

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ
НОРМЫ РАСХОДА
ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА
НА РЕМОНТНЫЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ
ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ**



**СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1987**

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ
НОРМЫ РАСХОДА
ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА
НА РЕМОНТНЫЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ
ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ**

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"
Москва

1987

Р А З Р А Б О Т А Н О Производственным объединением по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго", ВНИИЭ, ЦКБ ВПО "Союзэнергоремонта"

И С П О Л Н И Т Е Л И В.Б.САТИН, С.П.КЛИМОВ, А.И.ЯКИМОВ, А.И.ШИНЕЛЕВ, Д.В.ШУВАРИН (ПО "Союзтехэнерго"), В.А.МАКЕЕВ, В.П.КУЗНЕЦОВ, А.Н.ЮШНИКОВ (Донтехэнерго), Ю.М.ПАВЛОВ, Н.Ф.ПЕРШИНА, С.И.ЦЫГАНОВА, В.И.ШИЛИНА (ВНИИЭ), Б.Г.КНЯЗЕВ, Б.Л.ХНИЦ (ЦКБ)

С О Г Л А С О В А Н О с Управлением по науке, новой технике и АСУ Госкомнефтепродукта СССР 30.06.87 г.

Начальник управления В.В.ФЕДОРОВ,

с ВНИИП Миннефтехимпрома СССР 09.06.87 г.

Заместитель директора В.М.ШКОЛЬНИКОВ,

с Главтехуправлением Минэнергомаша СССР 16.12.86 г.

Начальник Главтехуправления Е.Г.ОРЛОВ,

с Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 30.12.86 г.

Заместитель начальника А.П.БЕРСЕНЕВ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Минэнерго СССР 14.07.87 г.

Заместитель министра энергетики
и электрификации СССР А.Ф.ДЬЯКОВ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА
ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА НА РЕМОНТНЫЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ
ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

Срок действия установлен
с 01.01.88 г.
до 01.01.94 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Нормы предназначены для определения общего годового расхода свежего и регенерированного трансформаторного масла на ремонтные и эксплуатационные нужды для силовых и измерительных трансформаторов, шунтирующих реакторов, масляных выключателей тепловых, атомных, гидравлических электростанций предприятий электрических сетей и предприятий по ремонту маслonaполненного электрооборудования, находящихся в ведении энергосистем, а также - для разработки групповых норм.

1.2. Годовой расход масла на ремонтные и эксплуатационные нужды складывается из расхода его на долив в оборудование, находящееся в эксплуатации, на восполнение потерь при проведении капитального ремонта и на замену отработанного масла.

Расход масла на долив в силовые трансформаторы и реакторы возмещает потери масла при замене силикагеля в термосифонных и адсорбных фильтрах, очистке масла без слива из оборудования, отборе проб на анализ и вследствие протечек через неплотности маслосистемы. Расход масла на долив в выключатели возмещает его потери вследствие разложения масла под действием электрической дуги, отборе проб и протечек через неплотности маслосистемы. Расход на долив в измерительные трансформаторы возмещает его потери при отборе проб, вследствие течи из-за ослабления затяжки крепления, повреждения выводов.

Расход масла на замену отработавшего срок службы в оборудовании (силовые трансформаторы, реакторы, масляные выключатели, измерительные трансформаторы) определяется вместимостью масляной системы данного типа оборудования.

Расход масла при капитальном ремонте силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и масляных выключателей возмещает потери, связанные с промывкой оборудования и заливом масла в оборудование. В связи с отсутствием капитальных ремонтов измерительных трансформаторов для них имеет место расход масла, связанный с промывкой оборудования при замене масла.

I.3. В расход масла на ремонтно-эксплуатационные нужды не включается расход масла на вновь вводимое оборудование.

I.4. Нормы разработаны в соответствии с действующими Методическими указаниями по разработке индивидуальных норм расхода масел на ремонтные и эксплуатационные нужды трансформаторов и выключателей ТЭС, ГЭС, АЭС и электрических сетей, разработанными Экономтехэнерго в 1985 г. на основании действующих Методических указаний НИПИНа при Госплане СССР и ВНИИП Миннефтехимпрома СССР. При разработке настоящих Норм использованы расчетно-аналитический метод для определения расхода масла на замену и статистического метода с элементами опытного при определении расхода на долив и возмещение потерь при проведении капитального ремонта оборудования без замены масла.

I.5. Нормы разработаны с учетом существующей практики повторного использования в силовых трансформаторах и выключателях отработанного масла после регенерации, а также широкого применения термосифонных и адсорбных фильтров с силикагелем для непрерывной регенерации масла в силовых трансформаторах.

I.6. При разработке норм приняты на основе реального опыта эксплуатации следующие сроки службы масла:

в силовых трансформаторах мощностью до 2500 кВ·А - 20 лет;

в силовых трансформаторах мощностью 2500 кВ·А и более -

24 года;

в измерительных трансформаторах - 18 лет;

в масляных выключателях - 7 лет;

в баках устройств регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) силовых трансформаторов - 4 года.

Периодичность капитальных ремонтов составляет:

для силовых трансформаторов - 12, для масляных выключателей - 7 лет, для РПН - 4 года.

1.7. Отработанное масло подлежит сбору и преимущественно регенерации и повторному использованию в оборудовании. Глубоко окисленное масло, непригодное для регенерации, используется по одному или нескольким из следующих направлений: на технологические нужды, сдача на нефтебазу, в качестве котельно-печного топлива.

1.8. Масло, слитое из оборудования при капитальном ремонте без замены его на свежее или регенерированное и удовлетворяющее нормам на эксплуатационное масло, после очистки в зависимости от показателей качества используется в этом же или менее ответственном оборудовании.

1.9. Нормы разработаны для условий эксплуатации оборудования и его ремонта, определяемых требованиями действующей нормативно-технической документации.

1.10. С выходом настоящих Норм ранее действовавшие нормы расхода изоляционного масла для трансформаторов отменяются (см. "Нормы расхода энергетических масел, сорбентов, водорода, углекислого газа, азота и щелочи для тепловых электростанций" М.: БТИ ОРГРЭС, 1965).

2. ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ

2.1. Годовой расход масла на ремонтные и эксплуатационные нужды для маслonaполненного электрооборудования ТЭС, АЭС, ГЭС, ПЭС и ремонтного предприятия складывается из расхода на долив в оборудование при его эксплуатации, на замену отработанного масла и потери при капитальном ремонте.

2.2. Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов приведены в табл.1, для масляных выключателей - в табл.2 и для измерительных трансформаторов - в табл.3.

2.3. Годовой расход масла на долив в расчетном году (т) для данного предприятия определяется по формуле

$$D = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p d_{ij} \cdot n_{ij}, \quad (I)$$

где d_i - годовая норма расхода масла на долив для оборудования i -го типа (силовой трансформатор, масляный выключатель, реактор, измерительный трансформатор), принимается по табл. I-3, т/год;
 n_i - количество установленного оборудования данного типа, шт.;
 ρ - число типов данного вида оборудования (силовые трансформаторы, измерительные трансформаторы, выключатели), ед.;
 ℓ - число видов оборудования, ед.

2.4. Годовой расход масла на замену в расчетном году для данного предприятия определяется по формуле

$$Z = \sum_{i=1}^{\ell} \sum_{j=1}^{\rho} v_{ij} m_{ij}, \quad (2)$$

где v_{ij} - количество масла, залитого в единицу оборудования i -го типа (силовой трансформатор, реактор, выключатель, измерительный трансформатор), принимается по табл. I-3, т;
 m_{ij} - количество оборудования i -го типа, в котором производится замена масла, шт.;
 ρ - число типов данного вида оборудования, ед.;
 ℓ - число видов оборудования, ед.

2.5. Расход масла на возмещение потерь при капитальном ремонте оборудования данного предприятия вычисляется по формуле

$$K = \sum_{i=1}^{\ell} \sum_{j=1}^{\rho} K_{ij} m_{ij} c_{ij}, \quad (3)$$

где K_{ij} - норма годового расхода масла при капитальном ремонте оборудования i -го типа, принимается по табл. I-3, т/год;

- m_i - количество оборудования i -го типа, выводимого в ремонт с заменой и без замены масла, шт.;
- p - число типов данного вида оборудования, выводимого в ремонт, ед.;
- c_i - межремонтный период оборудования данного типа, принимается по п.1.6, год;
- l - число видов оборудования, ед.

2.6. Общий годовой расход масла для электрооборудования данного энергопредприятия на планируемый год подсчитывается по формуле

$$M = D + Z + K. \quad (4)$$

2.7. Количество масла, сливаемого из всего парка ремонтируемого оборудования во время капитальных ремонтов, вычисляется по формуле

$$Q = \sum_i^l \sum_j^p S_i m_j t_i, \quad (5)$$

- где S_i - норма сбора отработанного масла (или сливаемого во время капитального ремонта, если масло не подлежит замене) для оборудования i -го типа, принимается по табл.1÷3, т/год;
- t_i - срок службы масла в оборудовании i -го типа, принимается по п.1.6 настоящих Норм, год.

2.8. Количество масла, повторно используемого для заливки в оборудование после его ремонта, рассчитывается по формуле

$$M_q = Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3), \quad (6)$$

- где Q_1 - количество масла, непригодного для регенерации и подлежащего использованию в качестве котельно-печного топлива, или сдаче на нефтебазу, или на технологические нужды. Определяется по формуле (5) на основании данных по качеству масла и парка оборудования, из которого оно сливается, т/год;
- Q_2 - потери при очистке масла, слитого из оборудования. Определяется по формуле (7), т/год;
- Q_3 - потери при регенерации масла, слитого из оборудования. Определяется по формуле (7), т/год.

2.9. Потери масла при его очистке (Q_2) или регенерации (Q_3) вычисляются по формуле

$$\begin{aligned} Q_2 &= Q B_2 K_2 \cdot 0,01, \\ Q_3 &= Q B_3 K_3 \cdot 0,01, \end{aligned} \quad (7)$$

где B_2 , B_3 - доля слитого масла, подлежащего очистке или регенерации, %;

K_2 , K_3 - потери масла при его очистке или регенерации, соответственно составляют 5 и 15%.

2.10. Потребность в свежем турбинном масле определяется по формуле

$$M_1 = M - M_9 .$$

2.11. В целом по Минэнерго СССР общая потребность в трансформаторном масле на ремонтно-эксплуатационные нужды примерно на 60% удовлетворяется за счет повторного использования масла, слитого при капитальных ремонтах. Для энергопредприятий эта доля зависит от состава электрооборудования и состояния масла в нем.

Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла
для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов

Тип оборудования	Вместимость маслосис- темы, т	Нормы						объем сбора масла, т/год
		дифференцированные			суммарные среднегодовые			
		на до- лив, т/год	на замену т/год	объем сбора масла, т/год	на воз- меще- ние по- терь при про- мывке, т/год	т/год	т/год	
ТМ-20/10	0,125	0,004	0,00625	0,0053	0,0012	0,01145	0,0053	
ТМ-25/10	0,130	0,004	0,0065	0,0055	0,0012	0,0117	0,0052	
ТМ-40/10	0,160	0,006	0,0080	0,0068	0,0014	0,0154	0,0068	
ТМ-63/10	0,170	0,006	0,0085	0,0072	0,0016	0,0161	0,0072	
ТМ-100/10	0,210	0,007	0,0105	0,0089	0,0019	0,0194	0,0089	
ТМ-50/10	0,260	0,009	0,0130	0,0110	0,0024	0,0244	0,0110	
ТМ-100/20	0,440	0,015	0,0220	0,0187	0,0040	0,0410	0,0187	
ТМ-100/35	0,600	0,020	0,0300	0,0255	0,0054	0,0554	0,0255	
ТМ-160/10	0,270	0,010	0,0135	0,0115	0,0024	0,0259	0,0115	
ТВВМ-160/10	0,270	0,010	0,0135	0,0115	0,0024	0,0259	0,0115	
ТМ-250/10	0,350	0,012	0,0175	0,0149	0,0032	0,0327	0,0149	
ТМ-400/10	0,500	0,018	0,0250	0,0212	0,0045	0,0475	0,0212	
ТМ-320/10	0,520	0,018	0,0260	0,0221	0,0047	0,0487	0,0221	
ТМ-160/35	0,575	0,020	0,0288	0,0245	0,0052	0,0540	0,0245	

Продолжение таблицы I

Тип оборудования	Вместимость маслясистемы, т	Нормы						суммарные среднегодовые	
		дифференцированные						т/год	объем сбора масла, т/год
		на долив, т/год	на замену т/год	на замену объема сбора масла, т/год	на возмещение потерь при промывке, т/год	на долив, т/год	на замену объема сбора масла, т/год		
TM-250/35	0,650	0,023	0,0325	0,0276	0,0058	0,0613	0,0276	0,0276	
TM-560/35	0,680	0,024	0,0340	0,0289	0,0061	0,0641	0,0289	0,0289	
TM3-630/10	0,750	0,026	0,0375	0,0319	0,0068	0,0703	0,0319	0,0319	
TM-180/35	0,790	0,028	0,0395	0,0336	0,0071	0,0746	0,0336	0,0336	
TM-630/10	0,800	0,028	0,0400	0,0340	0,0072	0,0752	0,0340	0,0340	
TM-400/35	0,850	0,024	0,0425	0,0361	0,0076	0,0741	0,0361	0,0361	
TM-320/35	0,970	0,024	0,0485	0,0412	0,0088	0,0813	0,0412	0,0412	
TM-560/10	1,00	0,025	0,0500	0,0425	0,0090	0,0840	0,0425	0,0425	
TM-630/35	1,05	0,023	0,0525	0,0446	0,0094	0,0849	0,0446	0,0446	
TM3-1000/10	1,05	0,023	0,0525	0,0472	0,0094	0,0849	0,0472	0,0472	
TM-1000/10	1,10	0,03	0,0550	0,0495	0,0099	0,0949	0,0495	0,0495	
TM-750/10	1,61	0,03	0,0805	0,0724	0,0145	0,1250	0,0724	0,0724	
TM3-1600/10	1,65	0,03	0,0825	0,0742	0,0148	0,1273	0,0742	0,0742	
TM-1000/35	1,85	0,03	0,0925	0,0832	0,0166	0,1391	0,0832	0,0832	
TM-2500/10	2,2	0,03	0,0917	0,082	0,0198	0,1415	0,082	0,082	
TM-2500/35	2,39	0,04	0,100	0,090	0,0215	0,1615	0,090	0,090	
TM-1600/35	2,42	0,04	0,121	0,109	0,0218	0,1828	0,109	0,109	

TM-1600/10	2, 43	0, 04	0, 122	0, 110	0, 0218	0, 1838	0, 110
TM-1800/35	3, 13	0, 04	0, 156	0, 140	0, 0282	0, 2242	0, 140
TM-1800/10	3, 19	0, 04	0, 160	0, 144	0, 0287	0, 2287	0, 144
TM-4000/35	3, 74	0, 05	0, 156	0, 154	0, 0224	0, 2284	0, 154
TM-4000/10	4, 10	0, 05	0, 171	0, 157	0, 0246	0, 2456	0, 157
TM-6300/35	4, 8	0, 07	0, 200	0, 184	0, 0288	0, 2988	0, 184
TM-6300/10	4, 9	0, 05	0, 205	0, 189	0, 0294	0, 2844	0, 189
TM-3200/35	4, 97	0, 05	0, 207	0, 190	0, 0298	0, 2868	0, 190
TM-3200/10	5, 07	0, 05	0, 211	0, 194	0, 0304	0, 2914	0, 194
ТД-10000/35	5, 7	0, 06	0, 238	0, 219	0, 0342	0, 3322	0, 219
TM-5600/35	6, 23	0, 08	0, 260	0, 239	0, 0374	0, 3774	0, 239
TM-5600/10	6, 37	0, 06	0, 265	0, 244	0, 0382	0, 3662	0, 244
TM-7500/35	6, 6	0, 08	0, 275	0, 253	0, 0396	0, 3946	0, 253
ТД-15000/35	7, 4	0, 09	0, 308	0, 283	0, 0444	0, 4424	0, 283
ТД-16000/35	8, 3	0, 09	0, 346	0, 318	0, 0498	0, 4858	0, 318
ТД-20000/35	8, 3	0, 09	0, 346	0, 318	0, 0498	0, 4858	0, 318
ТД-31500/35	12, 4	0, 10	0, 517	0, 476	0, 0744	0, 6914	0, 476
ТД-40500/35	14, 5	0, 10	0, 604	0, 556	0, 087	0, 791	0, 556
ТМН-1600/35	3, 08/0, 3*	0, 07	0, 154	0, 139+0, 064	0, 0185	0, 2425+0, 075	0, 139+0, 064
ТМН-1000/35	2, 9/0, 3*	0, 07	0, 145	0, 130+0, 064	0, 0174	0, 2324+0, 075	0, 130+0, 064
ТМН-2500/35	3, 9/0, 3*	0, 07	0, 162	0, 149+0, 064	0, 0351	0, 2671+0, 075	0, 149+0, 064
ТМН-4000/35	4, 52/0, 3*	0, 08	0, 188	0, 173+0, 064	0, 0271	0, 2951+0, 075	0, 173+0, 064
ТМН-6300/35	5, 9/0, 3*	0, 09	0, 246	0, 226+0, 064	0, 0354	0, 3714+0, 075	0, 226+0, 064
ТДН-10000/35	8, 3/0, 3*	0, 09	0, 346	0, 318+0, 064	0, 0498	0, 4858+0, 075	0, 318+0, 064
ТМТН-10000/110	9, 8/0, 15*	0, 10	0, 408	0, 375+0, 032	0, 0588	0, 5664+0, 04	0, 375+0, 032
ТМН-2500/110	10, 1/0, 2*	0, 10	0, 421	0, 379+0, 042	0, 0909	0, 6119+0, 05	0, 379+0, 042
ТДНС-16000/35	10, 7/0, 28*	0, 07	0, 446	0, 410+0, 06	0, 0642	0, 5802+0, 07	0, 410+0, 06

Продолжение таблицы I

Тип оборудования	Вместимость маслосистемы, т	Нормы					суммарные среднегодовые т/год	объем сбора масла, т/год
		дифференцированные		на возмещение потерь при промывке, т/год	на замену объема сбора масла, т/год	на долив, т/год		
		на долив, т/год	на замену т/год					
ТДН-15000/35	12,0/0,3*	0,08	0,500	0,460+0,064	0,072	0,6520+0,075	0,460+0,064	
ТДНС-10000/35	11,8/0,28*	0,10	0,492	0,453+0,060	0,0708	0,6628+0,07	0,453+0,060	
ТДН-16000/110	12,6/0,15*	0,14	0,525	0,483+0,032	0,0756	0,7406+0,04	0,483+0,032	
ТДНС-32000/15	15,0/0,28*	0,15	0,625+0,07	0,575+0,064	0,09	0,865+0,07	0,575+0,064	
ТДН-6300/110	14,7/0,2*	0,15	0,612+0,05	0,563+0,042	0,0882	0,8502+0,05	0,563+0,042	
ТДНС-25000/10	14,7/0,28*	0,15	0,612+0,07	0,563+0,06	0,0882	0,8502+0,07	0,563+0,06	
ТДН-20000/35	14,7/0,3*	0,15	0,612+0,075	0,563+0,064	0,0882	0,8502+0,075	0,563+0,064	
ТДН-10000/110	14,9/0,25*	0,10	0,621+0,062	0,571+0,050	0,0894	0,8104+0,062	0,571+0,050	
ТДНС-32000/35	15,2/0,28*	0,15	0,633+0,07	0,528+0,032	0,0912	0,8742+0,07	0,582+0,032	
ТДНС-25000/35	15,3/0,24*	0,13	0,638+0,06	0,587+0,05	0,0918	0,8548+0,06	0,587+0,05	
ТДНС-40000/35	15,3/0,28*	0,14	0,638+0,07	0,587+0,064	0,0918	0,8698+0,07	0,587+0,064	
ТДН-6300/110	15,8/0,15*	0,11	0,658+0,04	0,605+0,032	0,0948	0,8628+0,04	0,605+0,032	
ТДН-16000/110	16,4/0,2*	0,15	0,683+0,05	0,628+0,042	0,0984	0,9314+0,05	0,622+0,042	
ТДН-10000/110	16,8/0,25*	0,14	0,70+0,062	0,644+0,052	0,1008	0,9408+0,062	0,644+0,052	
ТДН-16000/150	19,0/0,25*	0,18	0,792+0,062	0,729+0,052	0,114	1,086+0,062	0,729+0,052	
ТДН-25000/110	20,0/0,15*	0,18	0,833+0,04	0,766+0,034	0,12	1,1133+0,04	0,766+0,034	

ТДН-16000/150	20, 0/0, 25*	0, 18	0, 833+0, 062	0, 766+0, 052	0, 12	1, 133+0, 062	0, 766+0, 052
ТДН-10000/110	20, 0/0, 25*	0, 10	0, 833+0, 062	0, 766+0, 052	0, 24	1, 053+0, 062	0, 766+0, 052
ТДН-16000/110	21, 0/0, 26*	0, 18	0, 875+0, 065	0, 805+0, 055	0, 126	1, 181+0, 065	0, 805+0, 055
ТДН-25000/110	21, 7/0, 26*	0, 18	0, 904+0, 065	0, 832+0, 055	0, 1302	1, 2142+0, 065	0, 832+0, 055
ТДН-15000/110	21, 7/0, 25*	0, 18	0, 904+0, 062	0, 832+0, 052	0, 1302	1, 2142+0, 062	0, 832+0, 052
ТРДН-63000/35	22, 5/0, 28*	0, 18	0, 938+0, 070	0, 863+0, 060	0, 135	1, 253+0, 07	0, 863+0, 060
ТДН-25000/150	23, 1/0, 25*	0, 13	0, 962+0, 062	0, 885+0, 052	0, 1386	1, 2306+0, 062	0, 885+0, 052
ТДН-25000/110	23, 6/0, 30*	0, 14	0, 983+0, 075	0, 904+0, 064	0, 1416	1, 2646+0, 075	0, 904+0, 064
ТРДН-32000/110	24, 0/0, 2*	0, 14	1, 000+0, 05	0, 920+0, 04	0, 144	1, 284+0, 05	0, 92+0, 04
ТРДН-32000/150	25, 0/0, 15*	0, 14	1, 042+0, 04	0, 959+0, 034	0, 15	1, 332+0, 04	0, 959+0, 034
ТРДН-40000/110	26, 7/0, 15*	0, 15	1, 071+0, 04	0, 985+0, 034	0, 1602	1, 3817+0, 04	0, 985+0, 034
ТДН-31500/110	26, 5/0, 25*	0, 14	1, 104+0, 062	1, 016+0, 052	0, 159	1, 403+0, 062	1, 016+0, 052
ТДН-10000/110	27, 0/0, 30*	0, 14	1, 125+0, 075	1, 035+0, 064	0, 162	1, 427+0, 075	1, 035+0, 064
ТДН-40000/150	27, 7/0, 3*	0, 14	1, 154+0, 075	1, 062+0, 064	0, 1662	1, 4602+0, 075	1, 062+0, 064
ТРДН-63000/110	27, 2/0, 15*	0, 20	1, 133+0, 04	1, 042+0, 032	0, 1632	1, 4962+0, 04	1, 042+0, 032
ТДН-40000/110	27, 1/0, 25*	0, 15	1, 129+0, 062	1, 039+0, 052	0, 1626	1, 4416+0, 062	1, 039+0, 052
ТДН-63000/110	37, 0/0, 17*	0, 25	1, 542+0, 04	1, 419+0, 034	0, 222	2, 014+0, 04	1, 419+0, 034
ТДН-20000/110	28, 0/0, 25*	0, 20	1, 167+0, 062	1, 074+0, 052	0, 162	1, 529+0, 062	1, 074+0, 052
ТРДН-63000/110	38, 0/0, 18*	0, 25	1, 583+0, 04	1, 456+0, 038	0, 228	2, 061+0, 04	1, 456+0, 038
ТРДН-40000/110	30, 7/0, 17*	0, 14	1, 279+0, 042	1, 177+0, 036	0, 1842	1, 6032+0, 042	1, 177+0, 036
ТДН-15000/110	27, 2/0, 3*	0, 14	1, 133+0, 075	1, 133+0, 064	0, 1632	1, 4362+0, 075	1, 042+0, 064
ТРДН-125000/110	32, 7/0, 17*	0, 19	1, 362+0, 04	1, 253+0, 034	0, 1962	1, 7482+0, 04	1, 253+0, 034
ТДН-63000/150	34, 4/0, 17*	0, 20	1, 433+0, 04	1, 318+0, 034	0, 2064	1, 8394+0, 04	1, 318+0, 034
ТДН-31500/110	26, 5/0, 25*	0, 17	1, 104+0, 062	1, 016+0, 05	0, 159	1, 433+0, 062	1, 016+0, 05
ТРДН-80000/110	36, 3/0, 3*	0, 20	1, 512+0, 075	1, 391+0, 064	0, 2178	1, 9298+0, 075	1, 391+0, 064
ТРДН-63000/110	38, 0/0, 18*	0, 25	1, 583+0, 045	1, 456+0, 058	0, 228	2, 061+0, 045	1, 456+0, 038
ТДН-80000/110	38, 2/0, 3*	0, 18	1, 592+0, 075	1, 465+0, 064	0, 2192	1, 9912+0, 075	1, 465+0, 064

Продолжение таблицы I

Тип оборудования	Вместимость маслосис- темы, т	Нормы						объем сбора масла, т/год
		дифференцированные			суммарные среднегодовые			
		на до- лив, т/год	на замену т/год	на воз- меще- ние по- терь при про- мывке, т/год	на до- лив, т/год	объем сбора масла, т/год	т/год	
ОДГ-10500/110	10,0	0,10	0,417	0,06	0,384	0,577	0,384	
ОМТГ-6667/110	12,3	0,10	0,512	0,0738	0,471	0,6858	0,471	
ОМТГ-5000/110	12,0	0,10	0,500	0,072	0,460	0,672	0,460	
ОДТГ-10500/110	12,2	0,10	0,508	0,0732	0,467	0,6812	0,467	
ОДТГ-13500/110	12,5	0,10	0,521	0,075	0,479	0,696	0,479	
ОДГ-20000/110	14,5	0,15	0,604	0,087	0,557	0,841	0,557	
ТД-40000/110	16,4	0,12	0,683	0,0984	0,628	0,9014	0,628	
ОДТГ-20000/110	16,6	0,15	0,692	0,0996	0,637	0,9416	0,637	
ОДТДГ-120000/110	21,5	0,20	0,896	0,1293	0,824	1,2253	0,824	
ТД-125000/110	34,5	0,14	1,438	0,207	1,823	1,785	1,823	
ТДГ-90000/110	20,0	0,18	0,833	0,120	0,766	1,133	0,766	
ТД-80000/110	20,5	0,13	0,854	0,123	0,786	1,107	0,786	
ОДГ-40000/110	20,5	0,12	0,854	0,123	0,786	1,097	0,786	
ТДГ-120000/110	21,5	0,20	0,896	0,123	0,824	1,219	0,824	
ТД-250000/110	22,5	0,20	0,938	0,135	0,863	1,273	0,863	
ТД-80000/110	23,0	0,13	0,958	0,138	0,881	1,226	0,881	
ТДГ-180000/110	23,3	0,20	0,971	0,1398	0,893	1,3108	0,893	

ТЩ-20000/110	24,3	0,20	1,012	0,931	0,1458	1,3578	0,931
ОЩ-50000/110	25,1	0,14	1,046	0,962	0,1506	1,3366	0,962
ТЩ-240000/110	27,1	0,35	1,129	1,039	0,1626	1,6416	1,039
ОД-66667/220	30,0	0,15	1,250	1,044	0,180	1,580	1,044
ОЩ-20000/220	31,0	0,15	1,292	1,189	0,186	1,628	1,189
ОЩ-250000/220	33,0	0,15	1,375	1,265	0,198	1,723	1,265
ТЩ-400000/110	33,0	0,30	1,375	1,265	0,198	1,873	1,265
ОЩ-30000/220	33,0	0,15	1,375	1,265	0,198	1,723	1,265
ТЩ-125000/220	35,0	0,25	1,458	1,341	0,210	0,918	1,341
ТЩ-125000/150	34,5	0,25	1,438	1,323	0,207	1,895	1,323
ТЩ-80000/220	35,0	0,15	1,458	1,341	0,210	1,818	1,341
ТЩ-90000/110	35	0,20	1,458	1,341	0,21	1,868	1,341
ТЩ-250000/150	36	0,45	1,500	1,380	0,216	2,166	1,38
ТЩ-125000/220	36	0,25	1,500	1,380	0,216	1,966	1,38
ОЩ-82500/220	37	0,22	1,542	1,419	0,222	1,984	1,419
ОЩ-40000/220	37	0,20	1,542	1,419	0,222	1,964	1,419
ТЩ-90000/220	38	0,25	1,583	1,456	0,228	2,061	1,456
ТЩ-200000/220	46	0,50	1,917	1,764	0,276	2,693	1,764
ТЩ-25000/220	38,5/0,13*	0,25	1,604+0,032	1,476+0,027	0,231	2,085+0,032	1,476+0,027
ТЩ-250000/110	40	0,50	1,667	1,534	0,240	2,407	1,534
АТЩТ-90000/150	40	0,30	1,667	1,534	0,240	2,207	1,534
ОТЩТА-120000/220	40	0,30	1,667	1,534	0,240	2,207	1,534
ТЩ-250000/220	41,5	0,50	1,729	1,591	0,249	2,478	1,591
АТЩТН-63000/220	41,5/0,45*	0,25	1,729+0,112	1,591+0,095	0,249	2,228+0,112	1,591+0,095
ТЩ-250000/220	41,5	0,55	1,729	1,591	0,249	2,528	1,591
ОЩ-46000/220	41	0,22	1,708	1,571	0,246	2,174	1,571
ТЩ-250000/150	42	0,55	1,750	1,610	0,252	2,552	1,610

Продолжение таблицы I

Тип оборудования	Вместимость мвслосистемы, т	Нормы						объем сбора масла, т/год
		дифференцированные			суммарные среднегодовые			
		на долив, т/год	на замену т/год	объем сбора масла, т/год	на возмещение потерь при промывке, т/год	т/год	т/год	
ОЦ-60000/220	42	0,25	1,750	1,610	0,252	2,252	1,610	
ТЦК-40000/220	43/0,13*	0,23	1,792+0,032	1,649+0,027	0,258	2,280+0,032	1,649+0,027	
АТЦТГ-180000/150	50	0,46	2,083	1,916	0,300	2,843	1,916	
АТЦТГ-90000/220	44,6	0,35	1,858	1,709	0,2675	2,476	1,709	
АТЦТГ-120000/220	44,6	0,35	1,858	1,709	0,2675	2,476	1,709	
ТЦ-200000/220	45	0,27	1,875	1,725	0,270	2,415	1,725	
ТЦ-400000/220	45,8	0,30	1,908	1,765	0,2748	2,4828	1,755	
ТЦ-80000/220	45,7	0,18	1,904	1,752	0,2742	2,358	1,752	
ТЦ-200000/220	38	0,50	1,583	1,456	0,228	2,311	1,456	
ТЦГ-400000/150	46	0,35	1,917	1,764	0,276	2,543	1,764	
АТЦТТУ-120000/220	47	0,30	1,958	1,801	0,282	2,540	1,801	
ТЦГ-275000/220	48	0,35	2,000	1,840	0,288	2,638	1,840	
ОЦГ-138000/220	50	0,30	2,083	1,920	0,30	2,683	1,920	
АТЦТГ-180000/220	50	0,40	2,083	1,920	0,30	2,783	1,920	
ТЦГ-250000/220	50	0,46	2,083	1,920	0,30	2,843	1,920	
ТЦ-400000/220	50	0,40	2,083	1,920	0,30	2,783	1,920	
ТЦГ-125000/220	50	0,35	2,083	1,920	0,30	2,733	1,920	

АТДЦНГ-63000/220	50/0,39*	0,30	2,375+0,097	2,185+0,082	0,342	3,017+0,097	2,185+0,082
ТДЦТА-180000/220	29,4	0,4	2,475	2,277	0,3564	3,2314	2,277
ТДЦГ-180000/220	60,0	0,35	2,500	2,300	0,36	3,210	2,3
АТДЦГ-240000/220	60,0	0,35	2,500	2,300	0,36	3,210	2,3
АТДЦГ-240000/220	62,0	0,3	2,583	2,376	0,372	3,255	2,376
ТДЦТА-240000/220	62,5	0,3	2,604	2,396	0,376	3,279	2,396
АТДЦН-125000/220	63,0/0,9	0,50	2,625+0,225	2,415+0,191	0,378	3,503+0,225	2,415+0,191
АТДЦНГ-125000/220	70,0	0,60	2,917	2,684+0,064	0,42	3,937	2,684+0,064
ТЦ-630000/220	75,0	0,60	3,125	2,875	0,45	4,175	2,875
АТДЦН-200000/220	76,0/0,9	0,55	3,167+0,225	2,914+0,191	0,456	4,173+0,225	2,914+0,191
АТДЦН-250000/220	82,0/0,9*	0,55	3,417+0,225	3,144+0,191	0,492	4,459+0,225	3,144+0,191
ТЦ-1000000/220	110,0	0,60	4,583	4,216	0,66	5,843	4,216
ТДЦТА-240000/220	60,0	0,30	2,500	2,300	0,36	3,160	2,30
АОДЦН-133000/330	38,0/0,15*	0,456	1,58+0,037	1,45+0,031	0,228	2,264+0,037	1,45+0,031
АТДЦН-125000/330	57,0/0,15	0,684	2,38+0,037	2,18+0,031	0,342	3,406+0,037	2,18+0,031
АТДЦН-200000/330	59,0/0,23	0,708	2,46+0,037	2,26+0,048	0,394	3,562+0,037	2,26+0,048
АТДЦГ-240000/330	59,0	0,708	2,458	2,261	0,354	3,520	2,261
АТДЦН-250000/330	95,0/0,23*	1,14	3,96+0,057	3,64+0,048	0,57	5,670+0,057	3,64+0,048
АТДЦГ-250000/330	84,0	1,01	3,5	3,22	0,504	5,014	3,22
АТДЦН-400000/330	78,0/0,23*	0,936	3,25+0,057	2,99+0,048	0,468	4,654+0,057	2,99+0,048
ТРДЦН-63000/330	51,0/0,15*	0,612	2,12+0,057	1,95+0,031	0,306	3,038+0,057	1,95+0,031
ТДЦГ-200000/330	65,0	0,78	2,708	2,491	0,39	3,878	2,491
ТЦ-200000/330	42,0	0,504	1,750	0,610	0,252	2,506	1,610
ТЦ-250000/330	43,0	0,516	1,792	1,649	0,258	2,566	1,649
ТЦ-250000/330	42,0	0,504	1,750	1,610	0,22	2,506	1,610
ТЦ-400000/330	68,0	0,816	2,833	2,606	0,408	4,057	2,606
ТЦ-400000/330	68,0	0,816	2,833	2,606	0,408	4,057	2,606
ТЦ-630000/330	85,0	1,02	3,542	3,259	0,501	5,063	2,3259

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы

Нормы

Тип оборудования	Вместо- мость маслостас- темы, т	Дифференцированные				Суммарные среднегодовые	
		на до- лив, т/год	на замену		На воз- меще- ние по- терь при про- мывке, т/год	т/год	объем сбора масла, т/год
			т/год	объем сбора масла, т/год			
ТЦ-1000000/330	110	1,32	4,583	4,216	0,66	6,563	4,216
ТЦ-125000/330	85	1,02	3,542	3,259	0,501	5,063	3,259
АОДЦГ-133000/400	43	0,559	1,792	1,649	0,258	2,609	1,649
ТЦ-250000/400	52	0,676	2,167	1,994	0,312	3,155	1,994
АОДЦН-210000/400	75/0,45*	0,975	3,12+0,112	2,87+0,095	0,45	4,545+0,112	2,87+0,095
РОДГА-55000/500	15	0,194	0,625	0,575	0,09	0,910	0,575
РОДГ-60000/500	15	0,195	0,625	0,575	0,09	0,910	0,575
РОДЦ-60000/500	15	0,195	0,625	0,575	0,09	0,910	0,575
ОРЦ-135000/500	23	0,3	0,958	0,881	0,138	1,396	0,881
АТДЦН-250000/500	80/0,45*	1,04	3,33+0,112	3,04+0,095	0,48	4,850+0,112	3,04+0,095
АОДЦН-167000/500	45/0,45*	0,585	1,88+0,112	1,73+0,095	0,27	2,735+0,112	1,73+0,095
АОДЦН-267000/500	31/0,45*	0,663	1,29+0,112	1,19+0,095	0,186	2,139+0,112	1,19+0,095
АОДЦГ-90000/500	35	0,455	1,458	1,34	0,21	2,123	1,34
АОДЦГ-135000/500	64	0,832	2,667	2,454	0,384	3,883	2,454
АОДЦГ-135000/500	43	0,559	1,792	1,649	0,358	2,709	1,649
АОДЦГ-250000/500	32	0,676	1,333	1,226	0,192	2,201	1,226
ТЦ-206000/500	66	0,858	2,750	2,530	0,396	4,004	2,530

ТЦ-250000/500	52	0,676	2,167	1,994	0,312	3,155	1,994
ТЦ-400000/500	70	0,91	2,917	2,684	0,42	4,247	2,684
ОЦ-135000/500	45	0,585	1,875	1,725	0,27	2,730	1,725
ТЦ-250000/500	53	0,688	2,208	2,031	0,318	3,214	2,031
ТЦ-400000/500	90	1,17	3,750	3,450	0,9	5,820	3,45
ОЦ-417000/500	75	0,975	3,125	2,875	0,45	4,550	2,875
ОРЦ-533000/500	66	0,858	2,750	2,530	0,396	4,004	2,53
ТЦ-630000/500	76	0,988	3,167	2,914	0,456	4,611	2,914
ТЦ-1000000/500	70	0,91	2,917	2,684	0,42	4,247	2,684
РОЦ-110000/750	24	0,326	1,000	0,920	0,144	1,470	0,92
АОЦТН-333000/750	80	1,09	3,33	3,06	0,48	4,900	3,06
АОЦТН-417000/750	85/0,45*	1,156	3,54+0,112	3,22+0,095	0,51	5,206+0,112	3,22+0,095
ОРД-417000/750	66	0,898	2,750	2,53	0,396	4,044	2,53
РОЦ-300000/1150	32	0,448	1,333	1,226	0,192	1,973	1,226
АОЦТ-667000/1150	105	1,47	4,375	4,025	0,756	6,601	4,025

*В знаменателе приведена вместимость маслосистемы бака контактора РПН

Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла
для масляных выключателей на напряжение 6-220 кВ

Тип	Емкостимость маслосисте- мы, т	Нормы				суммарные средне- годовые
		дифференцированные				
		на долив, т/год	на замену т/год	объем сбора масла, т/год	на возме- щение по- терь мас- ла при промывке, т/год	
ВММ-10-400-10, ВММ-10-630-10	0,0035	0,0001	0,0005	0,0004	0,0011	0,0004
ВМГ-10-630-20, ВМГ-10-1000-20, ВМП-10-630-20, ВМП-10-1000-20, ВМП-10-630-20, ВМП-10-1000-20, ВМП-10-1250-20, ВМП-10П-600, ВМП-10П-1000, ВМП-10П-1500, ВМП-103-2500-20, ВМП-10-20/630, ВМП-10-20/1000, ВМН-10-20/630, ВМН-10-20/1000	0,0045	0,0002	0,0006	0,0005	0,0011	0,0005

БМПЗ-10-630-20	0,005	0,00022	0,0008	0,00068	0,0006	0,0016	0,00068
БМПЗ-10-1000-20							
БМПЗ-10-1600-20							
БМПЗ-10-630-31,5							
БМПЗ-10-1000-31,5							
БМПЗ-10-1600-31,5							
БМПЗ-10-630-10	0,006	0,00024	0,0009	0,000765	0,0007	0,0018	0,000765
БМПЗ-10-1000-20							
БМПЗ-10-1600-20							
БМПЗ-10-630-31,5							
БМПЗ-10-1000-31,5							
БМПЗ-10-1600-31,5							
БМПЗ-10-3200-31,5	0,008	0,0003	0,0011	0,0009	0,001	0,0024	0,0009
БП-10-630-20							
БП-10-1000-20							
БМГ-133-1	0,01	0,0004	0,0014	0,0012	0,0015	0,0033	0,0012
БМГ-133-11							
БМГ-133-111							
МГГ-10-3200-45	0,02	0,0008	0,003	0,0026	0,003	0,0068	0,0026
МГГ-10-4000-45							
МГГ-10-5000-45							
МГГ-223	0,024	0,001	0,0034	0,0029	0,003	0,0074	0,0029
BC-10-630-2,5	0,03	0,0012	0,0043	0,0037	0,0035	0,009	0,0034
МГ-35	0,035	0,0014	0,005	0,0043	0,004	0,01	0,0043
МГГ-10-5000-63к	0,04	0,0016	0,0057	0,0048	0,0045	0,0118	0,0048
БМ-14, БМ-16,	0,05	0,002	0,007	0,006	0,0045	0,0135	0,006
БМБ-10							
МГ-10, МГ-20,	0,055	0,0022	0,008	0,007	0,005	0,015	0,007
МГГ-229, МГГ-529							

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы 2

Тип	Вместимость маслосисте- мы, т	Нормы						суммарные средне- годовые т/год	объем сбора масла, т/год
		дифференцированные			на возме- щение по- теря мас- ла при промывке, т/год	на замену объем сбора масла, т/год	т/год		
		на долив, т/год	т/год	на замену объем сбора масла, т/год					
ВМК-35	0,1	0,004	0,014	0,012	0,007	0,025	0,012	0,012	
ВМ-22	0,18	0,007	0,026	0,022	0,01	0,043	0,022	0,022	
С-35-630-10	0,23	0,009	0,033	0,028	0,024	0,066	0,028	0,028	
ВМ-23	0,25	0,01	0,036	0,031	0,026	0,072	0,031	0,031	
ВМТ-110	0,26	0,01	0,037	0,031	0,027	0,074	0,031	0,031	
ВМ-35, ВМД-35, ВБ-35, ВБД-35, ВТ-35, ВТД-35	0,3	0,012	0,043	0,036	0,028	0,083	0,036	0,036	
МГ-110, ВМК-110	0,6	0,024	0,086	0,073	0,035	0,145	0,073	0,073	
МНП-35, МГ-35-1500	0,8	0,032	0,11	0,093	0,04	0,282	0,093	0,093	
ВМТ-220	0,84	0,034	0,12	0,102	0,04	0,194	0,102	0,102	
С-35-2000-50, С-35-3200-50	1,04	0,042	0,15	0,127	0,045	0,237	0,127	0,127	
МНП-76	1,35	0,054	0,19	0,161	0,05	0,294	0,161	0,161	
МГ-220	2,52	0,1	0,36	0,306	0,07	0,53	0,306	0,306	
У-110-2000-50	5,7	0,17	0,814	0,692	0,122	1,106	0,692	0,692	
МНП-110-630-20, МНП-110-1000-20	5,9	0,18	0,84	0,716	0,126	1,146	0,716	0,716	

Y-110-8	8,0	0,2	1,14	0,970	0,171	1,511	0,970
Y-110-2000-40							
MHI-110M-630-20	11,1	0,277	1,59	1,35	0,238	2,105	1,35
MHI-110M-1000-20	21,0	0,315	3,00	2,70	0,45	3,765	2,70
MHI-160							
MHI-180							
Y-220-1000-25,	27,0	0,405	3,86	3,47	0,579	4,844	3,47
Y-220-2000-25,							
Y-220-2000-40,							
Y-220-3200-40	45	0,45	6,43	5,80	0,964	7,844	5,80
MHI-220-5	46	0,46	6,57	5,9	0,988	8,018	5,90
Y-220-10	48	0,48	6,86	6,17	1,03	8,37	6,17
MHI-220-3, 5,							
MHI-220-7	51	0,51	7,28	6,55	1,09	8,88	6,55
MHI-274							

Таблица 3

Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла
для измерительных трансформаторов

Измерительный трансформатор	Вместимость масляной емкости, т	Нормы					суммарные средние годовые	
		дифференцированные				возмещение потерь при промывке, т/год	т/год	объем сбора масла, т/год
		на долив, т/год	на замену т/год	объем сбора масла, т/год	на замену т/год			
Трансформаторы на- пряжения: 110 кВ 220 кВ 330 кВ 500 кВ	0,155 0,320 0,480 1,160	0,002 0,004 0,003 0,003	0,0085 0,019 0,027 0,065	0,0078 0,016 0,024 0,058	0,0015 0,003 0,004 0,010	0,012 0,026 0,034 0,078	0,0078 0,016 0,024 0,058	
Трансформаторы тока: 110 кВ 220 кВ 330 кВ 500 кВ	0,200 0,850 0,540 1,700	0,003 0,002 0,003 0,003	0,011 0,042 0,031 0,100	0,010 0,042 0,027 0,085	0,002 0,008 0,005 0,014	0,016 0,052 0,039 0,117	0,010 0,042 0,027 0,085	

Ответственный редактор Р.Р.Яблокова
Технический редактор Н.Д.Архипова
Корректор В.Д.Алексеева

Подписано к печати 18.11.87	Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л. 1,4 Уч.-изд.л. 1,3	Тираж 2600 экз.
Заказ № 536/87	Издат. № 87782 Цена 20 коп.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6