-01
2.	ГОСТ 2517-2012	Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб.	2014-03-01
3.	ГОСТ 6433.5-84	Диэлектрики жидкие. Отбор проб.	1985-01-01
4.	ГОСТ 982-80	Масла трансформаторные. Технические условия	Снят срок ограничения
5.	ГОСТ 10121-76	Масло трансформаторное селективной очистки.	Снят срок ограничения
6.	ГОСТ 5985-79	Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой)	1980-01-01 (ИУС №3 2016г)
7.	ГОСТ Р МЭК 60814-2013	Жидкости изоляционные. Бумага и прессованный картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды автоматическим кулонометрическим титрованием по К. Фишеру	2014-01-01
8.	ГОСТ 6307-75 (с Изменением N 1)	Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей	Снят срок ограничения (3-92)
9.	ГОСТ 3900-85 (поправки 6-2010)	Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности (с Изменением N 1, с Поправкой)	1987-01-01
10.	ГОСТ 6356-75 (с Изменениями N 1, 2, 3)	ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле	1977-01-01
11.	ГОСТ 981-75 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)	Масла нефтяные. Метод определения стабильности против окисления	1976-07-01
12.	ГОСТ 17216-2001	ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ Классы чистоты жидкостей	2003-01-01
13.	ГОСТ 33-2016	Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости	2018-07-01
14.	ГОСТ 4517-16	Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе.	2018-01-01
15.	ГОСТ 4919.1-2016, ГОСТ 4919.2-2016	Методы приготовления растворов индикаторов и буферных растворов.	2018-01-01
16.	ГОСТ 25794.1-83	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.	1984-07-01

17.	ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81)	Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний.	1977-01-01 Снят срок ограничения (1157-92)
	2	3	4
18.	ГОСТ 1770-74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.	1976-01-01
19.	СТО 34.01-23.1-001-2017 или РД 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования.	2017-05-29 1997-05-08
20.	РД 34.43.105-89	Методические указания по эксплуатации трансформаторного масла	1989-12-01
21.	ГОСТ 26703-93	Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний.	
22.	СТО 56947007-29.180.010.094-2011	Методические указания по определению содержания газов, растворенных в масле.	
23.	СТО 56947007-29.180.010.007-2008	Методические указания по определению содержания кислорода и азота в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии.	
24.	РД 34.46.303-98	Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов.	
25.	РД 153-34.0-46.302-00	Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле.	
26.	СТО 34.01-23-003-2019	Методические указания по техническому диагностированию развивающихся дефектов маслонаполненного высоковольтного электрооборудования по результатам анализа газов, растворенных в минеральном трансформаторном масле.	

ОБРАЗЕЦ МОДЕЛЬНОГО ОТЧЕТА
по 3-му этапу конкурса

Конкурсант _____

Дата _____

Определяемый показатель качества:

Плотности трансформаторного масла при 20°C

Нормативный документ на методику измерения:

ГОСТ 3900-85

Сущность метода:

Физический метод анализа основан на погружении ареометра в трансформаторное масло и снятии показаний по шкале ареометра при температуре определения и перерасчет на 20°C

Приборное обеспечение, вспомогательное оборудование, реактивы:

Ареометр для нефти АНТ-2 750-830 кг/м³ зав.№ 564 свидетельство о поверке до 30.10.2020
Ареометр для нефти АНТ-2 830-910 кг/м³ зав.№ 1022 свидетельство о поверке до 30.10.2020
Цилиндр мерный 100 мл 2 кл

Условия проведения испытания:

Дата испытания	30.07.2019
Температура окружающего воздуха, °C	23,4
Влажность воздуха, %	58,4
Давление атмосферное, мм рт.ст.	743,16

Ответы на вопросы билета

1. В каких температурных условиях производятся замеры плотности?

Температура пробы должна поддерживаться постоянной с погрешностью не более 0,2°C.

2. В чем заключается подготовка пробы к проведению испытания?

Помещенную в цилиндр пробу масла с опущенным в него ареометром выдерживают при температуре окружающей среды до достижения постоянного значения температуры.

3. Дайте определение понятию плотность.

Плотность — скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объему.

4. На каком уровне должен находиться глаз наблюдателя при снятии показаний со шкалы ареометра?

Показания ареометра отсчитывают по верхнему краю мениска, на уровне которого находится глаз наблюдателя.

5. В каком случае в показания шкалы ареометра вносится поправка на мениск?

В том случае, если для измерения применяется ареометр, градуированный по нижнему мениску.

Результаты испытаний:

Температура пробы, °C

Первое измерение	Второе измерение	Расхождение		Округленное до табличного
		допустимое	фактическое	
23,1	23,0	0,2	0,1	23,0

Плотность, г/см³

Первое измерение	Второе измерение	Расхождение		Среднее значение	Округленное до табличного
		допустимое	фактическое		
0,8616	0,8620	0,0005	0,0004	0,8618	0,860

Перерасчет согласно прил,1 ГОСТ 3900-85

Значению плотности 0,860 г/см³ при 23,0 °C соответствует
плотность 0,8620 г/см³ при 20,0 °C

Т.к. при округлении плотность уменьшили $0,8618 - 0,860 = 0,0018$ г/см³, то

$$0,8620 + 0,0018 = 0,8638 \approx 0,864 \text{ г/см}^3$$

Заключение: Плотность трансформаторного масла при 20° C 864 кг/м³

Требования техники безопасности при выполнении методики измерения:

1. Работу с трансформаторным маслом производить с применением СИЗ – халат, перчатки МБС.
2. Во избежание порезов не использовать стеклянную посуду с трещинами или сколами.
3. В случае разлива масло собрать ветошью, которую затем утилизировать в предназначенную для этого емкость.
4. Отработанную пробу утилизировать в специализированный маслосборник.

Исполнитель: _____ /подпись/