

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНОПРОИЗВОД-
СТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЗЕНИТ-СЕВЕР"

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙ- СТВА УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И АВТОМА- ТИЗАЦИИ

Технические условия
ТУ 27.12.31-001-32445904-2021

Дата введения в действие - 21.07.2021 года

Зарегистрировано в Реестре технических условий Системы добровольной
сертификации «Прибор-Эксперт» под номером ТУ
RU.31578.04ОЛН0.00351

Руководитель СДС «Прибор-Эксперт» Горбаченко А.В.



г. Москва
2021

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Низковольтные комплектные устройства управления, кон- троля и автоматизации		
Разраб.							
Пров.							
Н.контр.							
Утв.							
					Лит.	Лист	Листов
						1	23

Содержание:

1. Технические требования.....	4
1.1. Основные параметры и характеристики (свойства).....	4
1.2. Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	14
1.3. Комплектность	15
1.4. Маркировка.....	15
1.5. Упаковка	16
2. Требования безопасности	16
3. Требования охраны окружающей среды.....	20
4. Правила приемки.....	20
5. Методы контроля.....	21
6. Транспортирование и хранение	22
7. Гарантии изготовителя (поставщика)	22

					<i>ТУ 27.12.31-001-32445904-2021</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		2

Настоящие технические условия распространяются на низковольтные комплектные устройства управления, контроля и автоматизации ЭКОВАРД-ШУ и АК-ВАГАРД-ШУ (далее по тексту – НКУ), именуемые в дальнейшем ТУ 27.12.31-001-32445904-2021, предназначенные для распределения электрической энергии, для включения и отключения электрических цепей, защиты электрических установок напряжением до 1000В переменного тока частоты 50 Гц и 60 Гц. Разработаны в соответствии с ГОСТ 2.114-2016 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия».

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. Технические требования

1.1. Основные параметры и характеристики (свойства)

1.1.1. Основные параметры и характеристики устройств должны соответствовать приведённым в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	220, 380, 660
Номинальное напряжение изоляции	1000В
Номинальный ток, А:	100,160,400,630,1000,1600,2000 А
Номинальный ток в течение 1 секунды	20 кА
Номинальный ток короткого замыкания при номинальном токе	100А-10кА 160,400,63А-20кА 1000,1600,2000А-33,5кА
Коэффициент мощности тока короткого замыкания	0,5
Длительно допустимый ток	85-1790 А
Частота тока	50,60 Гц

1.1.2. Классификация исполнений шкафов НКУ должна соответствовать указанной в таблице 2 и предусматриваться в технических условиях на НКУ конкретных типов.

Таблица 2

Наименование показателя классификации	Исполнение
1. Уровень изоляции 2. Вид изоляции 3. Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей 4. Наличие выкатных элементов в шкафах 5. Вид линейных высоковольтных подсоединений 6. Условия обслуживания 7. Степень защиты оболочек 8. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	По ГОСТ 1516.1 Воздушная, комбинированная (воздушная и твердая) С изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами С выкатными элементами; без выкатных элементов Кабельные; воздушные линии; шинные С двусторонним обслуживанием; с односторонним обслуживанием По ГОСТ 14254 С выключателями высокого напряжения; с выключателями нагрузки; с разъединителями; с разъёмными контактными соединениями; с разрядниками или ограничителями перенапряжений; с трансформаторами напряжения; с транс-

Наименование показателя классификации	Исполнение
<p>9. Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа</p> <p>10. Наличие теплоизоляции в шкафах НКУ категории 1 по ГОСТ 15150</p> <p>11. Наличие закрытого коридора для НКУ категории 1 по ГОСТ 15150</p> <p>12. Вид управления</p>	<p>форматорами тока; с кабельными сборками или кабельными перемычками; с шинными выводами и шинными перемычками; с силовыми трансформаторами; комбинированные (например, с трансформаторами напряжения и разрядниками, с выключателями и трансформаторами напряжения); с силовыми предохранителями; со статическими конденсаторами и разрядниками для защиты вращающихся машин; с вакуумными контакторами и предохранителями; со вспомогательным оборудованием и аппаратурой (например, шкафы с источниками оперативного тока и выпрямительными устройствами, релейной защитой, схемами автоматики управления, сигнализации и связи)</p> <p>Шкафы НКУ с дверьми; шкафы НКУ без дверей</p> <p>С теплоизоляцией; без теплоизоляции</p> <p>С коридором управления; с коридором управления и обслуживания; без коридора управления и обслуживания</p> <p>Местное; дистанционное; местное и дистанционное</p>

Примечания:

1. Степени защиты НКУ соответствуют состоянию при закрытых дверях шкафов и релейных отсеков (релейных шкафов) и рабочему положению выкатного элемента для шкафов НКУ без дверей.

При открытых дверях шкафов и релейных отсеков шкафов НКУ и контрольном (разобранном) положении выкатного элемента (для шкафов НКУ без дверей) степени защиты должны соответствовать ГОСТ 14254 и указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов. Для НКУ категории размещения 1 в технических условиях допускается указывать степень защиты, создаваемой как общей оболочкой, так и двумя оболочками (общей и шкафа НКУ).

2. Допускается степень защиты установки вентилятора в коридоре управления - IP14 для НКУ категории размещения 1.

3. НКУ исполнения ХЛ1 должны выполняться с коридором управления, при этом внешняя оболочка НКУ должна иметь теплоизоляцию.

4. Если обслуживание шкафов НКУ производится также сбоку, это должно указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.1.3. Общие требования

1.1.3.1. НКУ должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и (или) технических условий на НКУ конкретных типов по рабочей конструкторской документации и типовым схемам главных и вспомогательных цепей, утвержденным в установленном порядке.

По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление шкафов НКУ по нетиповым схемам главных и вспомогательных цепей. Работоспособность схем-заданий гарантируется разработчиком этих схем.

1.1.3.2. НКУ должны быть предназначены для работы на высоте над уровнем моря до 1000 м.

Примечание. Допускается применение шкафов НКУ для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ 15150, ГОСТ 1516.1 и ГОСТ 8024.

1.1.4. Требования по устойчивости к внешним воздействиям

1.1.4.1. НКУ должны изготавливаться для работы в условиях с номинальными значениями климатических факторов по ГОСТ 15543 и ГОСТ 15150, при этом для шкафов НКУ климатического исполнения УЗ нижнее значение температуры окружающего воздуха принимают минус 5 или минус 25 °С.

1.1.4.2. НКУ категории размещения 1 должны быть пригодны для работы в условиях гололеда при толщине льда до 20 мм и скорости ветра до 34 м/с, а при отсутствии гололеда - при скорости ветра до 40 м/с.

1.1.4.3. НКУ категории размещения 1 должны допускать тяжение проводов, подключаемых к выводным элементам шкафов, с учетом влияния ветра и гололеда, а также возможность вывода линии под углом в пределах значений, указанных в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.1.4.4. НКУ категории размещения 1 должны соответствовать требованиям ГОСТ 15543 в части воздействия солнечной радиации.

1.1.4.5. Шкафы НКУ исполнения ХЛ должны, дополнительно к требованиям настоящего стандарта, удовлетворять ГОСТ 17412.

1.1.4.6. Если условия эксплуатации требуют нормирования внешних механических воздействий, то группу этих воздействий определяют по ГОСТ 17516 и указывают в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.1.4.7. Шкафы НКУ исполнения Т дополнительно к требованиям настоящего стандарта должны удовлетворять требованиям ГОСТ 15963.

1.1.5. Требования к электрической прочности изоляции

1.1.5.1. Требования к электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей НКУ - по ГОСТ 1516.1. Для климатического исполнения Т и О должны учитываться также требования ГОСТ 15963.

1.1.5.2. Изоляция внутри шкафов НКУ категории размещения 1 должна быть рассчитана на нормальную работу в условиях выпадения росы и инея или должны быть приняты меры, исключающие их образование. Испытательное напряжение изоляции, рассчитанной на условия выпадения росы и инея, должно указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.1.5.3. Длина пути утечки токов по внешней изоляции выводов шкафов НКУ категории размещения 1 должна удовлетворять требованиям ГОСТ 9920.

1.1.6. Требования по нагреву при длительной работе и токах короткого замыкания

1.1.6.1. Шкафы НКУ в отношении нагрева при длительной работе в нормальном режиме должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8024, ГОСТ 10434 и п. 1.1.6.3 настоящего стандарта. Для климатических исполнений Т, О должны учитываться также требования ГОСТ 15963.

1.1.6.2. При воздействии сквозных токов короткого замыкания температура нагрева токоведущих частей НКУ, включая контактные соединения, не должна превышать предельно допустимых значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование частей НКУ	Наибольшая допустимая температура, °С
1. Металлические токоведущие части, кроме алюминиевых, соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	250*
2. Токоведущие части из меди и ее сплавов, не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	300
3. Токоведущие части из алюминия, не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	200
4. Стальные токоведущие части, не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	400

* Максимально допустимая температура не должна превышать 80% наименьшей температуры самовоспламенения изоляции или масла, но не более 250 °С.

1.1.6.3. Температура нагрева частей оболочки шкафов НКУ, к которым можно прикасаться при эксплуатации (измерительные панели, панели управления, релейные отсеки, двери шкафов НКУ, крышки), в номинальном режиме не должна превышать 50 °С. В отдельных случаях (для НКУ категории размещения 1, для шкафа с номинальными токами более 2500 А, шкафов шинных вводов и шкафов с реакторами), когда ограничение температуры нагрева (до 50 °С) частей оболочки шкафов НКУ и токопроводов, к которым можно прикасаться при эксплуатации, связано со значительным усложнением или удорожанием конструкции, допускается нагрев этих частей до 70 °С.

1.1.7. Требования по стойкости к сквозным токам короткого замыкания

1.1.7.1. НКУ должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т.е. должны выдерживать (во включенном положении установленных коммутационных аппаратов главных цепей) номинальный ток электродинамической стойкости, установленный для НКУ конкретного типа. Время протекания тока термической стойкости 1 или 3 с устанавливается в технических условиях. При иной

длительности протекания тока термической стойкости соотношение между током и временем находят по формуле

$$I_1^2 t_1 = I_2^2 t_2$$

где I_1 - ток термической стойкости, соответствующий времени 1 или 3 с, кА;

t_1 - время протекания тока термической стойкости, равное 1 или 3 с;

I_2 - ток термической стойкости, соответствующий времени протекания t_2 , кА;

t_2 - время протекания тока термической стойкости, с.

1.1.7.2. Ножи заземлителя должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания при длительности протекания тока термической стойкости, равной 1 с, с учетом требований ГОСТ 12.2.007.4.

1.1.8. Требования к коммутационной способности

1.1.8.1. Выключатели на напряжение св. 1000 В с соответствующим приводом, применяемые в шкафах НКУ, должны обладать коммутационной способностью и выдерживать стандартные испытательные циклы в соответствии с ГОСТ Р 52565 и ГОСТ 17717 при значениях токов включения и отключения, установленных для НКУ конкретного типа.

1.1.8.2. Разъединители или разъемные контакты выкатных элементов шкафов, предназначенных для подключения трансформаторов собственных нужд, должны отключать ток холостого хода этих трансформаторов. Значение отключаемого тока холостого хода или мощность трансформатора указывают в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.1.9. Требования к механической прочности и стойкости

1.1.9.1. Шкафы НКУ должны обладать достаточной механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без деформаций или повреждений элементов шкафов, препятствующих их нормальной работе.

1.1.9.2. Шкафы НКУ должны выдерживать не менее:

2000 включений и отключений разъемных контактных соединений главных цепей и 500 включений и отключений разъемных контактных соединений вспомогательных цепей;

2000 перемещений выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно;

2000 открываний и закрываний дверей шкафов НКУ;

2000 открываний и закрываний защитных торков;

500 циклов включения-отключения заземляющего разъединителя.

Число циклов включения-отключения стационарного разъединителя - по ГОСТ Р 52726.

Число циклов включения - произвольная пауза - отключения выключателя на напряжение св. 1000 В без токовой нагрузки - по техническим условиям на применяемые в НКУ выключатели*.

* При ресурсе по механической стойкости выключателя более 2000 циклов В-О испытания на механический ресурс выключателя в составе НКУ допускается

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

проводить при сокращенном объеме циклов по отдельной программе, согласованной с заказчиком.

Число циклов включения-отключения выключателя нагрузки - по ГОСТ 17717.

1.1.10. Требования к конструкции

1.1.10.1. Конструкция шкафов НКУ должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование приборов измерения, управления, а также не происходило срабатывание схем защиты, приводящее к отключению выключателя и срабатыванию соответствующих схем сигнализации при возможных сотрясениях элементов шкафов от работы выключателей и разъединителей с их приводами и перемещениях выкатного элемента.

1.1.10.2. Винтовые соединения подвижных частей, а также других составных частей и деталей шкафов НКУ, подвергающихся переменным механическим воздействиям, должны быть устойчивы к этим воздействиям, указанным в пп.1.1.4.6 и 1.1.9.2, и снабжены устройствами против самоотвинчивания.

1.1.10.3. Выкатной элемент в шкафу НКУ должен иметь два фиксированных положения: рабочее, контрольное.

Фиксирующие устройства должны обеспечивать закрепление выкатного элемента, исключаящее возможность его самопроизвольного перемещения внутри шкафа при работе всех механизмов шкафа как в нормальном режиме, так и при коротком замыкании.

1.1.10.4. В шкафах НКУ с выкатными элементами перемещение выкатного элемента должно осуществляться вручную или механически.

Усилие на рукоятке механизма перемещения - по ГОСТ 12.2.007.4.

1.1.10.5. Усилие на рукоятке ручного привода при оперировании главными ножами разъединителя, а также на рукоятке ручных приводов для заземлителей - по ГОСТ Р 52726.

1.1.10.6. Усилие при ручном оперировании с разъёмными контактными соединениями вспомогательных цепей не должно превышать значений, указанных в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.1.10.7. Наружные двери шкафов, если они имеются, должны плавно, без заеданий, поворачиваться на угол, достаточный для нормального вкатывания и выкатывания выкатного элемента данного шкафа и соседних шкафов (для шкафов с выкатными элементами), или на угол, обеспечивающий нормальный доступ для обслуживания встроенной аппаратуры (для шкафов без выкатных элементов), и иметь замки. Дверные замки всех шкафов НКУ должны открываться одним ключом.

Примечание. В шкафах НКУ, предназначенных для установки в электропомещениях, двери релейных отсеков допускается изготавливать с защелками, открываемыми без ключей, что должно быть указано в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.1.10.8. НКУ категории размещения 1 с коридором управления должны предусматривать возможность обслуживания также сзади (наличие дверей, крышек или люков) для шкафов НКУ с двусторонним обслуживанием.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Двери коридора управления должны иметь запоры, открывающиеся изнутри без помощи каких-либо приспособлений.

1.1.10.9. В шкафах НКУ с кабельными выводами должна быть предусмотрена возможность концевой разделки высоковольтных кабелей и их установки в количестве, обусловленном схемой главных соединений данного шкафа.

Допускается по согласованию с потребителем производить крепление кабельных разделок вне шкафа НКУ.

В конструкциях шкафов НКУ должны быть обеспечены необходимые удобства монтажа и эксплуатации кабельных разделок, а также обеспечена возможность доступа для осмотра мест крепления кабельных наконечников к шинной кабельной сборке при снятом напряжении.

1.1.10.10. Требования к покрытию и смазке

1.1.10.10.1. Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие (гальваническое, лакокрасочное).

Места, технологически трудные для покрытия (например, резьбовые отверстия, внутренние поверхности втулок и др.), допускается не покрывать. Упомянутые места сборочных единиц и деталей должны быть защищены от коррозии защитными консервационными смазками либо другим способом.

1.1.10.10.2. Наружные и внутренние металлические поверхности оболочки НКУ должны быть покрыты эмалью. Класс покрытия для наружных лицевых поверхностей - не ниже IV, для остальных - не ниже VI класса по ГОСТ 9.032. Допускается отклонение от плоскости лицевых фасадных поверхностей до 4,0 мм. Для поверхностей опорных частей, заливаемых бетоном, и боковых поверхностей шкафов допускается VII класс покрытия по ГОСТ 9.032.

Класс покрытия для наружных лицевых поверхностей допускается определять в соответствии с эталоном, утвержденным в установленном порядке.

Цвет эмали должен быть одинаковым для одних и тех же элементов отдельно стоящего НКУ или группы шкафов, конструктивно связанных между собой.

1.1.10.10.3. Для всех трущихся частей механизмов НКУ, требующих систематической смазки, должна быть предусмотрена возможность ее нанесения (смазочные отверстия и т.д.).

1.1.10.11. Требования к взаимозаменяемости

1.1.10.11.1. Шкафы НКУ одного типоразмера должны иметь одинаковые габаритные и установочные размеры и обеспечивать взаимозаменяемость выкатных элементов и запасных частей.

В случаях, указанных в технических условиях (в шкафах НКУ на номинальные токи более 1600 А), а также в шкафах НКУ мелкосерийного производства на все номинальные токи, допускается подрегулировка сочленяемых элементов по месту.

1.1.10.12. Требования к комплектующей аппаратуре

1.1.10.12.1. Для работы в шкафах НКУ должна применяться комплектующая аппаратура, специально для этого предназначенная.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Допускается применение комплектующей аппаратуры общего назначения; условия ее применения должны указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов.

Примечание. В шкафах НКУ, предназначенных для работы в установках с частотой 60 Гц, устанавливается комплектующая аппаратура, предназначенная для работы при этой частоте, или комплектующая аппаратура, предназначенная для работы при номинальной частоте 50 Гц, но которую можно использовать и при частоте 60 Гц.

1.1.10.12.2. В шкафах НКУ категорий размещения 1, 2 и 3 до выпуска аппаратуры, специально предназначенной для работы при температуре ниже 0 °С, должны быть предусмотрены средства (например, нагреватели, теплоизоляция), обеспечивающие условия работы аппаратуры в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на эту аппаратуру.

Включение и отключение нагревательных устройств должно производиться автоматически и вручную.

1.1.10.12.3. В шкафах НКУ должны применяться аппараты с количеством масла не более 60 кг.

1.1.10.12.4. В НКУ с масляными выключателями должны устанавливаться выключатели с полюсами, залитыми маслом.

1.1.10.13. Требования к токоведущим частям и контактным соединениям

1.1.10.13.1. Сборные шины шкафов НКУ и ответвления от них (исключая контактные поверхности) должны иметь следующие отличительные цвета:

- фаза А - желтый;
- фаза В - зеленый;
- фаза С - красный.

Допускается применение одноцветных шин, в том числе с изоляционным покрытием, а также шин без покрытия, если это допустимо по условиям эксплуатации. В этих случаях на шинах должны быть нанесены покрытия отличительного цвета поперечными полосами шириной не менее 10 мм (не менее одной полосы на участке шины до 1 м) в местах, удобных для обозрения.

Заземляющие шины (проводники) должны быть покрыты эмалью черного цвета, за исключением контактных поверхностей.

1.1.10.13.2. Взаимное расположение фаз токоведущих частей в пределах НКУ должно быть, как правило, одинаковым для всех цепей.

При этом расположение ответвлений от сборных шин должно быть, как правило, следующим:

- левая шина - фаза А;
- средняя шина - фаза В;
- правая шина - фаза С, если смотреть с фасада шкафа.

Расположение фаз сборных шин настоящим стандартом не устанавливается.

Для соединения силовых трансформаторов с теми вводными шкафами НКУ, которые устанавливаются фасадами в сторону от трансформаторов, а также для соединений трансформаторов собственных нужд и трансформаторов напряжения со

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сборными шинами НКУ, и в шкафах секционирования допускается следующее расположение отпаек к сборным шинам, либо расположение выводов шкафов НКУ: левая шина - фаза С, средняя шина - фаза В, правая шина - фаза А, если смотреть со стороны фасада НКУ.

1.1.10.13.3. При необходимости для компенсации температурных деформаций шин должны быть предусмотрены шинные компенсаторы.

1.1.10.13.4. Разборные и неразборные контактные соединения НКУ должны соответствовать ГОСТ 10434.

1.1.10.13.5. Значения сопротивлений отдельных элементов токоведущего контура главной цепи, например, разъемных контактов выкатных элементов, должны соответствовать указанным в конструкторской и эксплуатационной документации НКУ конкретных типов.

1.1.10.13.6. Значения контактного нажатия разъемных контактных соединений главной цепи НКУ и разъемных контактов заземлителей должны указываться в рабочих чертежах и в эксплуатационной документации на НКУ конкретных типов.

1.1.10.13.7. Присоединение шин к аппаратам должно быть выполнено в соответствии с техническими условиями на эти аппараты.

Шины между собой должны соединяться с помощью сварных или болтовых соединений.

1.1.10.14. Требования к вспомогательным цепям

1.1.10.14.1. Схемы вспомогательных цепей НКУ должны быть, как правило, выполнены применительно ко всем видам рабочего тока вспомогательных цепей: постоянного, переменного, выпрямленного. Исключение какого-либо рабочего тока указывается в технических условиях на НКУ конкретных типов. Рабочее напряжение вспомогательных цепей НКУ не должно превышать 220 В постоянного и 400 В переменного тока.

1.1.10.14.2. Монтаж вспомогательных цепей НКУ по условиям механической прочности должен выполняться проводами с медными жилами сечением не менее:

1,5 мм² - для проводов, присоединяемых к винтовым зажимам;

0,5 мм² - для однопроволочных жил, присоединяемых пайкой;

0,35 мм² - для многопроволочных жил, подсоединяемых пайкой или под винт с помощью специальных наконечников.

Присоединение однопроволочных жил допускается только к неподвижным элементам аппаратуры. Присоединение жил к подвижным элементам аппаратуры должно производиться гибкими (многопроволочными) жилами. Для перехода на двери и поворотные панели должны применяться многопроволочные провода сечением не менее 0,5 мм²; допускается также применение для этих целей проводов с однопроволочными жилами сечением не менее 1,5 мм² при условии, что жгуты проводов работают на кручение.

1.1.10.14.3. В шкафах НКУ прокладка вспомогательных цепей должна производиться изолированным проводом непосредственно по металлическим панелям или другим конструкциям, защищенным от коррозии. В местах закрепления проводов

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

под металлические крепежные детали (скобы, хомуты и т.д.) должны быть подложены изолирующие ленты.

1.1.10.14.4. Контрольные кабели и провода внешних цепей должны подсоединяться к аппаратам и приборам вспомогательных цепей шкафов НКУ при помощи наборных контактных зажимов.

Исключение допускается только для цепей, в которых дополнительные электрические контакты нежелательны (например, цепи измерительных шунтов), а также для подключения к вводным коммутационным аппаратам (например, автоматическим выключателям, рубильникам и т.д.), когда для этих целей требуется установка дополнительных рядов зажимов.

Наборные зажимы должны допускать подключение кабелей и проводов как с медными, так и с алюминиевыми жилами и размещаться в местах, удобных для обслуживания.

Для присоединения магистралей питания электромагнитов включения выключателей по согласованию заказчика с изготовителем в шкафах НКУ с аппаратурой для подвода питания шинок вспомогательных цепей должны предусматриваться силовые зажимы для подключения силовых кабелей.

1.1.10.14.5. Проводки в отсеках шкафов НКУ, где расположено оборудование напряжением св. 1000 В, или вблизи голых токоведущих частей должны быть отделены перегородками или проложены в металлорукавах, трубах или металлических коробах, кроме коротких участков, необходимых для осуществления подсоединения (например, к измерительным трансформаторам).

1.1.10.14.6. Соединение аппаратов между собой в пределах релейного шкафа (релейного отсека, панели и т.д.) должно выполняться как с применением промежуточных зажимов, так и без них.

На зажимы или испытательные блоки должны быть выведены цепи, в которые требуется включать испытательные и проверочные аппараты, приборы и другие внешние цепи.

1.1.10.14.7. Разборные контактные соединения одно- и многопроволочных жил проводов и кабелей с плоскими или штыревыми выводами аппаратов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 10434, при этом концы многопроволочных проводов должны быть пропаяны или опрессованы.

1.1.10.14.8. Все виды приборов, аппаратов, а также наборные контактные зажимы, шины и соединительная проводка должны иметь маркировку по системе обозначений, принятой в типовых схемах. Нанесение обозначений должно выполняться способом, обеспечивающим стойкость против действия влаги.

Маркировка (позиционные обозначения аппаратов и приборов), как правило, должна быть размещена возле этих аппаратов и приборов или на несъемных частях их корпусов. Маркировку следует выполнять контрастными цветовыми сочетаниями по ГОСТ 23825.

1.1.11. Требования к надежности

1.1.11.1. В технических условиях на НКУ конкретных типов должны указываться значения показателей надежности, установленные ГОСТ 20.39.312:

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- безотказности (вероятность безотказной работы);
- долговечности (ресурс выключателя по механической стойкости, ресурс выключателя по коммутационной стойкости, срок службы до среднего капитального ремонта).

1.1.11.2. Срок службы НКУ - не менее 25 лет (при условии проведения техобслуживания и (или) замены аппаратуры, устанавливаемой в технических условиях и указываемой в эксплуатационной документации на НКУ конкретных типов).

1.1.12. Требования по экономичности энергопотребления

1.1.12.1. Показатели энергопотребления при обогреве шкафов НКУ должны быть указаны в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.2. Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.2.1. Комплектующие аппараты и приборы функциональных блоков следует выбирать с учётом параметров устройств. Все комплектующие элементы и покрытия должны выбираться и применяться с учётом пригодности их по целевому назначению и соответствию для установленных условий эксплуатации.

1.2.2. В конструкции устройств должны использоваться материалы и элементы, обеспечивающие их максимально возможную огнестойкость.

1.2.3. Качество и основные характеристики материалов и комплектующих элементов, включая получаемых по импорту, должны быть подтверждены документами о качестве и (или) сертификатами соответствия, выданными компетентными органами. Перед использованием материалы, составные части и комплектующие изделия должны пройти входной контроль в соответствии с порядком, установленным на предприятии-изготовителе, исходя из требований ГОСТ 24297.

1.2.5. Все входящие комплектующие изделия, функциональные устройства, детали, материалы и покрытия должны соответствовать требованиям, установленным в конструкторской документации на устройства.

1.2.6. Для работы в шкафах устройств должна применяться комплектующая аппаратура, специально для этого предназначенная.

Примечание – В шкафах устройств, предназначенных для работы в установках с частотой 60 Гц, устанавливается комплектующая аппаратура, предназначенная для работы при этой частоте, или комплектующая аппаратура, предназначенная для работы при номинальной частоте 50 Гц, но которую можно использовать и при частоте 60 Гц.

1.2.7. В шкафах устройств должны применяться аппараты с количеством масла не более 60 кг.

1.2.8. В устройствах с масляными выключателями должны устанавливаться выключатели с полюсами, залитыми маслом.

1.2.9. Номенклатура комплектующих изделий, функциональных устройств и элементов (виды, типы, марки) должна быть стандартизована и должна соответствовать требованиям нормативной документации, распространяющейся на них.

1.3. Комплектность

1.3.1. В комплект НКУ должны входить: шкафы НКУ, токопроводы, составные части и детали, а также запасные части, принадлежности и монтажные материалы, предусматриваемые в технических условиях на конкретные типы НКУ.

1.3.2. К комплекту НКУ должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на группу шкафов НКУ или на каждый шкаф - 1 экз;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации НКУ - 1 экз;
- электрические схемы главных цепей - 1 экз;
- электрические схемы вспомогательных цепей - 2 экз;
- эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру в соответствии с техническими условиями на аппаратуру конкретных типов - 1 экз;
- ведомость ЗИП - 1 экз.

К комплекту НКУ, предназначенному для экспорта, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, предусмотренном условиями договора предприятия с внешнеэкономической организацией.

1.4. Маркировка

1.4.1. Каждый шкаф НКУ и каждый выкатной элемент должен иметь табличку по ГОСТ 12971, на которой по ГОСТ 18620 указывают:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа НКУ и (или) типоразмера шкафа;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год);
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей шкафа в амперах;
- степень защиты по ГОСТ 14254 (для НКУ категории размещения 1 степень защиты общей оболочки вместе с коридором управления);
- массу в килограммах;
- обозначение настоящего стандарта или технических условий;
- изображение государственного Знака качества для шкафов НКУ, аттестованных с присвоением государственного Знака качества;
- другие технические данные конструкции НКУ по усмотрению предприятия-изготовителя.

Обозначение технических условий, государственный Знак качества, товарный знак предприятия на табличках НКУ, предназначенных на экспорт, не наносят.

На табличках шкафов НКУ, предназначенных для экспорта, должна быть нанесена надпись "Сделано в ... страна изготовитель".

1.4.2. На выкатном элементе НКУ допускается устанавливать табличку только с указанием порядкового номера шкафа НКУ.

1.4.3. Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать ясность надписей на все время эксплуатации НКУ. Таблички должны устанавливаться в удобном для чтения месте.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.4.4. Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192, при этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:

- информационные надписи: масса и габаритные размеры (кроме случаев, оговоренных ГОСТ 14192, когда один из размеров менее 1 м);
- манипуляционные знаки: "Места строповки", "Верх" и, при необходимости, "Хрупкое, осторожно", "Тропическая упаковка";
- при высоте ящика более 1 м - знак "Центр тяжести".

1.5. Упаковка

1.5.1. Виды упаковки и способы консервации НКУ по ГОСТ 23216 и ГОСТ 15846 (при транспортировании НКУ в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности), для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохранности в соответствии с п.6.1 и должны указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов. Шкафы НКУ должны быть надежно закреплены в упаковке. Тип упаковки и стандарты, по которым она выполняется, должны быть указаны в технических условиях на НКУ конкретных типов.

1.5.2. По согласованию между потребителем и изготовителем транспортирование НКУ может производиться в облегченной упаковке по ГОСТ 23216 или в контейнерах без упаковки в транспортную тару, при этом должно предусматриваться, по возможности, полное использование грузоподъемности и вместимости контейнеров.

1.5.3. На время транспортирования все подвижные части шкафов НКУ должны быть перед упаковкой закреплены.

1.5.4. Дополнительные указания по упаковке и консервации в соответствии с условиями транспортирования и хранения, в том числе способ формирования грузовых мест, их количество, размеры и масса должны предусматриваться в технических условиях или конструкторской документации на НКУ конкретных типов.

1.5.5. Эксплуатационная и сопроводительная документация НКУ должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

2. Требования безопасности

2.1. НКУ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4 и настоящего стандарта.

2.2. При возникновении внутри НКУ короткого замыкания с открытой электрической дугой конструкция НКУ должна обеспечивать локализацию воздействия открытой электрической дуги в пределах шкафа или монтажной единицы (группы шкафов, имеющих общий отсек и электрические связи по линейным выводам) путем применения в НКУ специальных мер по ограничению времени действия дуги до величины не более 0,2 с.

В технических условиях на НКУ должен быть указан диапазон токов короткого замыкания, в котором обеспечивается отключение дугового короткого замыкания

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

за указанное время (диапазон чувствительности защиты) и пределы локализации (шкаф или монтажная единица).

В отдельных случаях, по согласованию с потребителем, допускается не применять специальных мер по ограничению времени действия дуги. В этом случае, а также при токах короткого замыкания ниже диапазона чувствительности защиты локализационная способность должна обеспечиваться при времени действия дуги 1 с.

Шкафы НКУ, как правило, должны быть оборудованы клапанами сброса давления в сочетании с датчиками дуговой защиты и схемами, имеющими блокировку от ложных отключений НКУ, например, по наличию тока короткого замыкания или падения напряжения в НКУ.

Локализационную способность НКУ считают достаточной, если отсутствуют прожоги оболочки в зоне обслуживания, двери и крышки не сорваны, выброс продуктов горения происходит в необслуживаемую зону, электрическая дуга не перебросилась на другие шкафы или монтажные единицы. Допускается небольшой выброс продуктов горения в зону обслуживания на расстояние не более 0,3 м, не представляющий опасности для персонала.

Конструкция НКУ должна исключать возможность отказа дуговой защиты при возникновении в шкафу НКУ короткого замыкания. Критерием отказа дуговой защиты является отсутствие сигнала, обеспечивающего отключение вводного (секционного) выключателя.

После отключения дугового короткого замыкания шкаф НКУ или монтажная единица могут быть подвергнуты капитальному ремонту с заменой оборудования или элементов шкафа НКУ.

В технических условиях на НКУ конкретных типов могут указываться также другие критерии локализационной способности, например, ограничение аварии пределами отсека.

2.3. Вероятность возникновения пожара в шкафах НКУ не должна превышать 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004.

2.4. При снятом напряжении с главной цепи шкафа НКУ относящиеся к ней токоведущие части одного шкафа, аппараты и конструкции должны допускать возможность осмотра, смены и ремонта в условиях, обеспечивающих безопасность работ, без нарушения нормальной работы цепей в соседних шкафах НКУ.

2.5. Сборки зажимов, контакты вспомогательных цепей выключателей и разъединителей и аппараты вспомогательных цепей в релейном отсеке должны устанавливаться так, чтобы была обеспечена возможность их безопасного обслуживания без снятия напряжения с главных цепей при выполнении персоналом мер безопасности. В случае необходимости обслуживания контактов измерительных трансформаторов, датчиков дуговых КЗ должно быть снято напряжение с главных цепей шкафов НКУ.

2.6. Все электрооборудование шкафов НКУ, установленное на выкатных элементах, должно быть доступно для ремонта после выведения их в ремонтное положение.

2.7. Маслонаполненные аппараты и трансформаторы должны быть установлены так, чтобы были обеспечены удобные и безопасные условия для наблюдения за

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

уровнем масла и показаниями термометров, а также для отбора проб масла в ремонтном положении выдвижного элемента или при отключенном разъединителе или выключателе нагрузки.

2.8. НКУ, выпускаемые по настоящему стандарту, не создают радиопомех, а также вредных для персонала шумов и вибраций; их соответствующим испытаниям не подвергают.

2.9. Конструкция шкафов НКУ должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим и подвижным частям, заключенным в оболочку, и защиту оборудования от попадания твердых инородных тел в соответствии со степенью защиты по таблице 2.

2.10. Все токоведущие части главных цепей шкафов НКУ, которые могут оказаться под напряжением после выведения выкатного элемента в ремонтное положение, должны ограждаться автоматически закрывающимися защитными шторками, имеющими приспособление для их запираания.

2.11. Ограждения и защитные закрытия частей НКУ, находящихся под напряжением, должны быть выполнены таким образом, чтобы была предотвращена возможность их снятия или открытия без помощи ключей или специальных инструментов. На клапанах сброса давления, если они находятся на высоте до 2,5 м над уровнем пола, должны быть нанесены предупредительные знаки или надписи "Осторожно, напряжение".

2.12. В НКУ со стационарным оборудованием должны быть предусмотрены стационарные перегородки или возможность установки инвентарных перегородок (при ремонте) для отделения находящихся под напряжением частей оборудования.

2.13. Применяемые в шкафах сетчатые ограждения должны иметь ячейки размером не более 25х25 мм.

2.14. Аппараты рубящего типа (разъединители и выключатели нагрузки) должны устанавливаться так, чтобы они не могли замкнуть цепь самопроизвольно под действием силы тяжести.

Подвижные токоведущие части их в отключенном состоянии не должны быть под напряжением.

2.15. Конструкция шкафов НКУ, имеющих наружные двери, должна обеспечивать полное их закрытие в рабочем и контрольном (разобращенном) положениях выкатного элемента. Шкафы НКУ, не имеющие наружных дверей, должны иметь конструкцию фасада выдвижного элемента, препятствующую доступу к частям, находящимся под напряжением.

2.16. Рукоятки приводов и аппаратуры управления, а также приборы измерения, учета и сигнализации должны быть расположены, как правило, с фасада шкафов НКУ. Счетчики электрической энергии, устанавливаемые в НКУ, должны быть расположены в местах, удобных для эксплуатационных проверок и снятий показаний.

2.17. В шкафах НКУ должны быть предусмотрены указатели "рабочего" и "контрольного" положений выкатного элемента либо положение выкатной части относительно неподвижной должно быть отчетливо видимым и определяющим эти положения.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.18. Шкафы НКУ должны иметь приспособления для подъема (рым-болты, крюки и т.д.).

2.19. На фасаде шкафа НКУ, по согласованию с потребителем, должны быть нанесены надписи, указывающие его назначение.

Каждый шкаф НКУ должен иметь табличку с указанием порядкового номера шкафа в соответствии с монтажной электрической схемой НКУ.

Допускается, по согласованию с заказчиком, наносить номер шкафа иным способом (эмалью, липкой аппликацией и т.п.).

Для шкафов НКУ с двусторонним обслуживанием аналогичная табличка должна быть и с задней стороны.

На шкафы НКУ, предназначенные для экспорта, все надписи должны наноситься на языке, указанном в соответствии с условиями договора между предприятием и внешнеэкономической организацией.

2.20. В шкафах НКУ, в зависимости от назначения, должны быть предусмотрены блокировки, указанные в ГОСТ 12.2.007.4.

При необходимости дополнительных блокировок они должны быть указаны в технических условиях на НКУ конкретных типов.

2.21. Приводы заземлителей должны иметь указатели положения и приспособления для их запираания во включенном положении, а также в отключенном положении, если рукоятка привода несъемная. По согласованию между потребителем и изготовителем приводы заземлителей должны быть снабжены контактами вспомогательных цепей в необходимом количестве и блок-замками.

2.22. Требования к устройствам заземления

2.22.1. Зажимы заземления НКУ должны конструктивно выполняться по ГОСТ 21130 (разд.1) и соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

Допускается подсоединение НКУ к контуру заземления с помощью электросварки.

Способ подключения НКУ к контуру заземления должен быть указан в эксплуатационной документации.

2.22.2. В шкафах НКУ с выкатными элементами корпус выкатного элемента должен иметь непрерывный электрический контакт с корпусом шкафа при помощи скользящих заземляющих контактов в рабочем, контрольном и во всех промежуточных (между этими двумя) положениях выкатного элемента. Число электрических контактов должно быть не менее двух. В шкафах с низковольтной аппаратурой, размещенной на выдвижных элементах, закрепленных стационарно, корпус выдвижного элемента должен быть заземлен по ГОСТ 12.2.007.0.

2.22.3. Заземление главных цепей в шкафах НКУ должно выполняться стационарными заземлителями.

2.22.4. Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, установленных в шкафу и на выдвижном элементе, должны иметь электрический контакт с корпусом шкафа и соответственно с корпусом выдвижного элемента.

2.22.5. Значение сопротивления между каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью НКУ, которая может оказаться под напряжени-

ем, и местом подключения корпуса шкафа к заземляющей магистрали (заземляющим болтом) не должно превышать 0,1 Ом.

2.23. Требования к освещению

2.23.1. В шкафах НКУ, где требуется наблюдение за оборудованием, должно быть предусмотрено освещение. Размещение источников освещения устанавливается в конструкторской и эксплуатационной документации на НКУ конкретных типов.

2.23.2. При установке ламп освещения внутри шкафов НКУ (или снаружи при установке ниже 2,5 м от пола), как правило, должно быть применено напряжение не выше 42 В. Допускается применение ламп на напряжение 127 и 220 В, доступ к которым возможен только обслуживающему персоналу при соблюдении мер безопасности.

3. Требования охраны окружающей среды

3.1. В изделии не должны применяться материалы и покупные изделия, наносящие вред здоровью человека или окружающей среде.

3.2. Утилизация оборудования после списания осуществляется по нормам, принятым у потребителя.

3.3. В случае окончательного изъятия оборудования из эксплуатации с целью защиты здоровья людей и окружающей природной среды необходимо осуществить следующие мероприятия:

- пластмассовые детали передать на предприятия по переработке пластмасс;
- металлические детали сортировать на черные и цветные и направлять, соответственно, на предприятия вторчермета и вторцветмета.

4. Правила приемки

4.1. Общие требования

4.1.1. Устройства подвергаются испытаниям на предприятии-изготовителе в соответствии с ГОСТ Р 55190, настоящими ТУ.

4.1.2. Для проведения испытаний должна быть представлена необходимая проектная и производственная документация на испытуемое устройство.

4.1.3. В ходе визуального осмотра и испытания должны быть приняты меры безопасности для предотвращения возникновения опасности для персонала, повреждения имущества и установленного оборудования.

4.1.4. Испытания должны проводиться квалифицированным персоналом.

4.1.5. После испытаний должен быть составлен протокол.

4.1.6. Должны проводиться следующие виды испытаний:

- приёмочные испытания;
- типовые испытания.
- квалификационные испытания;
- приёмо-сдаточные испытания.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5. Методы контроля

5.1. Испытания НКУ должны проводиться по ГОСТ 14694 и настоящему стандарту, для НКУ исполнений Т, О - дополнительно с учетом ГОСТ 15963, для НКУ исполнения ХЛ (УХЛ) дополнительно с учетом ГОСТ 17412.

5.1.1. Методы приемосдаточных, периодических, квалификационных и типовых испытаний для НКУ конкретных типов могут уточняться в технических условиях.

5.1.2. На шкафы, предназначенные для работы при частоте 60 Гц, могут распространяться результаты испытаний при частоте 50 Гц; возможность распространения должна указываться в технических условиях на НКУ конкретных типов.

5.1.3. Методы испытаний на надежность - по ГОСТ Р 27.403 и ГОСТ 27.301 и методикам предприятия-изготовителя.

5.2. Контроль контактных соединений, выполненных опрессовкой, контроль качества швов сварных и паяных соединений, имеющих гальваническое покрытие, - по ГОСТ 17441.

5.3. Проверка длины пути утечки внешней изоляции выводов шкафов НКУ категории размещения 1 должна проводиться по ГОСТ 9920.

5.4. При испытании электрической прочности изоляции вспомогательных цепей испытательное напряжение прикладывают между токоведущими и заземленными частями. Если какие-либо элементы электрических цепей согласно стандартам или техническим условиям, по которым они изготовлены, не допускают испытания напряжением, равным 2 кВ, то испытательное напряжение может быть принято равным 1,5 кВ.

При наличии в электрической цепи элементов, не допускающих испытания напряжением, равным 1,5 кВ, методика проведения испытаний должна соответствовать ГОСТ 1516.1.

5.4.1. Испытания электрической прочности изоляции вспомогательных цепей шкафов НКУ исполнения Т необходимо проводить испытательным напряжением по ГОСТ 1516.1, увеличенным на 10%.

5.5. Методы расчета и критерии вероятности возникновения пожара - по ГОСТ 12.1.004. Вероятность возникновения пожара конкретных типов НКУ определяется расчетным путем на основании испытаний электрической прочности изоляции, стойкости к токам короткого замыкания, на нагрев и локализационную способность, а также на основании данных эксплуатации аналогичных НКУ.

5.6. Проверку на соответствие чертежам схем вспомогательных цепей проводят путем определения правильности их функционирования при нижнем и верхнем пределах номинального напряжения.

6. Транспортирование и хранение

6.1. Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию устанавливаются ГОСТ 15150, ГОСТ 23216 и указываются в технических условиях на НКУ конкретных типов.

Вид транспортных средств при транспортировании железнодорожным транспортом: крытый или открытый подвижной составы по ГОСТ 22235 и указывается в технических условиях на НКУ конкретных типов.

Транспортирование - в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта и "Технических условий по погрузке и креплению грузов".

6.2. НКУ должны допускать транспортирование отдельными шкафами или группами из нескольких шкафов. Сборные шины и отдельные элементы шкафов могут быть демонтированы на период транспортирования, если это предусмотрено в технических условиях на НКУ конкретных типов. В этом случае демонтированные элементы могут транспортироваться совместно со шкафами или отдельно от них.

Снятые элементы шкафов НКУ должны отмечаться знаками, облегчающими сборку.

7. Гарантии изготовителя (поставщика)

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие НКУ требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных стандартом.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается:

- для НКУ, не имеющих государственного Знака качества, - два года со дня ввода в эксплуатацию;

для НКУ, имеющих государственный Знак качества, - три года со дня ввода в эксплуатацию.

7.3. Для НКУ, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 мес со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 мес с момента проследования их через Государственную границу.

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

[illegible]

					ТУ 27.12.31-001-32445904-2021	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Прошито, пронумеровано и опечатано

23 (двадцать три) листов

Руководитель СДС «Прибор-Эксперт»
Горбаченко А.В.

