

ДКПШ 31.30.13.700, 31.30.14.000
(ДКПШ 27.32.13-80.00, 27.32.14-00.00)
СОГЛАСОВАНО ПОГОДЖЕНО

Минташвенерго
Минтоенерго
Департамент електроенергетики
Департамент електроенергетики
Заст. директора С. Я. Меженний
Зам. директора С. Я. Меженний
листом № 32-03/5-821 от 29.05.2003 р.

НАЕК «Енергоатом»
НАЭК «Энергоатом»
Віце-президент Коврижкін Ю.Л.
Вице-президент Коврижкин Ю.Л.
листом № 3783/05 от 25.04.2003 р.

КНД 29.060.20
ЗАТВЕРДЖУЮ
УТВЕРЖДАЮ

Технічний директор
Технический директор
ЗАТ завод «Львівкабель»
ЗАО завод «Южкабель»

В.П. Карпушенко
" 14 " "ПІВДЕНКАБЕЛЬ" № 214534 2003 р.
Місто Харків

**КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ В ОБОЛОЧКЕ
ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО ПЛАСТИКАТА,
НЕ РАСПРОСТРАНЯЮЩИЕ ГОРЕНИЕ**

**КАБЕЛІ СИЛОВІ ТА КОНТРОЛЬНІ У ОБОЛОНЦІ
З ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНОГО ПЛАСТИКАТУ,
ЩО НЕ ПОШИРЮЮТЬ ГОРІННЯ**

Технічні умови
Технические условия

ТУ У 31.3-00214534-018-2003

(введені вперше)
(введены впервые)

Термін введення в дію
Срок введения в действие 09.06.2003р.
без обмеження терміну дії
Без ограничения срока действия

ПОГОДЖЕНО
СОГЛАСОВАНО
Матальник УПБ в Харківській обл.
Начальник УПБ в Харьковской обл.
ГДНБ МНС України
Сабенко
А.М. Сабенко
« 29 » 04 2003 р.
Експ. висл. № 16/8/51 от « 12 » 04 2003 р.

Головний державний
Главный государственный
санітарний лікар Харківської обл.
Санитарный врач Харьковской обл.
Кратенко

Державний комітет
Государственный комитет
державного контролю України
Госназдорхрантруда Украины
листом № 06-7/2747 от 04.06.2003 р.

ВАТ КНДіПКі «Енергопроект»
ОАО КНИИПКИ «Энергопроект»
листом № 07-000.202.049.КР-П
от 17.04.2003 р.

ВАТ КНДіПКі «Енергопроект»
ОАО ХНИИПКИ «Энергопроект»
листом № 22161/227-1194
от 03.04.2003 р.

РАЗРАБОТАНО **РОЗРОБЛЕНО**

Головний технолог
Главный технолог
ЗАТ завод «Львівкабель»
ЗАО завод «Южкабель»
Чуваурін
Н.П. Чуваурин
" 12 " 03 2003 р.

Начальник бюро стандартизації
Начальник бюро стандартизации
ЗАТ завод «Львівкабель»
ЗАО завод «Южкабель»
Жезмер
Н.В. Жезмер
" 12 " 03 2003 р.

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Харківський державний центр
стандартизації, метрології
та сертифікації
Зареєстровано 09 06 2003
В книзі обліку за № 100/008624

2003 р

ЗМІСТ

1 Технічні вимоги	5
2 Вимоги безпеки та охорони довкілля, утилізація	21
3 Правила приймання	27
4 Методи випробувань	30
5 Транспортування та зберігання	35
6 Правила експлуатації	36
7 Гарантії виробника	39
Додаток А Перелік документів, на які є посилання в цих технічних умовах	40
Додаток Б Маркувальні дані за вимогами пожежної безпеки згідно з ДСТУ 4809	45
Додаток В Відповідність марок кабелів маркам інших виробників	46

Підпис та дата		Інв. № дубл		На зам інв.		Підпис та дата		Інв. №ориг.	
7	Зам.	K28.135-2024				ТУ У 31.3-00214534-018-2003			
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					
Розроб.	Кулакова				Кабелі силові та контрольні у оболонці з полівінілхлоридного пластикату, що не поширюють горіння. Технічні умови	Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.	Обозний					А	2	47	
Н. контр.	Таран					ПАТ «ЗАВОД ПІВДЕНКАБЕЛЬ»			
Затв.	Антонець								

Ці технічні умови розповсюджуються на кабелі силові та контрольні в оболонці із полівінілхлоридного (ПВХ) пластикату, що не поширюють горіння, у тому числі з низьким виділенням диму та корозійноактивних газів при горінні (ндг), надалі іменовані «кабелі», призначені для передавання та розподілення електричної енергії та електричних сигналів у стаціонарних установках на номінальну змінну напругу:

- від 0,66 кВ до 6 кВ частоти 50 Гц – для силових кабелів;
- 0,66 кВ частоти 100 Гц – для контрольних кабелів.

Кабелі виготовляються для загальнопромислового застосування та для атомних станцій (АС), при постачанні на внутрішній ринок та на експорт.

Вимоги до кабелів у виконанні «АЕС» повинні бути обумовлені в договорі на поставку.

Приклад запису умовного позначення при замовленні та в документації іншого виробу:

кабелю силового марки АВВГнг з чотирма круглими однодротовими жилами номінальним перерізом 50 мм², на напругу 1 кВ:

«Кабель АВВГнг 4х50-1(ожк) ТУ У 31.3-00214534-018-2003 ПБ 120000000»;

те ж, з круглими багатодрововими жилами класу 2 на напругу 0,66 кВ:

«Кабель АВВГнг 4х50-660(кму) ТУ У 31.3-00214534-018-2003 ПБ 120000000»;

кабелю контрольного марки КВВГнгд з сімома однодротовими жилами номінальним перерізом 1,0 мм², з низьким виділенням диму та газів:

«Кабель КВВГнгд 7х1,0 ТУ У 31.3-00214534-018-2003 ПБ 123121000»;

те ж, з багатодрововими гнучкими жилами класу 5:

«Кабель КВВГнгд 7х1,0(км5) ТУ У 31.3-00214534-018-2003 ПБ 123121000».

Вимоги цих технічних умов є обов'язковими.

Кабелі на номінальну напругу до 1 кВ включно повинні відповідати вимогам чинного «Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання».

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				3
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Кабелі призначені для експлуатації в системах атомних станцій (АС) класів 2, 3, 4 за класифікацією НП 306.2.245-2024. Кабелі відносяться до I категорії сейсмостійкості за НП 306.2.208-2016, груп умов експлуатації E2.2, E2.3 та груп умов розміщення P1.1, P1.2, P2.1, P2.2 за СОУ НАЕК 100.

Кабелі призначені для прокладання в ґрунті (траншеях, трубах, блоках тощо), на відкритому повітрі за умови захисту від сонячного випромінювання, у приміщеннях та кабельних спорудах. Кабелі призначені для експлуатації за температури довкілля від мінус 50 °С до 50 °С та за відносної вологості повітря до 100 % за температури до 35 °С.

Ці технічні умови можуть бути використані для оцінки відповідності продукції (першою, другою, третьою сторонами).

Кабелі за цими технічними умовами захищені деклараційними патентами України.

Ці технічні умови є інтелектуальною власністю ПАТ «ЗАВОД ПІВДЕНКАБЕЛЬ» і не підлягають копіюванню та використанню в комерційних цілях без погодження власника.

Технічні умови необхідно перевіряти регулярно, але не рідше одного разу на п'ять років після введення в дію або після останньої перевірки, якщо не виникає необхідності перевірки їх раніше у разі прийняття нормативно-правових актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів та інших нормативних документів, якими регламентовані інші вимоги, ніж ті, які встановлені в цих технічних умовах.

Відмітку про перевірку технічних умов роблять на зворотному боці титульної сторінки із вказівкою: «ТУ перевірено», дати перевірки та підпису відповідальної особи.

Перелік документів, на які є посилання в цих технічних умовах, наведено у додатку А.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				4
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1.1 Кабелі повинні відповідати вимогам переліченим у таблиці 1 національних стандартів, з доповненнями, викладеними в цих технічних умовах, та виготовлятися за технологічною документацією, затвердженою в установленому порядку. Кабелі на номінальну напругу до 1 кВ включно повинні відповідати вимогам ТР низьковольтного електричного обладнання.

1.2 Марки та розміри

1.2.1 Марки кабелів наведені в таблиці 1.

Марки кабелів містять індекси: «нг» – для кабелів, які не поширюють горіння, та «нгд» або «нг-LS» (на вимогу споживача) – для кабелів, що не поширюють горіння та з низьким виділенням диму та газів. Вимоги до кабелів з індексом «нг-LS» ідентичні вимогам до кабелів з індексом «нгд».

Для кабелів у плоскому виконанні позначення марки має бути доповнено через тире індексом «П», для кабелів з концентричною жилою – індексом «К».

Таблиця 1

Тип кабелів	Позначення марки	Національні стандарти
Кабелі силові з ізоляцією із ПВХ пластикату ¹⁾	АВВГнг, АВВГнгд, ВВГнг, ВВГнгд, АВВГзнг, ВВГзнг, АВБбШнг, АВБбШнгд, ВБбШнг, ВБбШнгд, ВВГЕнг, АВВГЕнг, ВВГЕнгд, АВВГЕнгд	ДСТУ ІЕС 60502-1, ДСТУ ІЕС 60502-2
Кабелі силові з ізоляцією зі зшитого поліетилену ¹⁾	АПвВГнг, АПвВГнгд, ПвВГнг, ПвВГнгд, АПвВГЕнг, АПвВГЕнгд, ПвВГЕнг, ПвВГЕнгд, АПвБВнг, АПвБВнгд, ПвБВнг, ПвБВнгд	ДСТУ ІЕС 60502-1
Кабелі контрольні з ізоляцією із ПВХ пластикату	АКВВГнг, АКВВГнгд, КВВГнг, КВВГнгд, АКВВГЕнг, АКВВГЕнгд, КВВГЕнг, КВВГЕнгд, АКВБбШнг, АКВБбШнгд, КВБбШнг, КВБбШнгд, АКВПбШнг, АКВПбШнгд, КВПбШнг, КВПбШнгд	-
Кабелі силові з ізоляцією із ПВХ пластикату	НУМнг-Ј, НУМнг-О, НУМнгд-Ј, НУМнгд-О	ДСТУ HD 21.4 S2

¹⁾ Вказаним національним стандартам відповідають кабелі на напругу 1 кВ і вище. Вимоги до кабелів на напругу 0,66 кВ наведені у цих ТУ.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

1.2.2 Число та номінальний переріз жил кабелів повинні відповідати таблиці 2.

Таблиця 2

Позначення марки кабелю	Число основних жил	Номінальна напруга, кВ	Номінальний переріз основних жил, мм ²
ВВГнг, ВВГнгд, ПвВГнг, ПвВГнгд	1	0,66; 1; 3	1,5 - 1000 ¹⁾
ВВГнг, ВВГнгд, ПвВГнг, ПвВГнгд, ВБбШнг, ВБбШнгд, ПвБВнг, ПвБВнгд, ВВГзнг	2, 3, 4 та 5	0,66; 1	1,5 - 300 ¹⁾
АВВГнг, АВВГнгд, АПвВГнг, АПвВГнгд	1	0,66; 1; 3	2,5 - 1000 ¹⁾
АВВГнг, АВВГнгд, АПвВГнг, АПвВГнгд, АВБбШнг, АВБбШнгд, АПвБВнг, АПвБВнгд, АВВГзнг	2, 3, 4 та 5	0,66; 1	2,5 - 300 ¹⁾
АВБбШнг, АВБбШнгд, ВБбШнг, ВБбШнгд, АПвБВнг, АПвБВнгд, ПвБВнг, ПвБВнгд	1 ²⁾	0,66; 1; 3	16 - 1000 ¹⁾
ВВГЕнг, ВВГЕнгд, ПвВГЕнг, ПвВГЕнгд	1	0,66; 1	1,5 - 1000 ¹⁾
ВВГЕнг, ВВГЕнгд, ПвВГЕнг, ПвВГЕнгд	2, 3, 4 та 5	0,66; 1	1,5 - 300 ¹⁾
АВВГЕнг, АВВГЕнгд, АПвВГЕнг, АПвВГЕнгд	1	0,66; 1	2,5 - 1000 ¹⁾
АВВГЕнг, АВВГЕнгд, АПвВГЕнг, АПвВГЕнгд	2, 3, 4 та 5	0,66; 1	2,5 - 300 ¹⁾
АВВГнг, АВВГнгд, ВВГ, ВВГнгд, АВБбШнг, АВБбШнгд, ВБбШнг, ВБбШнгд	3	6	35 - 240
КВВГнг, КВВГнгд, КВВГЕнг, КВВГЕнгд, КВБбШнг, КВБбШнгд	4 - 37	0,66	0,75; 1,0; 1,5; 2,5
	4 - 10	0,66	4; 6
КВПбШнг, КВПбШнгд	10 - 37	0,66	0,75; 1,0; 1,5
	7 - 37	0,66	2,5
	7; 10	0,66	4; 6
АКВВГнг, АКВВГнгд, АКВВГЕнг, АКВВГЕнгд, АКВБбШнг, АКВБбШнгд	4 - 37	0,66	2,5
	4 - 10	0,66	4; 6; 10
АКВПбШнг, АКВПбШнгд	7 - 37	0,66	2,5
	7; 10	0,66	4; 6; 10
НУМнг-Ж, НУМнг-О, НУМнгд-Ж, НУМнгд-О ³⁾	1 - 5	0,66	1,5 - 35

¹⁾ Кабелі на напругу 0,66 кВ – до 50 мм².
²⁾ Кабелі виготовляються за погодженням із споживачем.
³⁾ НУМнг-Ж, НУМнгд-Ж – з жилою заземлення, НУМнг-О, НУМнгд-О – без жили заземлення.

Число жил контрольних кабелів має вибиратися з ряду: 4; 5; 7; 10; 14; 19; 27; 37 жил.

Допускається виготовлення кабелів з іншою кількістю та перерізом жил на вимогу замовника.

Підпис та дата	Підпис та дата	Підпис та дата
Інв.№ дубл.	Інв.№ дубл.	Інв.№ дубл.
На зам. інв.№	На зам. інв.№	На зам. інв.№
Інв.№ ориг.	Інв.№ ориг.	Інв.№ ориг.

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		6

1.2.3 Конструкція струмопровідних жил кабелів позначається після номінальної напруги індексами:

- для однодротових жил: «(ож)» для секторних, «(ожк)» для круглих та «(сег)» для сегментних;

- для багатодровових жил: «(см)» для секторних, «(км)» або «(км5)» для круглих класу гнучкості 2 або 5 за ДСТУ EN 60228 відповідно, «(кму)» для круглих ущільнених та «(сег.у)» для сегментних.

Номінальний переріз концентричної жили позначається після номінального перерізу основних жил через знак дробу, наприклад: «3x120/70».

1.2.4 Двожилні силові кабелі повинні мати жили однакового перерізу; три-, чотири- і п'ятижилні силові кабелі повинні мати всі жили однакового перерізу або одну жилу меншого перерізу (жилу заземлення або нульову). Номінальні перерізи нульових жил (меншого перерізу) та жил заземлення повинні відповідати таблиці 3.

1.2.5 Будівельна довжина кабелів узгоджується під час замовлення.

Таблиця 3

Найменування жили	Номінальний переріз, мм ²															
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Основна жила	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Нульова жила	1,5	1,5	2,5	4	6	10	16	16	25	35	50	70	70	95	120	150
Жила заземлення	1,0	1,5	2,5	2,5	4	6	10	16	16	25	35	35	50	50	70	70

Примітка: Номінальний переріз нульової та заземлюючої алюмінієвої жили має бути не менше 2,5 мм².

1.3 Вимоги до конструкції

1.3.1 Струмопровідні жили силових кабелів повинні відповідати класу 1, 2 або 5 ДСТУ EN 60228, жили контрольних кабелів – класу 1 (мідні та алюмінієві жили) або класу 5 (гнучкі мідні жили).

Жили силових кабелів повинні бути одно- або багатодрововими відповідно до таблиці 4. Струмопровідні жили кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O номінальним перерізом до 10 мм² включно повинні бути однодротовими, вище 10 мм² - багатодрововими.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				7
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 4

Найменування жили	Номинальний переріз жили, мм ²			
	круглої		фасонної	
	мідної	алюмінієвої	мідної	алюмінієвої
Однодротові жили	1,0 – 50	2,5 – 300	25 – 50	25 – 300
Багатодотові жили	16 – 1000	25 – 1000	25 – 300	

1.3.2 Струмopрoвідні жили багатожильних силових кабелів перерізом до 16 мм² включно повинні бути круглої форми, перерізом від 25 мм² до 50 мм² – круглої, секторної або сегментної форми, перерізом 70 мм² та більше – секторної або сегментної форми. Струмopрoвідні жили одножильних кабелів усіх перерізів, жили контрольних кабелів та кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O повинні бути круглої форми.

Багатодотові фасонні жили перерізом 50 мм² і більше повинні бути ущільнені.

1.3.3 На струмopрoвідні жили має бути накладена екстpудована ізоляція із зшитого поліетилену, ПВХ пластикату (для кабелів з індексом «нг») або полівінілхлоридної композиції зниженої пожежонебезпеки (для кабелів з індексом «нгд»).

Номинальна товщина ізоляції силових кабелів на напругу 1 кВ і 3 кВ та кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O, а також граничні відхилення товщини ізоляції від номінальної повинні відповідати вимогам національних стандартів, перерахованих в таблиці 1.

Номинальна товщина ізоляції силових кабелів на напругу 0,66 кВ (окрім кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O) та контрольних кабелів повинна відповідати зазначеній у таблиці 5.

Нижнє граничне відхилення від номінальної товщини ізоляції $(0,1+0,1\delta_i)$, де δ_i - номінальна товщина ізоляції, мм. Верхнє граничне відхилення не нормується. На поверхні ізоляції не повинно бути рисок та вм'ятин, що виводять товщину ізоляції за граничні відхилення.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				8
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5

Номинальний переріз жили, мм ²	Номинальна товщина ізоляції, мм		
	силові кабелі на 0,66 кВ		контрольних кабелів
	із ПВХ пластикату	із зшитого поліетилену	
до 2,5 включно	0,6	0,7	0,6
4	0,7	0,7	0,7
6	0,7	0,7	0,7
10	0,9	0,7	0,9
16	0,9	0,7	-
25 та 35	1,1	0,9	
50	1,3	1,0	

1.3.4 Забарвлення ізоляції силових кабелів з числом жил до 5 включно повинне відповідати вимогам ДСТУ HD 308 S2. Допускається маркування ізольованих жил цифрами, починаючи з нуля або одиниці. Маркування цифрами здійснюється тисненням або друкуванням. Висота цифр – не менше 4 мм. Відстань між цифрами не повинна перевищувати 35 мм.

Контрольні кабелі повинні мати цифрове або кольорове маркування ізольованих жил. При цифровому маркуванні колір цифр повинен відрізнятися від кольору ізоляції жил. Відстань між цифрами має бути не більше ніж 35 мм. Кольорове маркування має бути суцільним або у вигляді смуг. Ізоляція жили заземлення має бути зелено-жовтого кольору. Допускається використання рахункових пар у кожному повиві, що відрізняються за кольором від інших жил.

1.3.5 Ізольовані жили багатожильних кабелів повинні бути скручені концентричними повивами. Дво- та трижильні неброньовані кабелі на напругу 0,66 кВ та 1 кВ з жилами перерізом до 16 мм² включно (окрім кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O) можуть мати ізольовані жили, покладені в одній площині (кабелі у плоскому виконанні).

Допускається скріплююча обмотка осердя кабелів пасмом з поліефірних ниток або пластмасовими стрічками, накладеними обмоткою із зазором.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				9
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.3.6 Сердечник силових кабелів повинен мати екструдоване заповнення між жилами або заповнення джгутами із ПВХ пластикату.

Екструдоване заповнення має бути виконане в процесі накладення внутрішньої або зовнішньої оболонки і під час оброблення кабелю повинно відокремлюватися від ізоляції без її пошкодження.

Допускається виготовляти без заповнення:

- кабелі з секторними жилами;
- неброньовані кабелі на напругу до 1 кВ включно з індексом «нг» (окрім кабелів марок АВВГзнг, ВВГзнг);
- броньовані кабелі з індексом «нг» з жилами перерізом до 25 мм² включно.

Силові кабелі з п'ятьма жилами повинні мати центральне заповнення джгутом.

1.3.7 У неброньованих силових кабелях на напругу до 1 кВ включно (окрім кабелів марок НУМнг-Ж, НУМнг-О, НУМнгд-Ж, НУМнгд-О та кабелів з індексом «нгд» з круглими жилами) та в контрольних кабелях поверх скручених ізольованих жил повинна бути накладена з перекриттям пластмасова стрічка. Допускається виготовлення кабелів без накладання стрічки за умови зберігання рухомості ізольованих жил та змоги розбору кабелю без пошкодження ізоляції.

1.3.8 Багатожильні силові кабелі (окрім кабелів, вказаних в 1.3.7), в тому числі екрановані, кабелі марок НУМнг-Ж, НУМнг-О, НУМнгд-Ж, НУМнгд-О, силові кабелі з індексом «нгд» з круглими жилами, одножильні броньовані кабелі, кабелі з концентричною жилою, а також екрановані та броньовані контрольні кабелі повинні мати екструдовану внутрішню оболонку із ПВХ пластикату (для кабелів з індексом «нг») або із полівінілхлоридної композиції зниженої пожежо-небезпеки.

Мінімальна товщина внутрішньої оболонки повинна бути 0,5 мм для неброньованих кабелів, кабелів з концентричною жилою та одножильних броньованих кабелів і 0,6 мм для багатожильних броньованих кабелів.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				10
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Мінімальна товщина внутрішньої оболонки кабелів NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O повинна відповідати вимогам НД, зазначеної в таблиці 1.

Внутрішня оболонка не повинна зварюватися з ізоляцією жил та під час розбирання кабелю повинна відокремлюватися від ізоляції без її пошкодження.

Для неброньованих кабелів з індексом «нгд» з круглими жилами перерізом до 16 мм² включно (окрім кабелів марки NYMнгд-J, NYMнгд-O) допускається накладання зовнішньої оболонки з одночасним заповненням проміжків між жилами. В такому випадку внутрішня оболонка не накладається.

Для одножильних броньованих кабелів напругою 1 кВ з індексом «нг», кабелів з концентричною жилою та кабелів, екранованих алюмінієвою фольгою або стрічкою Алюмофлекс, допускається замість внутрішньої оболонки накладання стрічкової поясної ізоляції із пластмасових стрічок товщиною не менше 0,4 мм.

1.3.9 Силові кабелі на напругу 3 кВ та 6 кВ, силові кабелі марки ВВГЕнг, АВВГЕнг, ВВГЕнгд, АВВГЕнгд, ПвВГЕнг, АПвВГЕнг, ПвВГЕнгд, АПвВГЕнгд на напругу 0,66 кВ і 1 кВ та контрольні кабелі марок АКВВГЕнг, АКВВГЕнгд, КВВГЕнг, КВВГЕнгд повинні мати загальний екран із двох мідних стрічок номінальною товщиною не менше 0,06 мм, накладання обмоткою з зазором має бути таким, щоб верхня стрічка перекривала зазор між витками нижньої стрічки. В силових кабелях на напругу 0,66 кВ і 1 кВ та контрольних кабелях допускається екран із алюмінієвої фольги товщиною від 0,10 мм до 0,15 мм або із стрічки Алюмофлекс, накладеної обмоткою або продольно з перекриттям.

Допускається наявність під алюмінієвим екраном продольно прокладеного контактного провідника з мідного дроту, а також накладення поверх мідного екрану силових кабелів повиву мідних дротів.

Під екраном кабелів на напругу 6 кВ повинна бути накладена внутрішня оболонка за 1.3.8 та розділовий шар з двох стрічок електропровідного кабельного паперу, накладених обмоткою із зазором.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				11
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Екран кабелів на напругу 3 кВ повинен бути накладений поверх ізоляції, екран силових кабелів на напругу 0,66 кВ і 1 кВ та контрольних кабелів – поверх внутрішньої оболонки за 1.3.8. У випадку використання стрічки Алюмофлекс допускається виготовлення кабелів без внутрішньої оболонки.

Поверх екрану броньованих кабелів на напругу 3 кВ повинна бути накладена внутрішня оболонка за 1.3.8, кабелів на напругу 6 кВ – екструдований розділовий шар із ПВХ пластикату (для кабелів з індексом «нг») або із полівінілхлоридної композиції зниженої пожежонебезпеки (для кабелів з індексом «нгд») мінімальна товщина 0,9 мм. Допускається розділовий шар товщиною не менше 0,6 мм, виконаний обмоткою пластмасовими стрічками.

Концентрична жила повинна бути виконана у вигляді повиву мідних дротів, скріпленого спірально накладеною мідною стрічкою номінальною товщиною від 0,1 мм до 0,3 мм або пасмом мідних дротів. Допускається накладання поверх концентричної жили обмотки із поліетилентерефталатної плівки або стрічок нетканого полотна.

1.3.10 Кабелі повинні мати броню:

- для кабелів марок АВБбШнг, АВБбШнгд, ВБбШнг, ВБбШнгд, АПвБВнг, АПвБВнгд, ПвБВнг, ПвБВнгд, АКВБбШнг, АКВБбШнгд, КВБбШнг, КВБбШнгд – із двох сталевих оцинкованих стрічок, накладених обмоткою з зазором так, щоб верхня стрічка перекривала зазор між витками нижньої стрічки;

- для кабелів марок АКВПбШнг, АКВПбШнгд, КВПбШнг, КВПбШнгд – із сталевих оцинкованих дротів номінальним діаметром не меншим 1,2 мм, накладених суцільним повивом так, щоб сумарний проміжок між дротами не перевищував одного діаметра дроту.

Допускається виготовлення броні силових кабелів з індексом «нг» із неоцинкованих сталевих стрічок, при цьому поверх броні повинен бути накладений шар бітумної суміші, підклеючої суміші або бітума та пластмасової стрічки.

Номінальна товщина стрічки броні повинна бути:

0,2 мм – для кабелів з розрахунковим діаметром під бронею до 30 мм;

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				12
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

0,5 мм – для кабелів з розрахунковим діаметром під бронєю понад 30 мм до 70 мм;

0,8 мм – для кабелів з розрахунковим діаметром під бронєю понад 70 мм.

Допускається застосування сталеві стрічки товщиною 0,3 мм для кабелів з розрахунковим діаметром під бронєю до 60 мм.

1.3.11 Кабелі повинні мати зовнішню оболонку: із ПВХ пластикату зниженої горючості для кабелів з індексом «нг» та із полівінілхлоридної композиції зниженої пожежонебезпеки для кабелів з індексом «нгд».

Номінальна товщина зовнішньої оболонки силових кабелів на напругу 0,66 кВ і контрольних кабелів повинна відповідати таблиці 6. Нижнє граничне відхилення від номінальної товщини зовнішньої оболонки для неброньованих кабелів мінус $(0,1+0,15\delta)$, для броньованих – $(0,2+0,2\delta)$, де δ – номінальна товщина зовнішньої оболонки. Верхнє граничне значення відхилення не нормується.

Таблиця 6

Розрахунковий діаметр кабелю під оболонкою, мм	Номінальна товщина оболонки, мм, кабелів	
	неброньованих	броньованих
до 6	1,2	1,8
понад 6 до 15	1,5	
понад 15 до 20	1,7	
понад 20 до 30	1,9	2,0
понад 30	2,1	2,2

Номінальна товщина зовнішньої оболонки силових кабелів та граничні відхилення від номінальної товщини повинні відповідати вимогам національних стандартів, перелічених в таблиці 1.

Зовнішня оболонка має бути світлостабілізованою, чорного кольору, для кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O – сірого кольору. На вимогу споживача допускається виготовлення зовнішніх оболонок іншого кольору.

На поверхні зовнішньої оболонки не повинно бути рисок і вм'ятин, що виводять її товщину за мінімальне значення.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	K28.135-2024				13
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Допускається ремонт оболонки рівноцінним за якістю матеріалом. Число поладжень має бути не більше трьох на будівельній довжині кабелю.

1.3.12 Матеріали, які застосовуються для виготовлення кабелів, повинні відповідати вимогам нормативної документації:

- катанка мідна з вмістом міді та срібла не менше 99,9 % (включаючи вміст срібла не більше 0,015 %) та питомим електричним опором не більше $0,01724 \cdot 10^{-6}$ Ом·м;
- ПВХ пластикат для ізоляції кабелів з індексом «нг»:
 - на напругу до 3 кВ включно – типу PVC/A ДСТУ ІЕС 60502-1;
 - на напругу 6 кВ – типу PVC/B ДСТУ ІЕС 60502-2;
- ПВХ пластикат зниженої горючості – ТУ 6.01-1328-86, ТУ У 24.1-30989828-003-2004;
- композиції полівінілхлориду зниженої пожежонебезпеки – ТУ У 24.1-00214534-063:2009;
- стрічки мідні електротехнічні – ДСТУ ГОСТ 1173;
- бітум – ДСТУ 4148;
- зливки алюмінієві, катанка алюмінієва, вулканізований поліетилен, концентрати пігментів, папір кабельний електропровідний, плівка поліетилентерефталатна, плівка полівінілхлоридна, фольга алюмінієва, стрічка Алюмофлекс, стрічка сталева для бронювання, дріт сталевий оцинкований – документації виробників.

1.3.13 Вимоги до маркування

1.3.13.1 Маркування кабелів має відповідати вимогам ДСТУ 4809, національних стандартів відповідно до таблиці 1 та цих технічних умов.

Інв. № ориг.	Підпис та дата				Арк.
	7	Зам.	К28.135-2024		
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	14

1.3.13.2 На поверхні зовнішньої оболонки кабелю не більше ніж через кожні 1000 мм повинен бути нанесений маркорозмір кабелю, маркування ідентифікаційними знаками за вимогами пожежної безпеки відповідно до додатку Б, найменування або розпізнавальний індекс, або торгівельна марка заводу-виробника та рік випуску, а також метражна мітка.

Допускається замість нанесення на зовнішню оболонку вказувати маркування ідентифікаційними знаками щодо вимог пожежної безпеки у супровідній документації (окрім кабелів у виконанні «АЕС»).

Приклад маркування: «АВВГнг 4х50(ожк)-1 ПБ 120000000 Южкабель 2024 1500».

Для кабелів, що постачаються на експорт, додаткові вимоги до маркування зазначаються у контракті.

1.3.13.3 На щоді барабана або на ярлику, прикріпленому до щоді барабана (бухти), повинні бути вказані:

- товарний знак чи найменування підприємства-виробника;
- умовне позначення кабелю;
- позначення технічних умов;
- довжина кабелю в метрах та число відрізків;
- маса брутто у кілограмах;
- дата виготовлення (рік, місяць);
- номер барабана (бухти) заводу-виробника;
- інформація про підприємство-виробника згідно із законодавством

України;

- штамп «для АЕС» або «АЕС» (для кабелів, що постачаються на АС);
- знак відповідності (за наявності декларації або сертифіката) відповідно до Постанови КМУ від 30.12.2015 р. № 1184.

Маркування має бути виконане українською мовою, якщо інше не зазначено у договорі (контракті) на поставку.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				15
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.3.14 Вимоги до упаковки та комплектності

1.3.14.1 Кабель повинен бути намотаний на обшитий дерев'яний барабан, неброньовані кабелі можуть бути змотані в бухти. Бухти повинні бути упаковані для уникнення пошкодження під час транспортування. Діаметр шийки барабана (внутрішній діаметр бухти) повинен бути не менше діаметра випробувального циліндра відповідно до 1.6.1.

Допускається часткова обшивка барабанів та обшивка матами.

Відстань між верхніми витками кабелю та краєм щоки має бути не менше 50 мм. Число відрізків кабелю одного маркорозміру на барабані має бути не більше трьох. Довжина нижнього кінця кабелю, виведеного за щоку барабана, повинна бути не менше ніж 0,1 м.

1.3.14.2 Кінці кабелів мають бути герметизовані.

1.3.14.3 Вимоги до комплектності поставки зазначаються у договорі (контракті) на поставку.

1.4 Вимоги до електричних параметрів

1.4.1 Електричний опір струмопровідних жил постійному струму, перерахований на 1 км довжини і температуру 20 °С, повинен відповідати вимогам ДСТУ EN 60228.

1.4.2 Питомий об'ємний електричний опір ізоляції кабелів повинен відповідати вказаному в таблиці 7.

Таблиця 7

Кабель	Питомий об'ємний електричний опір ізоляції, Ом·см, не менше	
	за температури 20 °С	за тривало допустимої температури жили
з ізоляцією із ПВХ пластикату на напругу: - до 3 кВ включно - 6 кВ	10 ¹³ 10 ¹⁴	10 ¹⁰ за 70 °С 10 ¹¹ за 70 °С
з ізоляцією із зшитого поліетилену	-	10 ¹² за 90 °С

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				16
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.4.3 Кабелі повинні бути випробувані змінною напругою частотою 50 Гц величиною, зазначеною в таблиці 8: силові кабелі протягом 10 хв, контрольні кабелі протягом 5 хв.

Таблиця 8

Тип кабелю	Номинальна напруга, кВ	Випробувальна змінна напруга, кВ
Силовий	0,66	3
	1	3,5
	3	9,5
	6	15
Контрольний	0,66	2,5

Допускається випробування кабелів постійною напругою величиною, в 2,4 рази більшою за випробувальну змінну напругу.

1.4.4 Ізольовані жили кабелів та зовнішні оболонки екранованих та броньованих кабелів повинні витримати випробування змінною напругою частотою 50 Гц на прохід величиною 6 кВ на 1 мм номінальної товщини.

1.4.5 Кабелі на напругу 1 кВ та вище повинні витримати випробування протягом 4 годин за температури навколишнього середовища змінною напругою частотою 50 Гц величиною 2,4 кВ для кабелів на напругу 1 кВ, 7,2 кВ для кабелів на напругу 3 кВ та 14,4 кВ для кабелів на напругу 6 кВ.

1.5 Вимоги до фізико-механічних та хімічних характеристик ізоляції та зовнішньої оболонки

1.5.1 Фізико-механічні та хімічні характеристики ізоляції зі зшитого поліетилену та ПВХ пластикату повинні відповідати вимогам національних стандартів відповідно до таблиці 1, ізоляції з ПВХ пластикату зниженої пожежонебезпеки – таблиці 9.

Таблиця 9

Найменування характеристики	Значення
1 До старіння	
1.1 Міцність під час розтягування, Н/мм ² , не менше	12,5
1.2 Відносне подовження під час розриву, %, не менше	150

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

Закінчення таблиці 9

Найменування характеристики	Значення
2 Після старіння у термостаті	
2.1 Температура, °С	100±2
2.2 Тривалість, діб	7
2.3 Міцність під час розтягування, Н/мм ² , не менше	12,5
Максимальне відхилення ^{*)} , %	±25
2.4 Відносне подовження під час розриву, %, не менше	125
Максимальне відхилення ^{*)} , %	±25
3 Кисневий індекс, %, не менше	30
4 Масова частка хлористого водню, яка виділяється при горінні, мг/г, не більше	150
*) Відхилення — різниця між середнім значенням, отриманим після старіння, і середнім значенням, отриманим до старіння, виражена у відсотках від останнього	

1.5.2 Фізико-механічні та хімічні характеристики зовнішньої оболонки повинні відповідати зазначеним у таблиці 10.

Таблиця 10

Найменування характеристики	Значення	
	для ПВХ пластикату зниженої горючості	для ПВХ композиції зниженої пожежонебезпеки
1 До старіння		
1.1 Міцність під час розтягування, Н/мм ² , не менше	10	10
1.2 Відносне подовження під час розриву, %, не менше	150	150
2 Після старіння у термостаті		
2.1 Температура, °С	100±2	100±2
2.2 Тривалість, діб	7	7
2.3 Міцність під час розтягування, Н/мм ² , не менше	10	10
Максимальне відхилення ^{*)} , %	±20	±20
2.4 Відносне подовження під час розриву, %, не менше	125	125
Максимальне відхилення ^{*)} , %	±20	±20
3 Кисневий індекс, %, не менше	32	35
4 Масова частка хлористого водню, яка виділяється при горінні, %, не більше	—	15
*) Відхилення — різниця між середнім значенням, отриманим після старіння, і середнім значенням, отриманим до старіння, виражена у відсотках від останнього		

1.5.3 Ізоляція із зшитого поліетилену має бути стійкою до теплової деформації.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

									Арк.
7	Зам.	К28.135-2024							ТУ У 31.3-00214534-018-2003
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					18

1.5.4 Ізоляція із ПВХ пластикату зниженої пожежонебезпеки та зовнішні оболонки повинні бути стійкими до продавлювання, теплового удару та низької температури.

1.5.5 Ізоляція із ПВХ пластикату зниженої пожежонебезпечності повинна бути стійкою до водопоглинання (за умови випробування електричним методом) та термічно стабільною (тільки для кабелів на напругу 6 кВ).

1.5.6 Втрата маси зразків зовнішньої оболонки із ПВХ пластикату зниженої пожежонебезпеки та із ПВХ пластикату зниженої горючості повинна бути не більше 1,5 мг/см² за умови випробування за температури (100 ± 2) °С протягом 168 год.

1.5.7 Зразки готових силових кабелів з мідними жилами та ізоляцією зі зшитого поліетилену повинні витримувати випробування на старіння.

1.6 Вимоги до стійкості до механічних впливів

1.6.1 Кабелі повинні бути стійкими до навивання на циліндр номінальним діаметром, що відповідає таблиці 11. Верхнє граничне відхилення від номінального діаметра циліндра 5%.

Таблиця 11

Тип кабелів	Конструкція кабелів	Номінальний діаметр циліндра, мм, не більше
Кабелі силові NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O	всі	8D ₃
Решта силових кабелів	одножильні кабелі	20 (D ₃ +d)
	багатожильні кабелі	15 (D ₃ +d)
Кабелі контрольні	броньовані кабелі	20D ₃
	неброньовані кабелі	12D ₃
Примітка. D ₃ – зовнішній діаметр кабелю, мм; d – діаметр жили кабелю, мм; D – діаметр кабелю по металевій оболонці, мм. Якщо жила не кругла, $d=1,13\sqrt{S}$, де S – номінальний переріз жили, мм ² .		

1.6.2 Відносне подовження однодротових алюмінієвих жил перерізом 70 мм² і більше має бути не менше 30 %.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				19
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.7 Вимоги щодо стійкості до зовнішніх факторів впливу

1.7.1 Кабелі повинні бути стійкими до впливу температури навколишнього середовища від мінус 50 °С до 50 °С та відносної вологості повітря до 100 % за температури навколишнього середовища до 35 °С.

1.7.2 (вилучений, зм.7)

1.7.3 Кабелі повинні бути стійкими до впливу зовнішніх механічних факторів, які відповідають групам умов розміщення P1.1, P1.2, P2.1, P2.2 за СОУ НАЕК 100. Кабелі повинні бути стійкими до сейсмічних впливів, еквівалентних проектному землетрусу інтенсивністю VII балів та максимальному розрухковому землетрусу інтенсивністю VIII балів за шкалою сейсмічної інтенсивності ДСТУ Б В.1.1-28 для рівня установки до 70 м від нульової позначки за умови розміщення на кабельних конструкціях або у кабельних коробах (лотках).

1.7.4 Кабелі повинні бути стійкими до впливу іонізуючого випромінювання потужністю не менше $0,3 \cdot 10^{-4}$ Гр/год.

1.8 Вимоги щодо надійності

1.8.1 Термін служби кабелів не менше 40 років за умови дотримання споживачем умов транспортування, зберігання, прокладання (монтажу) та експлуатації, зазначених у цих технічних умовах та відповідності кабелів вимогам пунктів випробувань 1.4-1.7 цих технічних умов.

Термін служби рахується з дати виготовлення кабелів.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				20
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ

2.1 Загальні вимоги

2.1.1 Загальні вимоги та правила безпеки під час виготовлення кабелів повинні відповідати вимогам ЗУ «Про систему громадського здоров'я», ЗУ «Про охорону праці», ЗУ «Про охорону атмосферного повітря», ДСТУ 4809, НАПБ А.01.001, ГОСТ 12.1.018, ДСТУ 8829, ДСТУ ІЕС 60227-1 (для кабелів на напругу до 450/750 В), технічному регламенту низьковольтного електричного обладнання (для силових та контрольних кабелів на напругу до 1 кВ) та цих технічних умов.

2.2 Вимоги електробезпеки

2.2.1 За способом захисту від ураження електричним струмом кабелі відносяться до класу II.

2.2.2 Вимоги безпеки під час електричних випробувань та вимірюваннях параметрів кабелів за ДСТУ EN 61010-1.

2.2.3 Все виробниче обладнання має бути заземлене згідно НПАОП 40.1-1.32.

2.3 Вимоги пожежо- та вибухобезпеки

2.3.1 Кабелі виконані з матеріалів, що належать за ДСТУ 8829 до групи горючих (важкозгоральних) та вибухобезпечних матеріалів. Температура самозаймання матеріалів ізоляції, визначена за ДСТУ 8829, повинна перевищувати граничну температуру за умов незаймання кабелю під час дії струмів короткого замикання (таблиця 15).

2.3.2 Кабелі з індексом «нгд»:

- повинні належати до класу стійких до поширення полум'я за умови одиночної прокладки відповідно до 4.1 ДСТУ 4809;
- повинні належати до класу стійких до поширення полум'я за умови прокладання в пучках за категорією "А" відповідно до 4.2 ДСТУ 4809;
- повинні належати до класу Тк3 за токсичністю продуктів згорання (4.3 ДСТУ 4809);

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				21
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- ДТк1 та ДПк2 за димоутворюючою здатністю (4.4, 4.5 ДСТУ 4809) і Кк1 за корозійною активністю продуктів згоряння (4.6 ДСТУ 4809).

Кабелі з індексом «нг»:

- повинні належати до класу стійких до поширення полум'я за умови одиночної прокладки відповідно до 4.1 ДСТУ 4809;

- повинні належати до класу стійких до поширення полум'я за умови прокладання в пучках за категорією "А" відповідно до 4.2 ДСТУ 4809.

2.3.3 Під час виробництва та в процесі експлуатації кабелів необхідно дотримуватись організаційно-технічних заходів щодо забезпечення пожежної безпеки відповідно до вимог НАПБ А.01.001, ДСТУ EN ISO 7010.

Будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, протипожежними покривалами, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом (гаками, ломами, сокирами і т.п.), які використовуються для локалізації та ліквідації пожежі на початковій стадії розвитку. Ці вимоги стосуються також будівель, споруд та приміщень, що оснащені різними автоматичними системами пожежогасіння, системами пожежної сигналізації або внутрішніми пожежними кран-комплектами. Кількість та тип первинних засобів пожежогасіння для конкретних об'єктів повинні встановлюватися нормами технологічного проектування та галузевими правилами пожежної безпеки з урахуванням вимог оснащення первинними засобами пожежогасіння відповідно до розділу 3 НАПБ А.01.001. Вибір та визначення необхідної кількості вогнегасників повинні здійснюватися відповідно до чинних «Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників». Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських, допоміжних приміщеннях, будинках, спорудах, а також на території підприємства повинні встановлюватись спеціальні пожежні щити-

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				22
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ти (стенди). На пожежних щитах (стендах) мають розміщуватись ті первинні засоби гасіння пожежі, які можуть застосовуватися в даному приміщенні, споруді, установці. Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння повинні бути пофарбовані у відповідні кольори згідно ДСТУ EN ISO 7010.

2.3.4 Імовірність виникнення пожежі не повинна перевищувати 10^{-6} у розрахунку на один виріб на рік відповідно до чинної методики.

2.3.5 Виробничі приміщення оснащуються системами протипожежного захисту відповідно до ДБН В.2.5-56.

2.3.6 Категорія виробничих, складських та допоміжних приміщень з вибухопожежної та пожежної небезпеки визначається згідно з ДСТУ Б В.1.1-36, а клас зон за НПАОП 40.1-1.32. Визначення категорії будівель та приміщень щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки на стадії проектування повинно проводитися розробником технологічного процесу. Для діючих підприємств категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки можуть визначатися технологами самих підприємств або організаціями, які мають відповідних фахівців.

На обладнанні, що становить небезпеку займання, відповідно до НАПБ А.01.001, необхідно вивішувати знаки, які забороняють використання відкритого вогню, а також знаки, які попереджують про обережність за наявності пожежонебезпечних речовин згідно з ДСТУ EN ISO 7010.

2.3.7 Виробничі приміщення повинні бути забезпечені блискавкозахисними пристроями відповідно до чинних норм.

2.3.8 Зовнішній та внутрішній протипожежний водопровід має відповідати вимогам ДБН В.2.5-74 та ДБН В.2.5-64.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				23
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

2.4 Вимоги радіаційної безпеки

2.4.1 Кабелі не містять матеріали, що є джерелом радіаційного випромінювання, та не є радіаційно-небезпечними виробами.

2.5 Вимоги безпеки від впливу хімічних та забруднюючих речовин

2.5.1 Використані для виготовлення кабелів матеріали та кабелі в готовому вигляді за температури та умов їх зберігання та експлуатації, зазначених у цих технічних умовах, не виділяють шкідливих речовин у концентраціях, небезпечних для організму людини.

2.5.2 Виробничі приміщення, в яких проводяться роботи з переробки полімерів та виготовлення кабелів, повинні бути обладнані місцевою витяжною та загальнообмінною вентиляцією та відповідати вимогам ДСТУ Б А.3.2-12 та ДБН В.2.5-67.

2.5.3 Під час накладання ізоляції та оболонки кабелів у повітрі робочої зони можливе виділення шкідливих хімічних речовин:

- із зшиваних композицій поліетилену: формальдегіду, оксиду вуглецю, ацетальдегіду, оцтової кислоти, поліетилену та оксиду етилена;
- із ПВХ композиції: вінілу хлоридного, водню хлоридного, ді-(2етиленгексил)-фталату, полівінілхлориду.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), їх клас безпеки, та особливості дії на організм людини наведені у таблиці 12.

Контроль вмісту шкідливих речовин у повітрі під час виготовлення кабелів виконується атестованою лабораторією.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				24
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 12

Найменування речовини	Клас небезпеки	ГДК у повітрі робочої зони, мг/м ³	Особливості впливу на організм людини
Формальдегід	II	0,5	Подразнююча дія на слизові оболонки, шкіру, дихальну систему. Дія на нервову систему
Оксид вуглецю	IV	20,0	Токсична дія. Діє на нервову, серцево-судинну систему та органи дихання
Ацетальдегід	III	5,0	Подразнює дихальні шляхи
Оцтова кислота	III	5,0	Має сильну подразнювальну дію
Поліетилен	IV	10,0	Подразнення дихальних шляхів
Етилену оксид	II	1,0	Наркотик, має подразнюючу, сенсibiliзуючу дію
Водню хлорид	II	5,0	Подразнює верхні дихальні шляхи
Вінілу хлорид	I	5,0/1,0	Викликає головний біль, нудоту, серцебиття, подразнює верхні дихальні шляхи, канцероген
Ді(2-етилгексил)фталат	II	1,0	Викликає функціональні зміни в нервовій системі, подразнює верхні дихальні шляхи
Полівінілхлорид	III	6,0	Подразнює верхні дихальні шляхи

2.6 Вимоги охорони навколишнього середовища, утилізація

2.6.1 Контроль викидів в атмосферне повітря під час виготовлення кабелів виконується атестованою лабораторією.

Охорона атмосферного повітря від забруднень хімічними речовинами повинна здійснюватися відповідно до ЗУ «Про охорону атмосферного повітря».

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				25
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

2.6.2 Стічні води під час виготовлення кабелів не утворюються. Виробничі відходи збираються в спеціалізовані контейнери і підлягають утилізації в установленому порядку відповідно до ЗУ «Про управління відходами».

Охорона ґрунту від забруднення промисловими та побутовими відходами згідно ДСанНіП, затверджених наказом МОЗ України від 17.03.2011р. № 145.

2.7 Робітники, зайняті на виробництві кабелів, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту згідно ДСТУ 7239, засобами колективного захисту за ДСТУ 7238 згідно з галузевими нормами.

2.8 Особи, зайняті на виготовленні кабелів, повинні проходити попередні (під час вступу до роботи) та періодичні медичні огляди відповідно до наказу МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246, а також вступний інструктаж з охорони праці та інструктажі на робочому місці. До виконання шкідливих і небезпечних робіт під час виготовлення кабелів не повинні допускатися особи молодше 18 років.

2.9 Еквівалентний рівень шуму на робочому місці під час виготовлення кабелю не повинен перевищувати 80 дБ відповідно ДСН 3.3.6.037. Перевірку та контроль рівня шуму проводять згідно з вимогами ДСТУ ГОСТ 23941.

Допустимий рівень загальної вібрації категорії 3 (технологічного типу «а») повинен відповідати вимогам ДСН 3.3.6.039 і не повинен перевищувати: віброшвидкість 92 дБ, віброприскорення 50 дБ. Періодичність контролю - згідно ДСН 3.3.6.039.

2.10 Мікроклімат виробничих приміщень та періодичність контролю його параметрів повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042. Освітленість виробничих приміщень – відповідно до ДБН В.2.5-28. Забезпечення опаленням за ДБН В.2.5-67, забезпечення працюючих питним водопостачанням – відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171. Забезпечення виробничих та побутових приміщень водопровідними та каналізаційними мережами згідно ДБН В.2.5-64.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				26
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

3 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

3.1 Правила приймання повинні відповідати вимогам ДСТУ 8634, СОУ НАЕК 081 та цих технічних умов.

3.2 Для перевірки відповідності кабелів вимогам цих технічних умов встановлюються такі види випробувань: приймальні, приймально-здавальні, періодичні та типові.

Приймальні та типові випробування продукції для використання в системах, важливих для безпеки АЕС, організовуються виробником та проводяться комісією, до складу якої мають бути включені представники АТ «НАЕК «Енергоатом», Держатомрегулювання або представники інших організацій, які мають доручення Держатомрегулювання на участь у цих випробуваннях, згідно з СОУ НАЕК 077.

3.3 Приймальні випробування

3.3.1 Приймальні випробування проводять для дослідних зразків кабелів, що поставляються на АЕС, за окремою програмою, узгодженою в установленому порядку.

3.4 Приймально-здавальні випробування

3.4.1 Кабелі пред'являються до приймання партіями. За партію приймають кабелі однієї марки, напруги і перерізу, що одночасно пред'являються до випробувань.

3.4.2 Випробування слід проводити в обсязі, зазначеному в таблиці 13. Випробування з 1.2.2-1.2.5, 1.3.1-1.3.11, 1.3.13, 1.3.14, 1.4.3, 1.4.4 проводять на 100 % будівельних довжин кабелів. Випробування за 1.4.1 проводять на 10 % будівельних довжин від партії, але не менше трьох барабанів. За умови виявлення дефектів партію розбраковують.

Перевірку за 1.2.5 та 1.4.4 проводять в процесі виробництва.

Перевірку стійкості ізоляції кабелю із зшитого поліетилену до теплової деформації (1.5.3) проводять на зразках, відібраних з нижнього кінця першого

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				27
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

барабана та з верхнього кінця останнього барабана кожної партії кабелю, виготовленої за один технологічний цикл накладання ізоляції.

Таблиця 13

Найменування перевірки або випробування	Пункт	
	технічних вимог	методів випробувань
Перевірка конструктивних елементів та основних розмірів	1.2.2-1.2.5, 1.3.1-1.3.11	4.2.1, 4.2.2
Визначення електричного опору струмопровідних жил	1.4.1	4.3.1
Випробування напругою	1.4.3, 1.4.4	4.3.1
Перевірка маркування та пакування	1.3.13, 1.3.14	4.9
Випробування на теплову деформацію ізоляції із зшитого поліетилену	1.5.3	4.4.5

3.5 Періодичні випробування

3.5.1 До складу випробувань повинні входити перевірки та випробування, зазначені в таблиці 14.

3.5.2 Періодичні випробування повинні проводитися не рідше одного разу на 12 місяців, випробування за 1.6.2 – не рідше одного разу на місяць, перевірка якості накладання стрічкової броні (1.3.10) – не рідше 1 разу на 6 місяців.

За відсутності випуску кабелів більше 1 року комплектація вибірки проводиться з першої партії, пред'явленої на приймання.

Таблиця 14

Найменування перевірки або випробування	Номери пунктів	
	технічних вимог	методів контролю
Випробування напругою	1.4.5	4.3.1
Визначення стійкості кабелю до навивання	1.6.1	4.5.1
Визначення відносного подовження однодротових алюмінієвих жил	1.6.2	4.5.2
Перевірка якості накладання стрічкової броні	1.3.10	4.2.3
Перевірка стійкості до розповсюдження полум'я	2.3.2	4.7.1

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				28
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

3.5.3 Для випробувань від різних будівельних довжин кабелів, які пройшли приймально-здавальні випробування, методом випадкового відбору відбираються три зразка.

За числа дефектів у першій вибірці, яке дорівнює 1, відбирається та випробується друга вибірка з трьох зразків.

За умови отримання незадовільних результатів періодичних випробувань (два дефекти в першій вибірці або хоча б один дефект у другій вибірці) приймання кабелів припиняють. Після усунення причин дефектів та отримання задовільних результатів періодичних випробувань приймання поновлюють.

3.6 Типові випробування

3.6.1 Типові випробування проводять під час внесення змін у процесі виробництва в конструкцію кабелів, технологію їх виготовлення або використовуваних матеріалів, якщо ці зміни впливають на технічні характеристики кабелів.

Типові випробування проводять за програмою, що затверджена в установленому порядку. За результатами випробувань, оформленими протоколом і актом, ухвалюють рішення щодо можливості й доцільності внесення змін у технічну документацію.

Перевірку за 1.4.2, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4-1.5.7, 1.7, 1.8, 2.3.2 проводять у складі типових випробувань.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				29
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

4 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ

4.1 Випробування слід проводити в нормальних кліматичних умовах (температура (25 ± 10) °С, відносна вологість повітря від 45 % до 80 %, атмосферний тиск від 84,0 кПа до 106,7 кПа), якщо в методі випробувань не зазначені інші умови.

4.2 Перевірка конструкції

4.2.1 Перевірка на відповідність вимогам до конструкції (1.2.2-1.2.4, 1.3.1-1.3.11) повинна бути проведена шляхом зовнішнього огляду без використання збільшувального приладу та шляхом вимірювань за ДСТУ EN 60811-201, ДСТУ EN 60811-202 на зразках, які не мають пошкоджень.

Перевірку конструкції струмопровідних жил (1.3.1, 1.3.2), якості накладання ізоляції (1.3.3), наявності забарвлення або цифрового маркування ізольованих жил (1.3.4), конструкції осердя кабелю та наявності заповнення (1.3.5-1.3.7), наявності та конструкції внутрішньої оболонки (1.3.8), екрана та розділяючого шару (1.3.9), броні (1.3.10), якості накладання зовнішньої оболонки (1.3.11) проводять шляхом розбирання та огляду кожного кінця кабелю без використання збільшувальних приладів на довжині не менше за 300 мм.

4.2.2 Будівельну довжину кабелю (1.2.5) вимірюють в процесі виготовлення за допомогою пристрою, забезпечуючого похибку виміру довжини в межах ± 1 %.

4.2.3 Перевірку якості накладання стрічкової броні (1.3.10) проводять візуально після зняття зовнішньої оболонки та згинання зразка навколо циліндру діаметром, зазначеним у 1.6.1. Довжина зразка повинна бути достатньою для повного витка. Зразок повинен бути взятий на відстані не менше ніж 1 м від кінця будівельної довжини.

Зразок вважається витримавшим випробування, якщо після згинання верхня стрічка броні не відкриває зазор між витками нижньої стрічки.

4.3 Перевірка електричних параметрів

4.3.1 Перевірку електричного опору жил постійному струму (1.4.1), питомого об'ємного електричного опору ізоляції кабелів

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				30
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

(1.4.2), випробування кабелів напругою (1.4.3-1.4.5) проводять згідно з ДСТУ HD 605 S2 або ДСТУ HD 605 S3.

4.4 Перевірка фізико-механічних та хімічних характеристик ізоляції, зовнішньої оболонки та захисного шлангу

4.4.1 Визначення фізико-механічних характеристик ізоляції до та після старіння (1.5.1, пункти 1, 2 таблиці 9) проводять за ДСТУ EN 60811-501, ДСТУ EN 60811-401.

4.4.2 Визначення фізико-механічних характеристик зовнішньої оболонки до та після старіння (1.5.2, пункти 1, 2 таблиці 10) проводять за ДСТУ EN 60811-501, ДСТУ EN 60811-401.

4.4.3 Визначення кисневого індексу (1.5.1, пункт 3 таблиці 9; 1.5.2, пункт 3 таблиці 10) проводять за ДСТУ EN ISO 4589-2 на зразках, виготовлених із матеріалів для ізоляції та оболонки.

4.4.4 Визначення масової частки хлористого водню (1.5.1, пункт 4 таблиці 9; 1.5.2, пункт 4 таблиці 10) проводять згідно з ДСТУ EN 60754-1.

4.4.5 Випробування ізоляції із зшитого поліетилену на стійкість до теплової деформації (1.5.3) та оцінка результатів проводиться згідно з ДСТУ EN 60811-507.

4.4.6 Випробування на стійкість до продавлювання (1.5.4) проводиться за ДСТУ EN 60811-508 при температурі $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$ для ізоляції та $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$ для зовнішньої оболонки.

Випробування на стійкість до теплового удару (1.5.4) проводиться за ДСТУ EN 60811-509 за температури $(150 \pm 3) ^\circ\text{C}$ протягом 1 год.

Випробування на стійкість до низьких температур (1.5.4) проводяться за температури мінус $(15 \pm 2) ^\circ\text{C}$: для ізоляції – за ДСТУ EN 60811-504 та ДСТУ EN 60811-505, для зовнішньої оболонки – за ДСТУ EN 60811-504, ДСТУ EN 60811-505 та ДСТУ EN 60811-506.

4.4.7 Випробування ізоляції на водопоглинання (1.5.5) проводиться за ДСТУ EN 60811-402 за температури $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ протягом 240 год.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				31
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Випробування ізоляції на термічну стабільність (1.5.5) проводиться за ДСТУ EN 60811-405 за температури $(200 \pm 0,5)$ °C протягом не менше 100 хв.

4.4.8 Випробування на втрату маси (1.5.6) проводиться за ДСТУ EN 60811-409.

4.4.9 Випробування на старіння зразків готових силових кабелів (1.5.7) проводиться за ДСТУ EN 60811-401. Умови випробувань та критерії оцінки відповідності повинні відповідати ДСТУ ІЕС 60502-1, ДСТУ ІЕС 60502-2.

4.5 Перевірка стійкості до механічних впливів

4.5.1 Перевірку стійкості кабелів до навивання (1.6.1) проводять згідно з 2.4.1.1 ДСТУ HD 605 S2 або ДСТУ HD 605 S3.

Випробування проводять на зразках довжиною не менше 0,5 м з відкритими кінцями при температурі від 10 °C до 25 °C. Перед випробуванням зразки витримують в холодильній камері при встановленій температурі мінус 15 °C протягом 45 хв для зразків з зовнішнім діаметром 20 мм, 120 хв для зразків з зовнішнім діаметром понад 20 мм і до 40 мм та 180 хв для зразків з зовнішнім діаметром понад 40 мм.

Час між вилученням зразків та початком згинання повинно бути не більшим 5 хв.

Після навивання кабель повинен витримати випробування за 1.4.3.

Зовнішня оболонка кабелю після навивання не повинна мати розривів і тріщин, видимих без застосування збільшувальних приладів.

4.5.2 Визначення відносного подовження однодротових алюмінієвих жил (1.6.2) проводять згідно з ДСТУ HD 605 S2 або ДСТУ HD 605 S3.

4.6 Перевірка стійкості до зовнішніх факторів впливу

4.6.1 Перевірку стійкості до зовнішніх факторів впливу (1.7.1) проводять за ДСТУ 8280: на стійкість до дії підвищеної температури – за методом 201-1.2, на стійкість до дії вологості повітря – за методом 207-2, на стійкість до дії зниженої температури – за вимогами, викладеними нижче.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				32
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Випробування проводять на зразках, змотаних в бухту або намотаних на випробувальний циліндр. Внутрішній діаметр бухти (діаметр циліндра) повинен відповідати 1.6.1. Довжина зразка кабелю повинна бути достатньою для повного витка. Для випробування на вплив підвищеної вологості повітря кінці зразків повинні бути герметично заробленими або виведеними з камери.

Час витримування зразків у камері з встановленою температурою повинен бути не меншим ніж:

- 24 год для випробування на вплив підвищеної температури навколишнього середовища;

- часу, вказаного в 4.5.1, для випробування на вплив зниженої температури середовища;

- 48 год для випробування на вплив підвищеної вологості повітря.

Після вилучення зразків із камери їх витримують в нормальних кліматичних умовах протягом не менше 2 год.

Огляд зразків проводиться без їх вирівнювання після витримки за температури $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ не менше ніж 2 год.

Зовнішня оболонка не повинна мати тріщин, помітних неозброєним оком.

Зразки повинні витримати випробування змінною напругою, вказаною в 1.4.3, протягом 5 хв.

4.6.2 (вилучений, зм.7)

4.6.3 Підтвердження стійкості кабелів до впливу зовнішніх механічних факторів (1.7.3) проводять випробуваннями на дію синусоїдальної вібрації та механічних ударів. Випробувальні впливи повинні відповідати ступеню жорсткості 2 для синусоїдальної вібрації та 1 для механічних ударів за таблицею 10 СОУ НАЕК 100. Кабель вважають таким, що витримав випробування, за умови відповідності вимогам 1.4.3 і відсутності тріщин на оболонці, видимих при зовнішньому огляді. Обсяг, послідовність і методи випробувань стійкості до синусоїдальної вібрації та механічних ударів повинні відповідати ДСТУ EN 60068-2-6, ДСТУ EN 60068-2-27, ДСТУ EN 60068-2-47 з урахуванням вимог СОУ НАЕК 100.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				33
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Підтвердження I категорії сейсмостійкості (1.7.3) проводять за ГОСТ 30546.2 та СОУ НАЕК 100 визначенням межі вібростійкості при дії синусоїдальної вібрації. Амплітудно-частотна характеристика повинна відповідати ступеню жорсткості 7 за таблицею 12 СОУ НАЕК 100. Кабель вважають таким, що витримав випробування, за умови відповідності вимогам 1.4.3 і відсутності тріщин на оболонці, видимих при зовнішньому огляді.

4.6.4 Стійкість кабелів до впливу іонізуючого випромінювання (1.7.4) перевіряється після опромінювання до поглиненої дози не менше ніж 11 Гр, що відповідає терміну служби 40 років. Кабель вважають таким, що витримав випробування, за умови відповідності вимогам 1.4.3 і відсутності тріщин на оболонці, видимих при зовнішньому огляді.

4.7 Перевірка показників пожежної безпеки

4.7.1 Визначення класу стійкості за розповсюдженням полум'я (2.3.2) проводять: для одиночної прокладки – за ДСТУ EN 60332-1-2, для прокладання в пучках категорії «А» – за ДСТУ EN IEC 60332-3-22.

4.7.2 Визначення класу кабелів за димоутворювальною здатністю (2.3.2) проводять за 5.5 ДСТУ 4809 та ДСТУ EN 61034-2.

4.7.3 Визначення класу за димоутворювальною здатністю кабелів під час тління (2.3.2) проводять за 5.4 ДСТУ 4809.

4.7.4 Визначення класу токсичності продуктів горіння неметалевих елементів кабелів (2.3.2) проводять за 5.3 ДСТУ 4809.

4.7.5 Визначення класу за корозійною активністю продуктів горіння неметалевих елементів кабелів (2.3.2) проводять за 5.6 ДСТУ 4809 та ДСТУ EN 60754-1.

4.7.6 Димоутворювальна здатність неметалевих елементів, токсичність та корозійна активність продуктів згоряння гарантуються використовуваними матеріалами та підтверджуються сертифікатами.

4.8 Термін служби кабелів (1.8.1) гарантується застосовуваними матеріалами і технологією виготовлення кабелів та підтверджується відповідно до методик, наведених у СОУ МПП 29.060-10-115.

4.9 Перевірку упаковки та маркування (1.3.13, 1.3.14) проводять зовнішнім оглядом.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				34
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

5.1 Кабелі повинні зберігатися у заводській упаковці та обшивці. Кінці кабелів під час зберігання повинні бути захищені від потрапляння вологи.

При зберіганні та транспортуванні кабелі повинні бути захищені від механічних впливів, пар кислот, лугів та інших агресивних середовищ, а також від сонячних променів, атмосферних опадів та пилу.

При транспортуванні та зберіганні кабелів не допускається класти барабани на щок. При транспортуванні барабани мають бути закріплені. При кріпленні забороняється пробивати дошки щік та обшивку барабана цвяхами та скобами.

Допускається перекочування барабана на короткі відстані у напрямку, що вказаний на щоці стрілкою.

Кінці кабелів під час транспортування мають бути закріплені.

5.2 Зберігання та транспортування кабелів може проводитися на відкритому повітрі або під навісом.

5.3. Термін зберігання кабелів на відкритих майданчиках не більше 2 років, під навісом – не більше 5 років, у закритих приміщеннях – не більше 10 років.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				35
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

6 ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

6.1 Вказівки щодо експлуатації кабелів повинні відповідати вимогам СОУ-Н МПЕ 40.1.20.509 та цих технічних умов.

6.2 Кабелі призначені для експлуатації у кабельних спорудах та пожежо-небезпечних приміщеннях під час прокладання у пучках, у т.ч. для використання в системах АС поза гермозоною класів безпеки 2, 3, 4 за класифікацією НП 306.2.245-2024. Кабелі належать до I категорії сейсмостійкості за НП 306.2.208-2016, груп умов експлуатації E2.2, E2.3 та груп умов розміщення P1.1, P1.2, P2.1, P2.2 за СОУ НАЕК 100.

Кабелі з індексом «нгд» застосовуються на об'єктах, де поряд з вимогами до нерозповсюдження горіння пред'являються вимоги до зниженого димогазовиділення при горінні та тлінні: АС, електростанціях, метрополітенах, висотних будинках, великих промислових об'єктах та ін.

Допускається прокладання неброньованих кабелів у трубах і в землі (сухих ґрунтах) на окремих ділянках кабельної траси за умови додаткового захисту від механічних пошкоджень.

Допускається прокладання кабелів із бронею типу Б у сухих ґрунтах.

Кабелі з бронею типу П призначені для прокладання в місцях, де можливі значні розтягуючі зусилля (насіпні ґрунти, вертикальні кабельні канали висотних будівель, шахтні виробки та ін.).

Кабелі використовуються на трасах з необмеженою різницею рівнів прокладки.

6.3 Одножильні броньовані кабелі призначені для роботи в мережах постійного струму.

6.4 Кабелі призначені для експлуатації за температури навколишнього середовища від мінус 50°C до 50°C та за відносної вологості повітря до 100 % за температури до 35°C.

6.5 Тривало допустимі струмові навантаження силових кабелів відповідають чинним Правилам улаштування електроустановок.

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				36
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

6.6 Допустимі температури нагрівання жил кабелів наведені в таблиці 15.

Таблиця 15

Матеріал ізоляції	Допустима температура нагрівання жил кабелів, °С			
	тривало допустима	у режимі струмового перевантаження	гранична при короткому замиканні	гранична за умовою незаймання при к.з.
Зшитий поліетилен	90	130	250	400
ПВХ пластикат	70	90	160/140 ¹⁾	350
ПВХ пластикат зниженої пожежонебезпеки	70	90	250	400

¹⁾ для кабелів з струмопровідними жилами перерізом більше 300 мм²

6.7 Тривалість короткого замикання (к.з.) не повинна перевищувати 4 с.

Допустимі струми к.з. повинні відповідати зазначеним у таблиці 16.

Таблиця 16

Матеріал жили/ізоляції	Допустимий струм односекундного к.з., кА, кабелів з номінальним перерізом струмопровідних жил, мм ²									
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70
Алюміній/ПВХ пластикат ¹⁾	-	0,18	0,29	0,42	0,70	1,13	1,81	2,50	3,38	4,95
Алюміній/зшитий поліетилен	-	0,22	0,36	0,52	0,87	1,40	2,24	3,09	4,18	6,12
Мідь/ПВХ пластикат ¹⁾	0,17	0,27	0,43	0,65	1,09	1,74	2,78	3,86	5,23	7,54
Мідь/зшитий поліетилен	0,21	0,34	0,54	0,81	1,36	2,16	3,46	4,80	6,50	9,38

¹⁾ у т.ч. ПВХ пластикат зниженої пожежонебезпеки

Закінчення таблиці 16

Матеріал жили/ізоляції	Допустимий струм односекундного к.з., кА, кабелів з номінальним перерізом струмопровідних жил, мм ²									
	95	120	150	185	240	300	400	500	625	800
Алюміній/ПВХ пластикат ¹⁾	6,86	8,66	10,64	13,37	17,54	21,90	26,00	32,50	40,95	52,00
Алюміній/зшитий поліетилен	8,48	10,71	13,16	16,53	21,70	27,12	36,16	45,20	56,95	72,33
Мідь/ПВХ пластикат ¹⁾	10,48	13,21	16,30	20,39	26,80	33,49	39,60	49,50	62,37	79,20
Мідь/зшитий поліетилен	13,03	16,43	20,26	25,35	33,32	41,64	55,20	69,00	86,95	110,40

¹⁾ у т.ч. ПВХ пластикат зниженої пожежонебезпеки

6.8 При проектуванні кабельної лінії кабелі повинні бути перевірені за умовами займистості (на пожежну стійкість) при їх нагріванні струмами к.з. при дії основного та резервного захисту. Розрахунок струмів к.з. та теплових імпульсів має бути виконаний згідно з ГОСТ 28249, ГОСТ 30323 для умов к.з. на початку кабельної лінії. Перевірку щодо дії резервного захисту допускається виконувати для розрахункової точки к.з., що віднесена на відстань до 20 м від початку кабельної лінії. Температура струмопровідної жили після к.з., визна-

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

										Арк.
7	Зам.	K28.135-2024								37
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата						

чена розрахунковим методом згідно з діючими методиками, не повинна перевищувати граничну за умовами незаймання при к.з. згідно з таблицею 15.

6.9 Випробування кабелів після прокладання проводяться згідно з СОУ-Н ЕЕ 20.304, СОУ-Н ЕЕ 20.302.

6.10 Мінімальний радіус згину кабелів при прокладанні та монтажі повинен бути не меншим:

- для кабелів марок NYMнг-J, NYMнг-O, NYMнгд-J, NYMнгд-O – 4Dз;
- для решти силових кабелів – 10Dз для одножильних кабелів та 7,5Dз для багатожильних кабелів;
- для контрольних кабелів – 10Dз для броньованих кабелів та 6Dз для неброньованих кабелів, де Dз – зовнішній діаметр кабелю, мм.

6.11 Прокладання кабелів без попереднього підігріву допускається за температури навколишнього середовища не нижче мінус 15 °С.

6.12 Електричний опір ізоляції кабелів при 20 °С, перерахований на 1 км довжини, при вхідному контролі споживача повинен відповідати вказаному в таблиці 17.

Таблиця 17

Кабель	Електричний опір ізоляції, МОм, не менше
Силовий з ізоляцією із ПВХ пластикату на напругу 0,66 кВ та 1 кВ, з номінальним перерізом жили, мм ² :	
1,0 та 1,5	12
2,5 та 4	10
6	9
10 і вище	7
Силовий з ізоляцією із ПВХ пластикату на напругу 3 кВ	12
Силовий з ізоляцією із ПВХ пластикату на напругу 6 кВ	50
Силовий з ізоляцією із зшитого поліетилену	150
Контрольний з номінальним перерізом жили, мм ² :	
0,75; 1,0; 1,5	10
2,5 та 4	9
6 та 10	6

Підпис та дата
Інв.№ дубл.
На зам. інв.№
Підпис та дата
Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				38
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦИХ
ТЕХНІЧНИХ УМОВАХ

Таблиця А.1

Позначення документу	Найменування документу	Номер пункту ТУ
1	2	3
	Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ	2.1.1
	Закон України «Про систему громадського здоров'я» від 06.09.2022 №2573-ІХ	2.1.1
	Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ	2.1.1, 2.6.1
	Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 №2320-ІХ	2.6.2
	Технічний регламент низьковольтного електричного обладнання, затверджений постановою КМУ від 16.12.2015 р. №1067	передмова, 1.1, 2.1.1
	Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій (наказ МОЗ України від 21.05.2007 №246)	2.8
	Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць (наказ МОЗ України від 17.03.2011 №145)	2.6.2
	Про затвердження форми, опису знака відповідності технічним регламентам, правил та умов його нанесення (постанова КМУ від 30.12.2015 №1184)	1.3.13
НПАОП 40.1-1.32-01	Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок	2.2.3, 2.3.6
НП 306.2.208-2016	Вимоги до сейсмостійкого проектування та оцінки сейсмічної безпеки енергоблоків атомних станцій	передмова, 6.2
НП 306.2.245-2024	Загальні положення безпеки атомних станцій	передмова, 6.2
НАПБ А.01.001-2014	Правила пожежної безпеки в Україні	2.1.1, 2.3.3, 2.3.6
НАПБ Б.01.008-2018	Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників	2.3.3
ДСТУ 3835-98 (ГОСТ 28507-99)	Взуття спеціальне з верхом із шкіри для захисту від механічного діяння. Технічні умови	2.7
ДСТУ 4148:2003	Бітуми нафтові будівельні. Технічні умови	1.3.12
ДСТУ 4809:2007	Ізольовані проводи та кабелі. Вимоги пожежної безпеки та методи випробування	1.3.13, 2.1.1, 2.3.2, 4.7.2-4.7.4
ДСТУ 7238:2011	Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація	2.7
ДСТУ 7239:2011	Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація	2.7
ДСТУ 8280:2015	Вироби електротехнічні. Методи випробування на тривкість до дії зовнішніх кліматичних чинників	4.6.1
ДСТУ 8634:2016	Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції	3.1

Підпис та дата

Інв.№ дубл.

На зам. інв.№

Підпис та дата

Інв. № ориг.

					ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
7	Зам.	К28.135-2024				40
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Продовження таблиці А.1

1	2	3
ДСТУ 8829:2019	Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація	2.1.1, 2.3.1
ДСТУ EN 60068-2-6:2022 (EN 60068-2-6:2008, IDT; IEC 60068-2-6:2007, IDT)	Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-6. Випробування. Випробування Fc. Вібрація (синусоїдальна)	4.6.3
ДСТУ EN 60068-2-27:2022 (EN 60068-2-27:2009, IDT; IEC 60068-2-27:2008, IDT)	Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-27. Випробування. Тест Ea та настанови. Шок	4.6.3
ДСТУ EN 60068-2-47:2022 (EN 60068-2-47:2005, IDT; IEC 60068-2-47:2005, IDT)	Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-47. Випробування. Встановлення зразків для випробувань на вібрацію, удар і подібних динамічних випробувань	4.6.3
ДСТУ EN 60228:2015	Провідники ізольованих кабелів. Загальні технічні вимоги (EN 60228:2005, AC:2005, IDT)	1.2.3, 1.3.1, 1.4.1
ДСТУ IEC 60227-1:2015 (IEC 60227-1:2007, IDT)	Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750В включно. Частина 1. Загальні вимоги	2.1.1
ДСТУ IEC 60502-1:2009	Кабелі силові з екструдованою ізоляцією й арматура до них на номінальну напругу від 1 кВ ($U_{індекс} = 1,2$ кВ) до 30 кВ ($U_{індекс} = 36$ кВ). Частина 1. Кабелі на номінальну напругу 1 кВ ($U_{індекс} = 1,2$ кВ) і 3 кВ ($U_{індекс} = 3,6$ кВ) (IEC 60502-1:2004, IDT)	1.2.1, 1.3.12, 4.4.9
ДСТУ IEC 60502-2:2023 (IEC 60502-2:2014, IDT)	Кабелі силові з екструдованою ізоляцією й арматура до них на номінальну напругу від 1 кВ ($U_m = 1,2$ кВ) до 30 кВ ($U_m = 36$ кВ). Частина 2. Кабелі на номінальну напругу від 6 кВ ($U_m = 7,2$ кВ) до 30 кВ ($U_m = 36$ кВ)	1.2.1, 1.3.12, 4.4.9
ДСТУ EN 60754-1:2015 (EN 60754-1:2014, IDT)	Випробування на гази, які виділяються під час горіння матеріалів кабелів. Частина 1. Визначення виходу галогеноводнів	4.4.4, 4.7.5
ДСТУ EN 60332-1-2:2017 (EN 60332-1-2:2004; A1:2015; A11:2016, IDT; IEC 60332-1-2:2004; A1:2015, IDT)	Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-2. Випробування на вертикальне поширення полум'я одиничного ізольованого проводу чи кабелю. Метод випробування полум'ям попередньо змішаного типу потужністю 1 кВт	4.7.1
ДСТУ EN IEC 60332-3-22:2019 (EN IEC 60332-3-22:2018, IDT; IEC 60332-3-22:2018, IDT)	Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 3-22. Випробування вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках, на вертикальне поширювання полум'я. Категорія А	4.7.1
ДСТУ EN 60811-201:2018 (EN 60811-201:2012; A1:2017, IDT; IEC 60811-201:2012; A1:2017, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 201. Загальні випробування. Вимірювання товщини ізоляції	4.2.1
ДСТУ EN 60811-202:2018 (EN 60811-202:2012; A1:2017, IDT; IEC 60811-202:2012; A1:2017, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 202. Загальні випробування. Вимірювання товщини неметалевої оболонки	4.2.1

Підпис та дата	Підпис та дата
Інв.№ дубл.	Інв.№ дубл.
На зам. інв.№	На зам. інв.№
Підпис та дата	Підпис та дата
Інв. № ориг.	Інв. № ориг.

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		41

Продовження таблиці А.1

1	2	3
ДСТУ EN 60811-401:2018 (EN 60811-401:2012; A1:2017, IDT; IEC 60811-401:2012; A1:2017, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 401. Різні випробування. Методи теплового старіння. Старіння в сушильній шафі	4.4.1, 4.4.2, 4.4.9
ДСТУ EN 60811-402:2016 (EN 60811-402:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 402. Різноманітні методи випробування. Випробування на водовбирання	4.4.7
ДСТУ EN 60811-405:2016 (EN 60811-405:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 405. Різні випробування. Випробування на термостабільність ізоляцій та оболонки із ПВХ	4.4.7
ДСТУ EN 60811-409:2018 (EN 60811-409:2012, IDT; IEC 60811-409:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 409. Різні випробування. Випробування на втрату маси термопластичної ізоляції та оболонки	4.4.8
ДСТУ EN 60811-501:2018 (EN 60811-501:2012, IDT; IEC 60811-501:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 501. Механічні випробування. Випробування для визначення механічних властивостей матеріалів ізоляції та оболонки	4.4.1, 4.4.2
ДСТУ EN 60811-504:2018 (EN 60811-504:2012, IDT; IEC 60811-504:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 504. Механічні випробування. Випробування на згинання ізоляції та оболонки за низької температури	4.4.6
ДСТУ EN 60811-505:2018 (EN 60811-505:2012, IDT; IEC 60811-505:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 505. Механічні випробування. Видовження ізоляції та оболонки за низької температури	4.4.6
ДСТУ EN 60811-506:2018 (EN 60811-506:2012, IDT; IEC 60811-506:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 506. Механічні випробування. Випробування на удар ізоляції та оболонки за низької температури	4.4.6
ДСТУ EN 60811-507:2018 (EN 60811-507:2012, IDT; IEC 60811-507:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 507. Механічні випробування. Випробування на теплову деформацію зшитих матеріалів	4.4.5
ДСТУ EN 60811-508:2018 (EN 60811-508:2012; A1:2017, IDT; IEC 60811-508:2012; A1:2017, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 508. Механічні випробування. Випробування ізоляції та оболонки на тиснення за високої температури	4.4.6
ДСТУ EN 60811-509:2016 (EN 60811-509:2012, IDT)	Електричні та волоконно-оптичні кабелі. Методи випробування неметалевих матеріалів. Частина 509. Механічні випробування. Випробування на стійкість до розтріскування ізоляції та оболонки (випробування на тепловий удар)	4.4.6
ДСТУ EN 61010-1:2014	Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61010-1:2010, IDT)	2.2.2

Підпис та дата	
Інв.№ дубл.	
На зам. інв.№	
Підпис та дата	
Інв. № ориг.	

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		42

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

**МАРКУВАЛЬНІ ДАНІ ЗА ВИМОГАМИ
ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ЗГІДНО З ДСТУ 4809**

Таблиця Б.1

Марки кабелів	Ідентифікаційні позначення кабелів за вимогами пожежної безпеки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
АВВГнг, ВВГнг, АВВГзнг, ВВГзнг, АВБбШнг, ВБбШнг, ВВГЕнг, АВВГЕнг, АПвВнг, ПвВГнг, АПвВГЕнг, ПвВГЕнг, АПвБВнг, ПвБВнг	1	2	0	0	0	0	0	0	0
АВВГнгд, ВВГнгд, АВБбШнгд, ВБбШнгд, ВВГЕнгд, АВВГЕнгд, ПвВГнгд, АПвВГнгд, АПвВГЕнгд, ПвВГЕнгд, ПвБВнгд, АПвБВнгд	1	2	3	1	2	1	0	0	0
АКВВГнг, КВВГнг, АКВВГЕнг, КВВГЕнг, АКВБбШнг, КВБбШнг, АКВПбШнг, КВПбШнг	1	2	0	0	0	0	0	0	0
АКВВГнгд, КВВГнгд, АКВВГЕнгд, КВВГЕнгд, АКВБбШнгд, КВБбШнгд, АКВПбШнгд, КВПбШнгд	1	2	3	1	2	1	0	0	0
НУМнг-Ж, НУМнг-О	1	2	0	0	0	0	0	0	0
НУМнгд-Ж, НУМнгд-О	1	2	3	1	2	1	0	0	0

Підпис та дата	Інв.№ дубл.	На зам. інв.№	Підпис та дата	Інв.№ ориг.

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		45

ДОДАТОК В

(довідковий)

**ВІДПОВІДНІСТЬ МАРОК КАБЕЛІВ
МАРКАМ ІНШИХ ВИРОБНИКІВ**

Таблиця В.1

Марка кабелю виробництва ПАТ «ЗАВОД ПІВДЕНКАБЕЛЬ»	Марки-аналоги інших виробників кабельної продукції
ВВГнгд	ВВГнг-LS, ВВГнг(А)-LS, ВВГндг, ВВГндг(LS)
АВВГнгд	АВВГнг-LS, АВВГнг(А)-LS, АВВГндг, АВВГндг(LS)
ВБбШнг	ВБбШвнг
АВБбШнг	АВБбШвнг
ВБбШнгд	ВБВнг-LS, ВБВнг(А)-LS, ВБбШвнгд, ВБбШвнг-LS, ВБбШвнг(А)-LS, ВБбШндг(LS)
АВБбШнгд	АВБВнг-LS, АВБВнг(А)-LS, АВБбШвнгд, АВБбШвнг-LS, АВБбШвнг(А)-LS, АВБбШндг(LS)
ВВГЕнгд	ВВГЭнг-LS
АВВГЕнгд	АВВГЭнг-LS
ПвВГнгд	ПвВГнг-LS, ПвВГнг(А)-LS
АПвВГнгд	АПвВГнг-LS, АПвВГнг(А)-LS
ПвБВнгд	ПвБВнг-LS, ПвБВнг(А)-LS, ПвБбШвнг-LS, ПвБбШвнгд
АПвБбШнгд	АПвБВнг-LS, АПвБВнг(А)-LS, АПвБбШвнг-LS, АПвБбШвнгд
ПвВГЕнгд	ПвВГЭнг-LS
АПвВГЕнгд	АПвВГЭнг-LS
АКВВГнгд	АКВВГнг-LS, АКВВГндг(LS)
КВВГнгд	КВВГнг-LS, КВВГндг(LS)
АКВВГЕнгд	АКВВГЭнг-LS, АКВВГЭндг(LS)
КВВГЕнгд	КВВГЭнг-LS, КВВГЭндг(LS)
АКВБбШнг	АКВБбШвнг
АКВБбШнгд	АКВБбШнг-LS, АКВБбШвнг-LS, АКВБбШвнг(А)-LS
КВБбШнг	КВБбШвнг
КВБбШнгд	КВБбШнг-LS, КВБбШвнг-LS, КВБбШвнг(А)-LS

Підпис та дата	Підпис та дата
Інв.№ дубл.	Інв.№ ориг.
На зам. інв.№	На зам. інв.№

7	Зам.	К28.135-2024			ТУ У 31.3-00214534-018-2003	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		46

