



**Требования к эксплуатации и инструкция
установки
комплекта натяжного прессуемого зажима
NY-435/213LN для Aero-Z 647**



1 Общее

Данное руководство подготовлено на основе соответствующих стандартов GB 50233.

«Технические условия на строительство и приемку воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ~750 кВ».

5343 *«Руководство по процессу строительства для натяжения проводов воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ ~ 750 кВ».* В этом руководстве предлагаются общие принципы установки проводов в нормальных условиях. Для установки проводов в специальных проектах, таких как большие пролеты, три пролета и специальные проволочные тросы, должны быть реализованы соответствующие технические регламенты.

Строительство и монтаж проводов воздушных линий электропередачи должны осуществляться в соответствии с руководящими документами по технологии строительства и монтажу воздушных линий электропередачи местного энергоуправления, качеству, безопасности и т. д. Подробный план строительства должен быть составлен с учетом конкретных характеристик проектов линий, опыта строительно-монтажного управления и текущего состояния строительной техники. Для обеспечения бесперебойного строительства и монтажа проводов данное руководство специально составлено для справки строительного управления.

2 Транспортировка и хранение

2.1 Транспорт

2.1.1 При погрузке и разгрузке, перемещении и установке барабана на раму оси следует использовать специальное подъемное оборудование, такое как краны, козловые краны, автомобильные краны и треноги. Запрещается выполнять такие операции, как прокатывание, протирание и толкание катушки с проволокой по земле.

2.1.2 При транспортировке и хранении категорически запрещается размещать катушку с проволокой в горизонтальном положении.

2.1.3 Перед транспортировкой катушку с проволокой следует закрепить на грузовике с помощью цепных талей, стальных тросов, уголков или клиньев.

2.1.4 Во время процесса подъема катушки с проволокой подъемный вал должен проходить через отверстие вала барабана или использовать подъемные проушины перед подъемом. Для подъема барабана с проводом следует использовать подъемную балку, чтобы избежать деформации, вызванной прямым давлением каната на верхнюю сторону барабана.

2.2 Хранение

2.2.1 Хранение провода строго запрещено в загрязненных зонах, таких как химические заводы.

2.2.2 Места хранения проводов следует располагать вдали от низинных и заболоченных мест, чтобы избежать коррозии проводов.

2.2.3 На территориях с соляной щелочной почвой необходимо принять меры по изоляции заземления под катушкой с проволокой.

2.2.4 Поверхность для размещения проводов должна быть ровной и утрамбованной, чтобы избежать деформации барабана провода и разрыва внешнего слоя одиночного провода, а также не укладывайте барабан провода на ровную поверхность.

2.2.5 Примите меры по обеспечению водонепроницаемости, чтобы избежать ослабленных барабанов и нерегулярных и неравномерных явлений окисления, таких как черная пленка и пятна на поверхности проводов, вызванных дождем и соляризацией. Если нет мер по обеспечению водонепроницаемости, обратите внимание на вентиляцию и свет после дождя. Если вода попадает внутрь катушки с проводами, пластиковую упаковку катушки с проводами следует снять.

3 Подготовка инструментов

Перед подготовкой инструментов необходимо рассчитать натяжение струны и натяжение затяжки строительной секции, а также определить способ натяжения струны. Согласно техническим требованиям строительства необходимо подготовить инструменты для натяжения струны, соответствующие проводу, в основном включающие специальное оборудование, такое как блок струны, натяжитель, зажим для проволоки и поворотное соединение.

3.1 Подготовка блока для натяжения струн

Выбор отдающего шкива должен соответствовать следующим требованиям :

(1) Диаметр дна канавки шкива должен быть не менее 20 диаметров провода.

(2) Коэффициент безопасности шкива и блока должен быть не менее 3. Коэффициент сопротивления трению проводящего шкива не должен быть больше 1,015 .

(3) После монтажа каждый шкив должен вращаться гибко, без заеданий, с хорошей общей жесткостью и без вибрационного напряжения;

(4) Поверхность канавки шкива должна быть ровной и гладкой; Резиновая прокладка подвешного резинового шкива должна быть целой и неповрежденной.

(5) Для шкива рекомендуется использовать конструкцию с двойной R-образной канавкой.



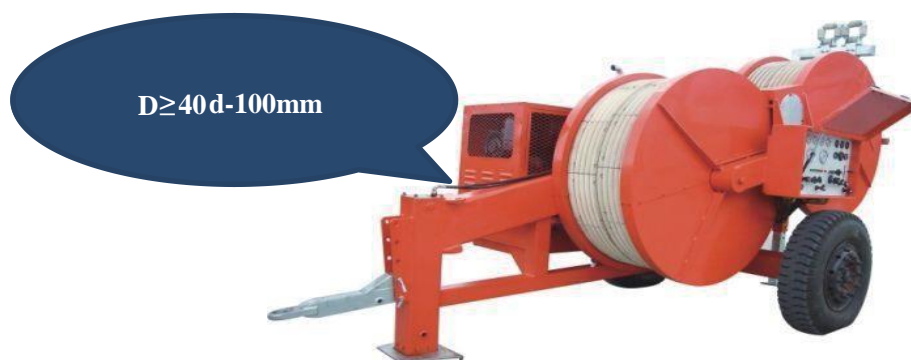
3.2 Подготовка натяжителя

3.2.1 В зависимости от диаметра провода и номинального натяжения выбрать основное натяжное устройство. Диаметр дна паза основного барабана натяжного устройства должен быть $D \geq 40d-100$ мм

(« d » относится к диаметру провода). Рекомендуется выбрать колесо с мелкой канавкой и натяжное устройство с немного большим диаметром в нижней части паза основного барабана обмотки.

3.3.2 Натяжной барабан не должен иметь явных бороздок, образованных износом, и вмятин. Поверхность натяжного барабана должна быть изготовлена из износостойких материалов и не должна повреждать провод; Уровень допуска на нижний диаметр каждой канавки должен быть IT8, а шероховатость поверхности не должна превышать $3,2 \text{ мкм}$.

3.3.3 Рама вала провода должна быть оснащена тормозным устройством для поддержания натяжения хвоста. Натяжение хвоста должно быть стабильным, а колебания натяжения не должны приводить к подпрыгиванию провода на входящей стороне натяжителя или трению о вал. Натяжение хвоста должно плавно регулироваться в пределах 0-3000 Н.



3.3 Зажим

3.3.1. Зажимы следует выбирать в соответствии с требованиями «Зажимы, применяемые при строительстве воздушных линий электропередачи».

3.3.2 Каждый штифтовой вал зажима должен быть свободен от ржавчины и свободно вращаться, чтобы обеспечить достаточную производительность преобразования натяжения и сжатия.

3.3.3 Выберите тип зажима провода, который соответствует стандартам по длине штыка и имеет больший угол штыка.

3.3.4 Не рекомендуется выбирать зажимы проводов, совместимые с несколькими типами.

3.3.5 При номинальной нагрузке различные типы зажимов из алюминиевого сплава не должны создавать относительного скольжения с зажатыми проводами и не должны повреждать поверхность проводов.

3.3.6 Различные типы зажимов из алюминиевого сплава допускают определенное проскальзывание при максимальной испытательной нагрузке, но максимальное проскальзывание не должно превышать 5 мм. Каждая часть зажима не должна иметь деформации, а средний диаметр провода не должен быть менее 97% перед зажимом, и на поверхности провода не должно быть явных вмятин.

3.3.7 При выборе зажима для провода необходимо провести испытание на прочность на растяжение, чтобы зажим соответствовал проводу и требованиям конструкции линии.



3.4 Подготовка разъемов

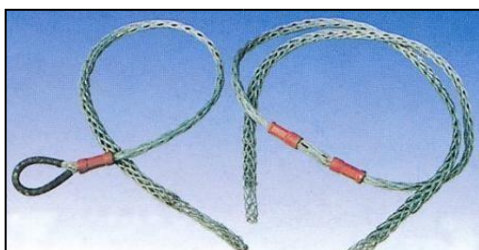
3.4.1 Стандарты конструкции и изготовления шарнирного соединения должны соответствовать DL/T.

1310 «Поворотные соединители для воздушных линий электропередачи».

3.4.2 Перед использованием шарнирного соединения его следует осмотреть на предмет целостности внешнего вида, гибкости вращения без заеданий и отсутствия перегрузок при использовании.

3.4.3 Натяжной рукав сетки: Коэффициент безопасности должен быть не менее 3, натяжной рукав сетки не должен проскальзывать при колебаниях натяжения, а длина зажима должна быть не менее 30 диаметров провода.

3.4.4 Если рукав протягиваемой сетки не может соответствовать особым требованиям по тяге провода и безопасности, для тяги и прокладки следует использовать тяговые трубы компрессионного типа.



Натяжение сетчатого рукава.



Поворотное звено.

3.5 Буксировочные пластины

3.5.1 Буксировочные пластины должны быть выполнены в шарнирном исполнении. Геометрические размеры буксировочных пластин должны соответствовать параметрам отдающего барабана.

3.5.2 Коэффициент запаса прочности буксирных пластин должен быть не менее 3, а прочность их ответного соединения должна быть увеличена на одну степень.

3.5.3 Буферный стальной тросовый рукав длиной 3–5 м должен быть последовательно подключен между буксирными пластинами и каждым вспомогательным проводом, а буферный стальной тросовый рукав должен быть подключен к буксирной пластине и соединителям сетчатого рукава с использованием соединителей, препятствующих изгибу, и вращающихся соединителей соответственно.

4 Натяжение струн

4.1 Расположение поля натяжения

4.1.1 При организации поля натяжения следует обратить внимание на следующие моменты:

- (1) Натяжитель обычно располагается по центральной линии.
- (2) Угол разности высот между входом и выходом тягово-натяжного устройства и соседней точкой подвеса башни не должен превышать 15° , а горизонтальный угол не должен превышать 7° .
- (3) Направление силы на лебедочном колесе тягового устройства, направляющем колесе натяжного устройства, барабане, направляющем канате и тяговой трубе должно быть перпендикулярно их оси.
- (4) Размещение и крепление тягового устройства, натяжного устройства, каркаса катушки с проводом и т. д. должны осуществляться в соответствии с техническими требованиями к изделиям.
- (5) Место тяги и натяжения не должно быть расположено в обратном направлении. Когда место натяжения необходимо повернуть, следует подготовить специальный план строительства.
- (6) Места натяжения и тяги должны быть заземлены в соответствии с правилами.

4.1.2 При возможности протаскивания провода между местом натяжения и отходящей опорой следует принять меры по защите провода от износа. При этом рекомендуется принять меры по защите провода путем подвешивания ролика провода с помощью порталной рамы.

4.1.3 Когда выходная башня натяжного участка служит угловой башней натяжения, натяжной участок должен быть установлен на линии расширения в направлении линии натяжения. Следует приложить усилия, чтобы избежать наклонной натяжки для выходных башен натяжного участка.

4.1.5 Как правило, горизонтальное расстояние от конца провода до натяжного устройства не должно быть менее 10 м. Для проводов большого размера это значение должно быть не менее 15 м.



Принципиальная схема расположения поля натяжения

4.2 Подвеска струнного блока

4.2.1 Подвеска блока должна обеспечивать, чтобы угол охвата провода на натяжном блоке не превышал 30° , а соединительная труба и защитная гильза могли плавно проходить через блок, исключая изгиб.

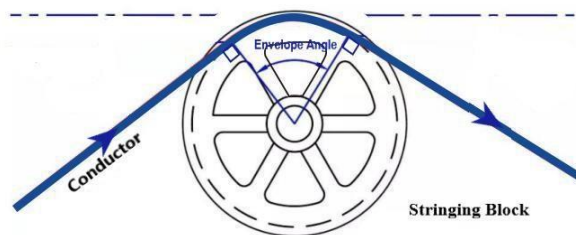


Схема расположения блока струн

4.2.2 Когда двойной блок натяжения подвешен к промежуточным башням, опорный стержень должен использоваться для поддержки блока натяжения струны во избежание столкновения с блоком натяжения струны.

4.2.3 Если деформационная башня подвешена с помощью двухрядного натяжного блока, рекомендуется использовать метод независимого подвешивания двухрядного натяжного блока и независимой регулировки угла предварительного отклонения натяжного блока.

4.3 Натяжение струн

Процесс натяжения струн должен быть следующим:

4.3.1 Перед натяжением тетивы проверьте, что натяжные тросы на всех натяжных блоках находятся в правильных пазах.

4.3.2 При запуске его следует тянуть на медленной скорости. В процессе медленного тяги следует тщательно проверять линию вдоль строительной секции. Отрегулируйте натяжение, чтобы убедиться, что опорная пластина находится на одном уровне. После того, как опорный канат и провод окажутся наверху, скорость тяги можно постепенно увеличивать.

4.3.3 Заправка провода на натяжной машине должна осуществляться «слева внутрь и справа наружу», а направление подачи должно соответствовать стрелке, нанесенной на барабане.

4.3.4 При подаче натяжения необходимо установить защитный кожух в месте прохождения прямой соединительной трубы над блоком.

4.3.5 Номинальное натяжение тормоза одного провода главной натяжной машины должно контролироваться на уровне $12\% \sim 18\%$ RTS.

4.3.6 В процессе натяжения следует принять меры для предотвращения ослабления прядей, обрыва прядей, вздутий и деформаций проводов. Рукав сетки опроса плотно захватывается, а затем присоединяется к вращающемуся соединителю. Категорически запрещается напрямую тянуть стальной сердечник в проводе. Избегайте аномальных явлений, таких как змеевидная форма и фонарь.

4.3.7 После вытягивания провод должен быть временно закреплен. Горизонтальное натяжение анкерного провода не должно превышать 16% от проектного разрывного усилия провода, а натяжение между однофазными субпроводами должно немного отличаться во время закрепления. Расположите субпровода в пространстве вразбежку.

4.3.8 Для подъемной башни должны быть приняты эффективные меры по сжатию каната.

4.3.9 В точке опоры провода должны быть приняты меры по защите линии от износа.

4.3.10 После того, как лоток с проводами будет поднят на осевую тележку, все болты и гвозди лотка с проводами должны быть полностью затянуты, чтобы предотвратить выпадение внутренней головки провода.

4.4. Затягивание

4.4.1 Перед затяжкой необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- (1) Проверьте положение каждого вспомогательного провода в натяжном блоке, чтобы исключить соскакивание пазов.
- (2) Проверьте, не скручены ли субпровода друг относительно друга. Если скручивание произошло, необходимо раскрутить и затем затянуть провода.
- (3) Проверьте положение соединительной трубки, и если трубка не на месте, возьмите ее в руки, прежде чем затягивать провод.
- (4) Перед затяжкой необходимо устранить повреждения провода в соответствии с техническими требованиями.

4.4.2 При выполнении работ по натяжению, при использовании в качестве натяжной вышки натяжной стойки, следует устанавливать временные оттяжки в соответствии с проектными требованиями по армированию. При использовании для натяжения подвесной вертикальной стойки в качестве временной анкерной вышки следует выбирать подвесную стойку, имеющую разрешение на проектирование.

4.3.3 После вытягивания провода необходимо как можно быстрее организовать натяжную конструкцию, чтобы исключить повреждение провода при провисании.

4.3.4 При прокладке провода в районах с высокой скоростью ветра следует принять защитные меры по обертыванию соединительной трубы для предотвращения повреждения соседних проводов из-за провисания.

4.3.5 При подъеме проводов с земли на воздух методом «сначала ослабь, а затем подними» следует принять меры для предотвращения несчастных случаев, связанных с обрывом проводов.

4.3.6 Во время операции «выравнивания гирлянды натяжных изоляторов» на натяжной опоре следует контролировать натяжение вспомогательных проводов, чтобы избежать ситуаций, когда натяжение отдельного провода слишком велико, что может привести к повреждению провода или обрыву провода.

4.5 Установка других аксессуаров

Установка аксессуаров включает в себя зажимы для натяжения, зажимы для подвески, распорки, амортизаторы, установку перемычек и т. д. Аксессуары следует устанавливать как можно скорее после завершения затяжки. Если промежуток времени длительный, необходимо определить временные меры по предотвращению вибрации с помощью проектной единицы.

(1) Монтаж принадлежностей натяжной башни - выполнение резки, обжима натяжных зажимов, подсоединение арматуры тензоизоляторов, а также установка виброгасителей, демпфирующих проводов и т. д. на натяжной башне после натяжения проводов.

(2) Установка дополнительных принадлежностей для прямой вышки - Установите на напечатанную вышку подвесные зажимы, виброгасители, выравнивающие кольца и т. д.

(3) Монтаж проводовой арматуры - установка распорок между проводами.

Крепление должно быть установлено с помощью подъемного устройства, которое не повредит провод. Внутри подъемного крюка должна быть предусмотрена износостойкая подкладка, а эффективная ширина подъемного крюка должна быть не менее 2,5 диаметров провода.

4.6 Опрессовка провода

(1) Процесс гидравлического обжима проводов обычно соответствует правилам процесса гидравлического обжима для воздушных проводов и заземляющих проводов в проектах по передаче электроэнергии и подстанциях. Для процесса соединения проводов большого сечения следует следовать Q/GDW 10571 «Руководящие принципы процесса соединения проводов большого сечения».

(2) Перед началом серийного производства проводов и соединительной арматуры необходимо провести испытания на соответствие проводов и соединительной арматуры.

(3) Перед установкой необходимо провести испытания для оценки процесса опрессовывания соединений.

4.6.1 Основное обжимное оборудование

(1) Гидравлическая машина (гидравлическая зажимная головка) : при опрессовке прямых труб и натяжных зажимов обычно выбирают гидравлические машины с усилием 200, 250 и 300 тонн и соответствующие матрицы. (Рекомендация: для конфигурации натяжного поля используйте гидравлическую машину с усилием 300 тонн, чтобы повысить эффективность опрессовки; для операций опрессовки на большой высоте используйте гидравлическую машину с усилием 200 тонн.)

(2) Гидравлическая пресс-форма : правильный выбор — использовать алюминиевые или стальные матрицы, которые соответствуют зажиму натяжения. Расстояние между матрицами должно быть:
 $S=0,86D_{-0,1 \sim -0,2}$



(10) Гидравлическая машина (11) Гидравлическая зажимная головка (12) Гидравлическая пресс-форма

(3) Натяжной зажим и соединительный зажим: натяжные зажимы и соединительные трубы, совместимые с проводом.



(13) Натяжной зажим



(14) Соединительный зажим

4.6.2 Процесс опрессовки

А. Технология опрессовки натяжного зажима:

1) Очистите поверхность провода чистой тканью, удалите всю грязь и убедитесь, что его длина примерно на 20 см больше длины алюминиевой трубки натяжного зажима.

2) Присоедините алюминиевую трубку к проводу.



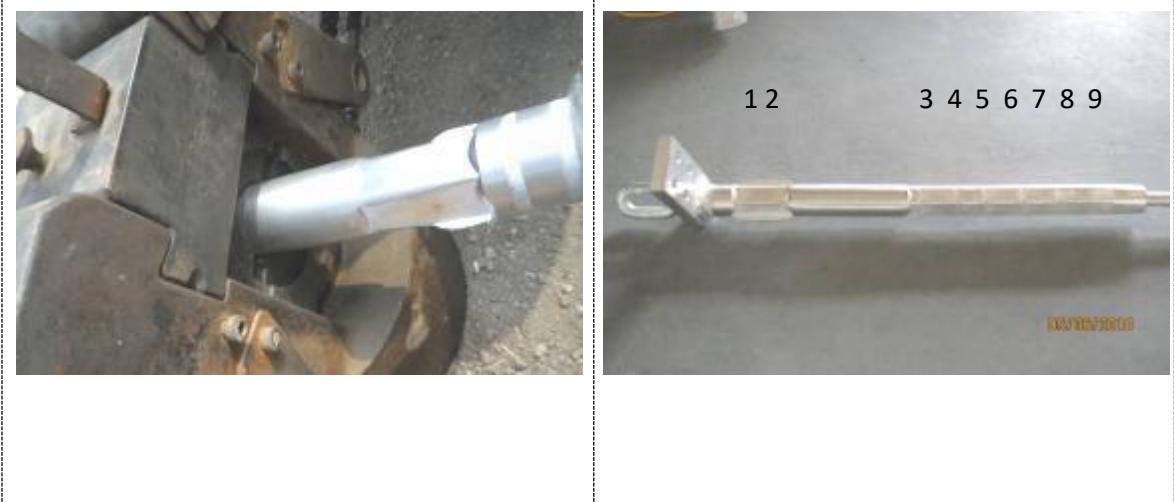
3) Используйте кусачки для алюминиевой проволоки или стальную пилу, чтобы разрезать алюминиевые жилы, соблюдая осторожность, чтобы не повредить стальной сердечник в процессе резки, а затем проденьте стальной сердечник через дно стального анкерного отверстия.

4) Используйте пресс-форму, соответствующую внешнему диаметру стального анкера, для сжатия, начиная от дна отверстия и двигаясь к проему.



5) Подведите алюминиевую трубку к концу стального анкера и сожмите соединение со стороны вытяжного кольца стального анкера по направлению к отверстию трубки.

6) После завершения опрессовки удалите заусенцы с помощью напильника или другого инструмента и проверьте штангенциркулем правильность размера опрессовки.



В. Технология опрессовки соединительного зажима

<p>1) Используйте кусачки для алюминиевой проволоки или стальную пилу, чтобы отрезать алюминиевые жилы, оставив достаточное количество для компрессионного соединения. Будьте осторожны, чтобы не повредить стальной сердечник в процессе резки.</p>	<p>2) Очистите внешний слой провода от масла или прилипшие вещества, проденьте проволоку в алюминиевой трубке и сделайте симметричную отметку.</p>
	
<p>3) Вставьте стальной сердечник симметрично в стальную трубку и сначала сожмите соединение стального сердечника, а затем прижмите по направлению к отверстию трубки.</p>	<p>4) Переместите алюминиевую трубку к симметричной отметке и обожмите ее от отметки до отверстия трубки.</p>
	

4.6.3 Меры предосторожности при обжиме проводов

(1) Давление гидравлической опрессовочной системы при закрытии пресс-формы должно быть не менее 80 МПа и поддерживаться в течение 3-5 секунд после достижения номинального давления при подаче давления.

(2) Перекрытие обжима соседних двух форм стальной трубы должно быть не менее 5 мм, а перекрытие обжима соседних двух форм алюминиевой трубы должно быть не менее 10 мм.

(3) Допустимое значение размера краевого расстояния S после опрессовки составляет:

$$S \leq 0,86D + 0,2 \text{ мм.}$$

(4) После использования соединительной трубки и натяжной трубки для обжима провода следует проверить качество внешнего вида, а любые заусенцы, заусенцы или повреждения поверхности, не превышающие допустимого предела, следует отшлифовать до плоского состояния мелкой наждачной бумагой зернистостью не выше 0#.

(5) Провод после опрессовки должен быть прямым. При наличии явного изгиба его следует выпрямить, а степень изгиба не должна превышать 2%.

5. Ремонт провода

При монтаже линий электропередачи, натяжении и установке дополнительных приспособлений, в случае возникновения повреждений, необходимо соблюдать «Руководство по ремонту воздушных линий электропередачи» DL/T:

Таблица 1 Лечение повреждений проводов

Тип повреждения	Степень повреждения	Решение
Тип I	Площадь поперечного сечения повреждения не превышает 7% от площади токопроводящей поверхности.	Металлическая проволока; предварительно сформированная ремонтная полоса
Тип II	Площадь поперечного сечения поврежденной области составляет от 7% до 25% от площади проводящей поверхности.	Предварительно сформированный стержень брони; Обычный ремонт рукав
Тип III	Площадь поперечного сечения повреждения составляет от 25% до 60% проводящей области. Или непрерывный ущерб, хотя это и не превышает стандарт класса III, но длина повреждения превышает объем обычной ремонтной трубы.	Удлиненная ремонтная втулка; Предварительно сформированное соединение бар
Тип IV	Площадь поперечного сечения повреждения составляет от 25% до 60% токопроводящей площади. Или сплошное повреждение, хотя оно и не превышает стандарт класса IV, но длина повреждения превышает область действия обычной ремонтной трубки.	Соединительная муфта. Предварительно сформированная соединительная планка, соединительная муфта сила с подключением бар