

Д. А. СЕМЕНОВ

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ
КОРПУСНОЙ ИЗОЛЯЦИИ АВТОТРАНСФОРМАТОРА
КЛАССА 500 КВ**

***Ключевые слова:** возвратное напряжение, напряжение саморазряда, устройство, трансформатор, подстанция.*

***Аннотация.** Рассмотрены испытания автотрансформатора в нескольких режимах с помощью запатентованного устройства по определению параметров напряжения саморазряда и возвратного напряжения корпусной изоляции и приведены полученные результаты.*

С помощью предложенного устройства для диагностики состояния корпусной изоляции распределительных трансформаторов по напряжению саморазряда и возвратному напряжению [1] ранее нами были измерены трансформаторы класса 10 кВ и получены результаты, которые говорят о состоянии корпусной изоляции [2, стр. 214].

Помимо распределительных трансформаторов в июле 2012 года был измерен автотрансформатор класса 500 кВ АОДЦТН-167000/500/220, который работал на подстанции Б. Козино с 1970 по 2005 гг. По результатам испытаний в 2005 году состояние изоляции ухудшилось, и его вывели из работы. А в 2006, 2009 гг. был произведен капитальный ремонт, сейчас данный трансформатор находится в резерве после восстановления и периодически проверяется. Испытание автотрансформатора проводилось разными способами подключения устройства, ниже приведены кривые напряжения саморазряда, полученные по результатам измерений.

На рис.1 приведены кривые напряжения саморазряда автотрансформатора АОДЦТН-167000/500/220 в следующих режимах испытания:

1 – при подаче испытательного напряжения на выводы НН относительно корпуса, соединенные вместе выводы ВН и СН соединены с корпусом;

2 – при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН соединена с корпусом;

3 – при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН не соединена с корпусом.

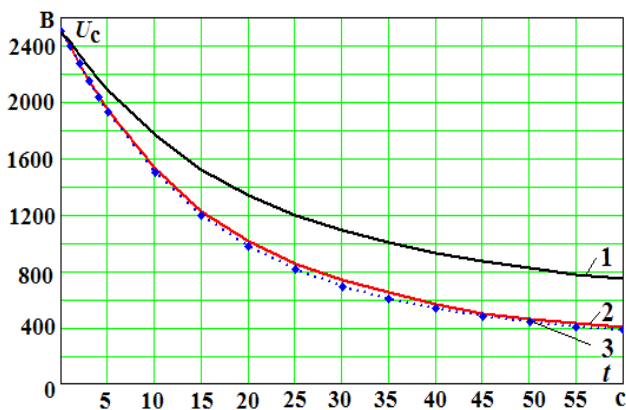


Рисунок 1 – Кривые напряжения саморазряда автотрансформатора в трех режимах испытания

При подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН автотрансформатора относительно корпуса кривые напряжения саморазряда при незаземленной (кривая 2) и при заземленной (кривая 3) обмотке НН практически совпадают, это видно на рис. 3. При подаче испытательного напряжения на обмотку НН относительно корпуса кривая 1 напряжения саморазряда при заземленных обмотках ВН и СН проходит значительно выше. Это объясняется тем, что при соединении обмоток ВН и СН с корпусом емкость обмотки НН относительно корпуса существенно возрастает, так как потенциал корпуса оказывается в этом случае не с одной стороны, а с двух сторон обмотки НН. При соединении же обмотки НН с корпусом емкость обмоток ВН и СН практически не изменяется, так как потенциал корпуса со стороны магнитопровода приближается к обмоткам ВН и СН очень незначительно.

Такие же тенденции наблюдаются и при измерении возвратного напряжения в трех указанных режимах. В первом режиме возвратное

напряжение значительно выше (рис. 2), а во втором и третьем – близки друг к другу, рис. 4.

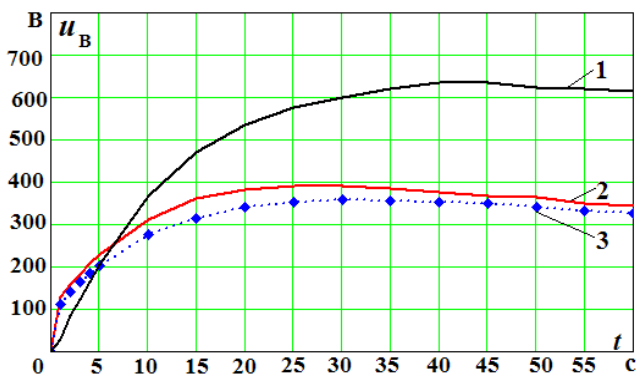


Рисунок 2 – Кривые возвратного напряжения автотрансформатора в трех режимах испытания

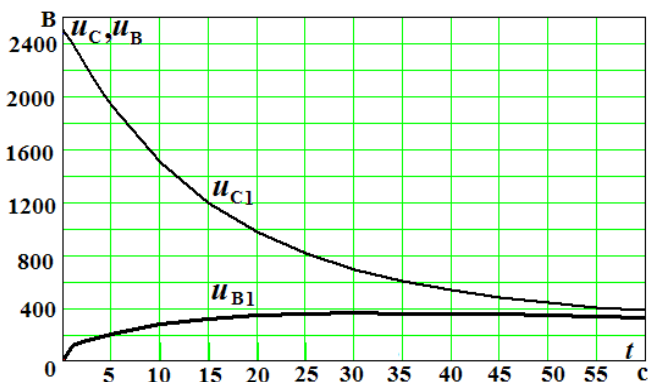


Рисунок 3 – Кривые напряжения саморазряда и возвратного напряжения автотрансформатора в 1 режиме на одном графике

Для наглядности изобразим кривые напряжения саморазряда и возвратное напряжение на одном графике (рис. 3,4), где U_{C1} , U_{B1} – кривые напряжения саморазряда и возвратного соответственно, полученные при подаче испытательного напряжения на выводы НН отно-

сительно корпуса, соединенные вместе выводы ВН и СН с корпусом; U_{C2}, U_{B2} – кривые напряжения саморазряда и возвратного соответственно, полученные при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН соединена с корпусом; U_{C3}, U_{B3} – кривые напряжения саморазряда и возвратного соответственно, полученные при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН не соединена с корпусом.

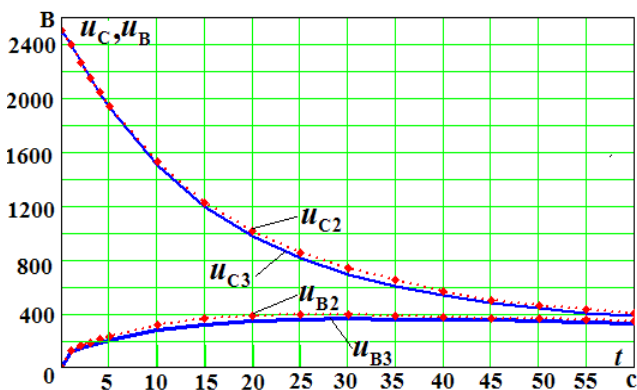


Рисунок 4 – Кривые напряжения саморазряда и возвратного напряжения автотрансформатора во 2 и 3 режиме на одном графике

Для проверки линейности полученных кривых при разном зарядном напряжении рассматриваемый автотрансформатор испытывался на 1000 В и 2500 В (рис. 5–7). Предыдущие исследования показали, что наиболее информативными являются кривые, полученные при заряде изоляции на 2500 В. Линейность проверялась также в трех режимах испытания:

1 – при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН соединена с корпусом (рис. 5);

2 – при подаче испытательного напряжения на соединенные вместе выводы ВН и СН относительно корпуса, обмотка НН не соединена с корпусом (рис. 6);

3 – при подаче испытательного напряжения на выводы НН относительно корпуса, расположенные вместе выводы ВН и СН соединены с корпусом (рис. 7).

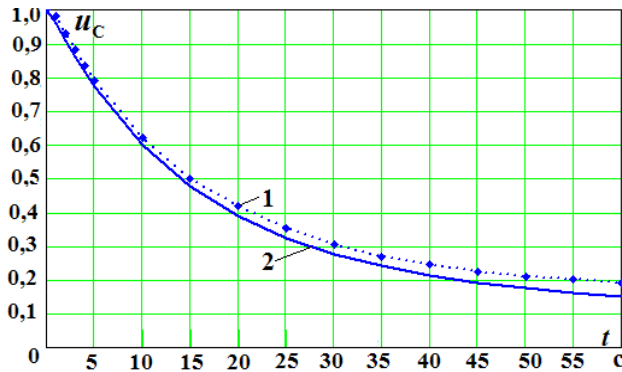


Рисунок 5 – Линейность кривых напряжения саморазряда в относительных единицах, полученных при испытании в первом режиме: 1 – кривая, полученная при заряде изоляции на 1000 В; 2 – кривая, полученная при заряде изоляции на 2500 В



Рисунок 6 – Линейность кривых напряжения саморазряда в относительных единицах, полученных при испытании во втором режиме: 1 – кривая, полученная при заряде изоляции на 1000 В; 2 – кривая, полученная при заряде изоляции на 2500 В



Рисунок 7 – Линейность кривых напряжения саморазряда в относительных единицах, полученных при испытании в третьем режиме: 1 – кривая, полученная при заряде изоляции на 1000 В; 2 – кривая, полученная при заряде изоляции на 2500 В

Из рисунков 5–7 видно, что кривые напряжения саморазряда, полученные при испытании разным напряжением, практически накладываются друг на друга, тем самым кривые являются линейными и испытание можно проводить как при 1000 В, так и при 2500 В, но для наглядности и удобства лучше испытывать при напряжении 2,5 кВ, так как значение кривых получаются выше и точнее.

Такие же тенденции наблюдаются и при измерении возвратного напряжения в трех указанных режимах (рис. 8).

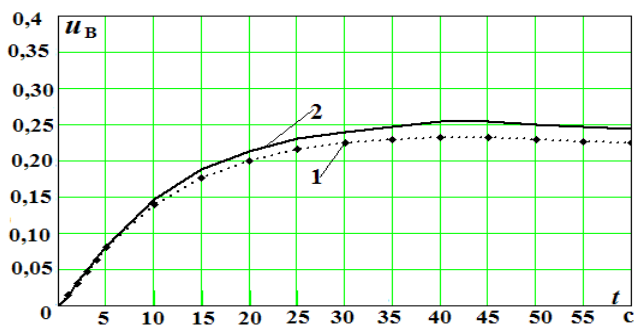


Рисунок 8 – Линейность кривых в относительных единицах по возвратному напряжению, полученных при испытании в третьем режиме: 1 – кривая, полученная при заряде изоляции на 1000 В; 2 – кривая, полученная при заряде изоляции на 2500 В

ЛИТЕРАТУРА

1. Серебряков А. С. Новое устройство для контроля качества электрической изоляции. Серебряков А. С., Семенов Д. А. Труды Нижегородского государственного технического университета им. Алексея Р. Е. / НГТУ им. Алексея Р. Е. – Нижний Новгород, 2013. № 1 (98). 329 с.

2. Патент РФ № 119125. Устройство для контроля качества электрической изоляции. Серебряков А. С., Семенов Д. А., Степанов Б. С., Игнаткин Д. Н. Оpubл. 10.08.2012, Бюл. № 22.

RESULTS OF MEASURING THE PARAMETERS OF GROUND INSULATION OF THE AUTOTRANSFORMER 500 KV CLASS

***Keywords:** self-discharge voltage, back-pressure, device, transformer, substation.*

***Annotation:** The article considers the results of testing of auto-transformer in several modes through a patented device measuring parameters of self-discharge voltage and back voltage of ground insulation.*

СЕМЕНОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ – аспирант кафедры «Электрификация и автоматизация», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (xxxmy@mail.ru).

SEMENOV DMITRY ALEKSANDROVICH – postgraduate of the department «Electrification and Automation», Russia, Knayginino, (xxxmy@mail.ru).
