



УДК 631.362

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЛЕП 0,38 КВ НА БАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ САМОУТРИМНИХ ІЗОЛЬОВАНИХ ПРОВОДІВ

*Р.В. Самойленко, студент групи ЕН 091
Науковий керівник – В.П. Герасименко, асистент
ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України
"Ніжинський агротехнічний інститут"*

*Проведено аналіз підвищення надійності ЛЕП 0,38 кВ на базі застосування
самоутримних ізольованих проводів*

Провід, ізоляція, опора

Ізольовані самоутримні проводи низьких напруг застосовуються в світі протягом вже кількох десятків років. За цей час їх конструкція, а перш за все матеріали, з яких вони виготовлені, піддавалися постійній модифікації і вдосконаленню. З початку 90-их років такі проводи у великій кількості монтується в Польщі. Вони застосовуються для будівництва та модернізації повітряних ліній низької напруги і для підключення до ліній індивідуальних споживачів і невеликих промислових підприємств.

Використання ізольованих повітряних проводів в порівнянні з голими проводами має цілий ряд переваг, а перш за все:

- збільшення безаварійності роботи ліній передачі;
- збільшення безпеки;
- можливість виконання більшості робіт під напругою, завдяки використанню повністю ізольованою арматури: натяжних затискачів, відгалужувальних затискачів, що пробивають ізоляцію та ін.;
- можливість будівництва однієї лінії як живильні, так і вуличного освітлення;
- можливість монтажу на тих же опорах та інших провід, наприклад ліній різної напруги.

Властивості і конструкція жил: фазні жили, нейтральна (нульова) і додаткові жили виконані з семи або дев'ятнадцяти жильних алюмінієвих ущільнених проводів [1].

Характерною відмінністю жив є використання лінійного контакту, що гарантує однакове перетин дроту по всій довжині. Така технологія гарантує стабільні механічні властивості по всій довжині жил.

Розподіл вимикань у системі електропостачання сільських споживачів (2009 р.) наведено в таблиці 1.1. В таблиці 1.2. наведено кількість пошкоджених опор під час ожеледно - вітрових аварій 1984-2009р.р.

СЕКЦІЯ 1

**«Технічні інновації та практика в управлінні якістю вищої освіти»
«Науково-технічний прогрес у розвитку вищої освіти України»»**



Таблиця 1.1. Розподіл вимикань у системі електропостачання сільських споживачів (2009 р.)

Елементи системи електропостачання с.-г. споживачів	Вимикання (середні за рік)								
	Ремонтні		Аварійні		Сумарні				Середня тривалість одного вимикання,
	кількість	тривалість	кількість	тривалість	кількість		тривалість		
	шт.	год.	шт.	год.	шт.	%	год.	%	год.
Лінія 35 кВ	6,2	41,4	3,2	4,2	9,4	5,8	45,6	15,5	4,85
Підстанція 35/10 кВ	6,8	21,6	4,2	5,6	11,0	6,8	27,2	9,3	2,47
Лінія 10 кВ	29,8	89,3	23,1	34,1	52,9	32,6	123,4	41,9	2,33
Підстанція 10/0,4 кВ	16,5	12,3	18,5	19,3	35,0	21,5	31,6	10,7	0,9
Лінія 0,38 кВ	34,7	42,1	19,5	24,6	54,2	33,3	66,7	22,6	1,23
Споживач	94,0	206,7	67,5	87,8	162,5	100	294,5	100	1,81

Таблиця 1.2. Кількість пошкоджених опор під час ожеледно - вітрових аварій 1984-2009р.р.

Рік	Опори за класами напруг, кВ							
	150-110		35		10		0,4	
	кількість	пошкоджених	кількість	пошкоджених	кількість	пошкоджених	кількість	пошкоджених
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
1984	-	-	-	-	35000	3,9	2000	0,15
1986	-	-	-	-	600	0,6	400	0,13
1988	2	0,02	48	0,13	6888	2,33	-	-
1990	-	-	-	-	1000	0,31	808	0,13
2000	221	0,80	294	0,23	18661	1,99	11149	0,88
2009	589	1,2	727	4,5	113060	7,8	175818	5,0



Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Перспективи розвитку аграрної вищої освіти України очима молодих науковців»

Всі з'єднувачі розроблені і випробувані для застосування на СІП до 0,38 кВ з ПВХ, поліетиленової ізоляцією та ізоляцією із зшитого поліетилену, відповідних Європейського HD 626 і більшості національних стандартів. [7]

У відсутність Європейського стандарту на з'єднувачі з проколюванням ізоляції всі виробники випробувані у відповідності з національними стандартами, такими як NFC, VDE, BS, ESI. З'єднувачі з проколюванням ізоляції Hellstern випробувані згідно DIN VDE-0220 і можуть бути віднесені до класу випробувань напругою 4 кВ в повітрі. Герметичні з'єднувачі й наконечники Simel [2] відповідають Французькому стандарту NF C 33020 (болтові) і NF C 33021 (опресовані), а також Британському стандарту EATS 43-14.

У цих стандартах передбачені випробування для перевірки надійної працездатності:

- допустима температура монтажу від -20°C до 50°C
- досвід експлуатації при температурах від -60°C до 60°C
- допустима механічна навантаження на обидва дроту не обмежується при застосуванні даного з'єднувача
- зрив головки болта відповідає еквівалентному зусиллю необхідному для створення електричного контакту проводів (магістралі, абонентського відгалуження, освітлення)
- гарантована герметичність при випробуванні напругою 6 кВ під водою з попередніми зануренням на глибину 30 см протягом 30 хв.
- незмінна температура та опір контакту при циклічних навантаженнях і перевантаженнях
- випробування напругою 6 кВ після перебування у важких погодних умовах (ультрафіолет, Коливання температури і вологості)
- корозійна стійкість металевих деталей випробується в камері соляного туману і в камері вологого газу SO₂.

Розподільчі мережі поділяються [3] :

- голі проводи;
- підземний кабель;
- ізольовані скручені проводи;
- ізольовані проводи.

До основних переваг ліній електропередачі на базі СІП відноситься:

- відпадає необхідність використання фарфорових або скляних ізоляторів на опорах ліній та масивних металевих траверс;
- при використанні ізольованих проводів відпадає необхідність щорічного зрізування гілок дерев, що дає можливість зберегти велику кількість зелених насаджень;
- виконуються ізольовані проводи у вигляді одного джгута проводу або скрутки кількох проводів, внаслідок чого можна позбутися "павутини" проводів з вулиць населених пунктів, а також покращити естетичний вигляд територій, по яких прокладені ПЛ;
- скручені ізольовані проводи мають значно менший реактивний опір ніж голі проводи, що зменшує падіння напруги вздовж такої лінії (близько 0,1 Ом/км замість 0,35 Ом/км у голих проводів) [4];
- оболонка ізольованих проводів є стійкою до ожеледі (налипання снігу, інею, льоду);

СЕКЦІЯ 1

«Технічні інновації та практика в управлінні якістю вищої освіти» «Науково-технічний прогрес у розвитку вищої освіти України»



- значно менша ймовірність коротких замикань за рахунок виключення випадкових контактів, як між проводами (сплітання) так і з заземленими частинами електроустановок, внаслідок наявності електричної ізоляції на всіх проводах;
- підвищена електробезпека населення при падінні проводів;
- використання опор меншої висоти, які забезпечать габарит до землі (5м в порівнянні з 6м для неізольованих проводів), а також застосування існуючих опор силових ліній для сумісної прокладки на них СПП або збільшення прольотів при проектуванні нових мереж, що призводить до економії залізобетону та металу;
- можливість монтажу ліній з ізольованим нульовим проводом по фасадах будинків, що може виключити установку частини опор, які захаращують тротуари [6];
- значне зниження ймовірності крадіжок електроенергії;
- простота обслуговування та ремонтів, особливо під напругою;
- можливість тимчасової експлуатації мереж в умовах перелому або падіння опори;
- зменшення експлуатаційних витрат за рахунок більшої надійності та безперебійного енергозабезпечення споживачів при можливому скороченні чисельності експлуатаційного персоналу.

Конструктивно СПП містять [5]:

- Алюмінієві жили ;
- XLPE ізоляцію ;
- Проводи освітлення ;
- Нейтралі із алюмінію або алюмінієвого сплаву.

Основні системи СПП до 0,38 кВ:

- СПП з голою несучою нейтраллю ;
- СПП з ізольованою несучою нейтраллю ;
- Система з чотирма несучими проводами .

Впровадження СПП у Європі:

- на початку 60-х років: Фінляндія, Франція;
- на початку 70-х років: Австрія, Бельгія, Норвегія, Швеція;
- на початку 80-х років: Ірландія, Угорщина;
- на початку 90-х років: Кіпр, Чехія, Естонія, Греція, Польща, Румунія, Словаччина, Словенія, Росія.

Протяжність СПП у Європі:

- Швеція - більш 200 000 км.
- Фінляндія - більш 160 000 км;
- Австрія - більш 150 000 км;
- Португалія - більш 140 000 км;
- Норвегія - більш 140 000 км;
- Польща - більш 10 000 км;

Етапи формування надійності ЛЕП:

- стадія науково-конструкторської розробки установки;
- стадія проектування установки;
- стадія будівництва та спорудження установки;
- стадія експлуатації.



Висновок: Отже, повітряні лінії 0,38 кВ із ізолюваними проводами - це майбутнє української та світової енергетики завдяки їхній надійності, високій безпеці й відносно низьким витратам у порівнянні з отриманими ефектами.

Список літератури

1. Самонесучі ізолювані проводи для повітряних ліній низьких і середніх напруг ТУ У 31.3-31188527-002:2005
2. Арматура і інструмент для самонесучого ізолюваного проводу ТУ 2449-007-18461115-2009
3. Інструкція по експлуатації повітряних ліній електропередач напругою 0,38 кВ із самонесучими ізолюваними проводами
4. Рекомендації по заміні і ремонту арматури і ізолюваних проводів на ПЛ 0,4-20 кВ
5. Нормативна документація ДСТУ 4743:2007
6. Кабелі і проводи із пластмасовою ізоляцією ТУ У 31.3-00214534-008-2001
7. Арматура для самонесучих ізолюваних проводів (СП до 1 кВ). Каталог 2007 р.

Проведен анализ повышения надежности ЛЭП 0,38 кВ на базе применения самонесущих изолированных проводов

Провод, изоляция, опора

The analysis of the increasing reliability 0.38 kV transmission line based application self wires

Wires, insulation, bearing

INCREASED RELIABILITY OF 0.38 kV TRANSMISSION LINE BASED APPLICATION SELF WIRES