УДК 621.311.42

Г. Ю. ШАРМАНОВА, студентка гр. ЭПб-121 (КузГТУ)
Л. А. ГОНЧАР, студентка гр. ЭПб-121 (КузГТУ)
Научный руководитель: Т. Л. ДОЛГОПОЛ, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

АНАЛИЗ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО НА ПОДСТАНЦИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ»

Одной из насущных проблем электроэнергетической отрасли России на сегодняшний день является высокий уровень физического и морального износа оборудования станций и подстанций. При этом если учесть, что пик развития электроэнергетики в России пришелся на 1960–1970 годы, то становится очевидно, что износ оборудования уже достиг критического максимума. Сильный износ оборудования приводит к возникновению большого количества аварий, продолжительному и дорогостоящему ремонту электрооборудования, а значит увеличению затрат на эксплуатацию оборудования и увеличению числа аварийных отключений потребителей от источников питания.

Предприятие ООО «Центр управления сетями» обслуживает 17 подстанций напряжением 110 кВ, 35 кВ и 6 кВ, расположенных на территории Кемеровской области.

В данный момент на всех подстанциях предприятия используется 40 масляных силовых трансформаторов мощностью от 180 кВА до 25000 кВА и 28 масляных трансформаторов собственных нужд мощностью от 20 кВА до 630 кВА. Некоторые из этих трансформаторов морально устарели, и их использование является нерациональным, так как на эксплуатацию и ремонт этих трансформаторов затрачивается большое количество финансовых вложений.

Только на одной подстанции «Романовская» установлены современные трансформаторы марки ТМГ. Это герметичные трансформаторы с естественной циркуляцией масла, у которых не только полностью отсутствует контакт масла с окружающей средой, что исключает его увлажнение, окисление и шламообразование., но и используется способ шихтовки магнитопроводов, обеспечивающий снижение потерь холостого хода трансформатора.

Помимо трансформаторов важным элементом подстанций является коммутационные аппараты. На подстанциях ООО «ЦУС» в основном применяются масляные выключатели, и в незначительном количестве используются вакуумные и элегазовые. Всего на подстанциях находятся в эксплуатации 384 выключателя.

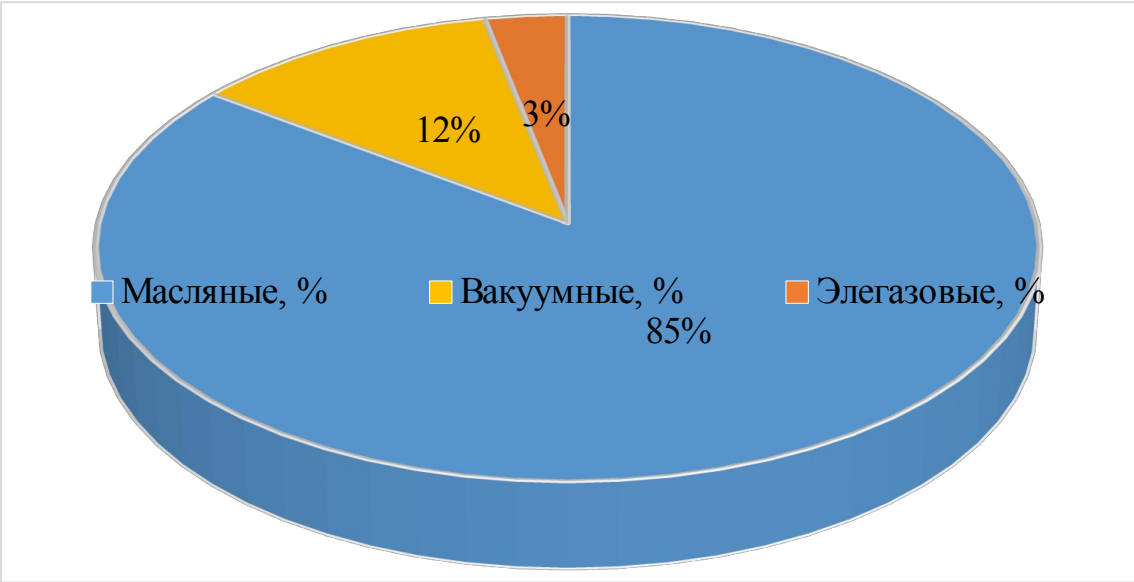

Рисунок 1. Количество выключателей разного типа от общего числа выключателей подстанций

Из рис. 1 следует, что на предприятии ООО «Центр управления сетями» 327 выключателей являются масляными, что составляет 85% от общего их числа. Современных коммутационных аппаратов значительно меньше: 45 вакуумных выключателей, и только 12 элегазовых.

На подстанциях ООО «ЦУС» используются масляные выключатели марок МКП, ВМП, ВМПЭ, ВМГ и другие. Масляные выключатели сложны в обслуживании, так как они требуют частых ремонтов, постоянного контроля масла взятием проб, сложной процедуры очистки и регенерации масла в оборудовании, они оказывают плохое влияние на окружающую среду, и имеют большие габариты, что усложняет их расположение на подстанции.

По сравнению с масляными выключателями, вакуумные выключатели более надежны, просты конструктивно, имеют меньшие размеры, пожаро- и взрывобезопасны, более экологичны, удобны в эксплуатации и имеют малые эксплуатационные расходы. На подстанциях применяются несколько типов вакуумных выключателей марок BB/TEL, ВВУ-СЭЩ, ВБЭК, ВГТ, ВР и импортные выключатели EVOLIS. Легкость и простота конструкции BB/TEL позволяет встроить выключатель в любую существующую ячейку КРУ.

Элегазовые выключатели являются самыми современными выключателями, и имеют много достоинств: простота дугогасительной камеры, которая не нуждается во вспомогательных камерах; высокая сопротивляемость воздействиям электрического тока; надёжность при сравнительно невысокой стоимости; пониженный уровень шума. Элегаз обладает лучшими свойствами электрической прочности, чем вакуум. Использование элегаза позволяет делать электрооборудование более

компактного размера и предоставляет больше пространства для его устройства. Элегазовые выключатели используются только на двух подстанциях, на ПС Троицкая 110/10, марки ВЭБ и ПС Матюшинская 35/6, марки SFI 2.

Использование масляных выключателей усложняется периодичностью проведения текущего ремонта. Для масляных выключателей текущий ремонт должен производиться не реже 1 раза в год, так же необходим периодический забор масла на пробы. В отличие от масляных, вакуумные выключатели проще в обслуживании, так как текущий ремонт необходимо проводить не реже одного раза в 4 года.

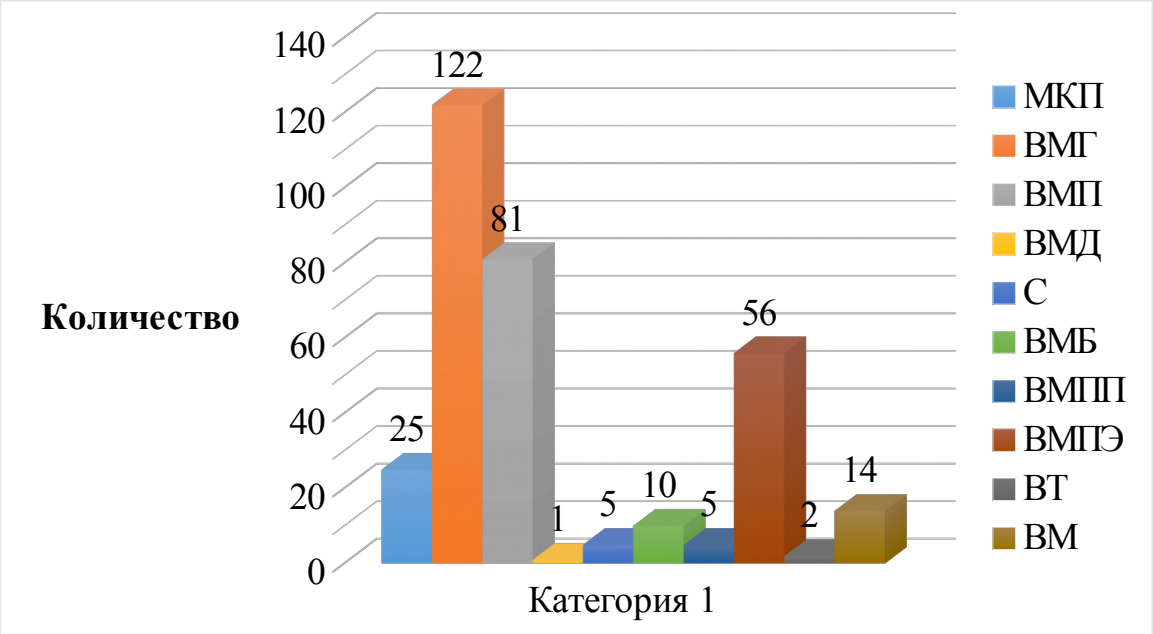

Рисунок 2. Количество масляных выключателей различных марок.

Большинство применяемых на подстанциях масляных выключателей, это выключатели марок ВМГ, ВМП и ВМПЭ. Также применяется много выключателей марки МКП – многообьемные баковые масляные выключатели, которые производятся с 30х годов 20 века.

Масляные баковые выключатели марок МКП, ВМБ и С, сняты с производства, так как они имеют повышенную взрыво- и пожароопасность, требуют необходимость больших запасов масла, непригодны для установки внутри помещений, так же необходим периодический контроль за состоянием и уровнем масла в баке что сильно усложняет обслуживание и ремонт данного оборудования и делает их использование нецелесообразным. Помимо этих недостатков данное оборудование технически устарело, тем самым повышая вероятность аварий, и требуют замену на вакуумные или более энергеэффективные элегазовые выключатели.

Среди всех подстанций предприятия ООО «Центр управления сетями» всего одна подстанция является полностью реконструированной, это подстанция Матюшинская 35/6. На подстанции применяется полностью новое импортное оборудование. На высшей стороне подстанции применяются элегазовые выключатели марки SFI 2 на ток 1250 А, на низшей стороне – вакуумные выключатели марки EVOLIS 630. В качестве трансформаторов собственных нужд используются трансформаторы NEXSIMA 40.

Еще одна подстанция предприятия (ПС 28) в настоящее время проходит реконструкцию с полной заменой оборудования. На ней не только будут установлены элегазовые выключатели, но и более мощные трансформаторы, что связано с увеличением нагрузки подстанции.

Проанализировав высоковольтное оборудование подстанций, можно сделать вывод о том, что практически на всех подстанциях предприятия необходимо произвести либо полную, либо частичную реконструкцию, с заменой старого морально и технически устаревшего оборудования на новое энергоэффективное. В результате чего снизятся затраты на эксплуатацию электрооборудования, уменьшатся потери электроэнергии, повысится экологичность подстанций и их безопасность для обслуживающего персонала.

Список литературы:

1. Сравнение элегазового и вакуумного высоковольтного выключателей - Высоковольтные выключатели: элегаз против вакуума. [Электронный ресурс]. - URL: http://forca.ru/stati/podstancii/vysokovoltnye-vyklyuchateli-elegaz-protiv-vakuuma-3.html
2. История элегазовых выключателей. [Электронный ресурс]. – URL: http://locus.ru/library/equipment_/1000/page/2/