

В. А. СЕНЧЕНКО, ведущий специалист по охране труда, Волгоградский центр охраны труда и экологии (Россия, 400066, г. Волгоград, ул. Донецкая, 7, офис 142; e-mail: Vladimir.senchenko@rambler.ru)

Т. Т. КАВЕРЗНЕВА, канд. техн. наук, доцент Высшей школы техносферной безопасности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: kaverztt@mail.ru)

Н. В. РУМЯНЦЕВА, канд. техн. наук, доцент Высшей школы техносферной безопасности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: rumyantseva_nina@mail.ru)

И. Л. СКРИПНИК, канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России (Россия, 196105, г. Санкт-Петербург, Московский просп., 149; e-mail: ig.skripnick2011@yandex.ru)

Г. Д. ЛЕЛИКОВ, руководитель Научно-производственного методического центра "Промышленный альпинизм", Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (Россия, 129337, г. Москва, Ярославское ш., 26; e-mail: jet_biker@mail.ru)

УДК 69.331.438

ВНЕДРЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ВЫСОТЕ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ И ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Проведен анализ состояния производственного травматизма при выполнении работ на высоте с рассмотрением основных причин травмирования работников. Проанализированы имеющиеся средства обеспечения безопасности работ на высоте на опорах воздушных линий (ВЛ) и линий электропередач, использование которых свидетельствует о недостаточной обеспеченности надежной страховки от падения с высоты. Показана перспективность совершенствования анкерного устройства как одного из элементов системы обеспечения безопасности работ на высоте. Предложены усовершенствованная модель траверсы и использование стационарной анкерной точки на верхней части опоры. Показано, что внедрение анкерных устройств при строительстве и реконструкции ВЛ позволит обеспечить безопасность работ на высоте в соответствии с действующим законодательством.

Ключевые слова: производственный травматизм; работа на высоте; стационарная анкерная точка; безопасность работ на высоте; безопасность работ на опоре; средство индивидуальной защиты.

DOI: 10.18322/PVB.2018.27.01.58-67

Введение

Статистика производственного травматизма в России свидетельствует о том, что работы на высоте относятся к наиболее травмоопасным видам работ, при которых стабильно высока доля тяжелого и смертельного травматизма [1].

Анализ статистических данных показывает, что каждому случаю травматизма предшествуют определенные события или отклонения от нормального течения производственного процесса. Одними из характерных причин несчастных случаев являются: нарушение правил производства работ; неправильные приемы и методы труда; работа на высоте без применения предохранительных средств; несовершенство защитных технических средств и при-

способлений и др. Решение вопросов по снижению травматизма при выполнении работ на высоте и разработка мер по защите работающих на высоте актуальны и по сей день [2, 3].

Известно, что неудовлетворительное состояние условий и безопасности труда является следствием недостаточного внимания работодателей к вопросам охраны труда [4].

Обеспечению безопасности работников на высоте способствует соблюдение правил безопасного ведения работ. Правила по охране труда при работе на высоте (далее — Правила № 155н) [5] подразумевают ряд мероприятий организационного и технического характера, выполнение которых должно обеспечить безопасность работ на высоте, миними-

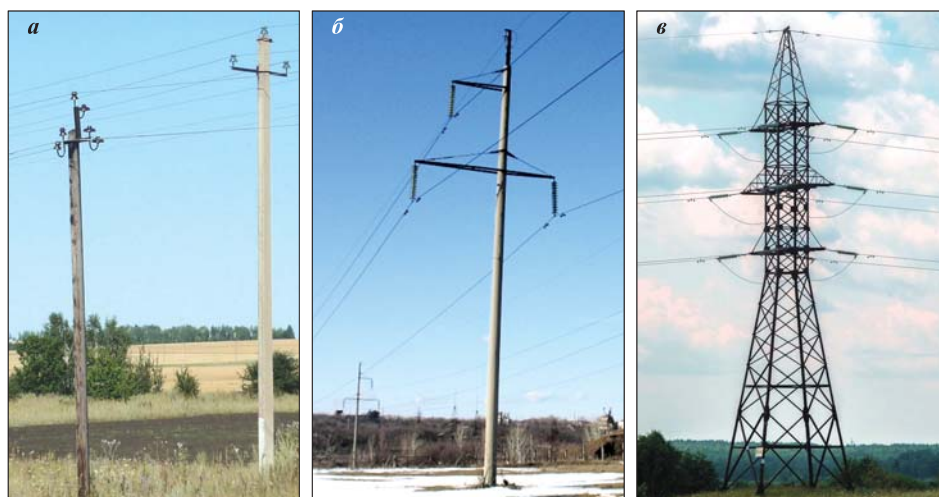


Рис. 1. Некоторые разновидности конструкций опор ВЛ: *а* — опоры линий связи; *б* — опоры линий электропередач; *в* — высоковольтные ЛЭП

Fig. 1. Some varieties of support structures: *a* — pillars of communication lines; *b* — power line supports; *v* — high-voltage power lines

зировав количество несчастных случаев, связанных с этими работами.

В связи с тем что основные причины травматизма обусловлены несоблюдением тех или иных требований безопасности, первоочередными мерами по защите работников являются организационные и технические мероприятия, а именно [6]:

- своевременное обучение и проверка знаний правил безопасности и охраны труда работающих;
- контроль за соблюдением безопасности и охраны труда работающими;
- совершенствование технических средств безопасности при работах на высоте.

Осведомленность и знание работниками правил выполнения работ на высоте, а также разработка целенаправленных мероприятий по снижению факторов риска травмирования, устранению обнаруженных недостатков в организации рабочих мест и нарушений охраны труда и их недопущению в дальнейшем [7] обеспечат безопасную работу и сокращение уровня травматизма на рабочих местах.

К техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ на высоте, относятся системы обеспечения безопасности работ на высоте, включающие:

- а) анкерное устройство;
- б) привязь (страховочную, для удержания, для позиционирования, для положения сидя);
- в) соединительно-амортизирующую подсистему (стропы, канаты, карабины, амортизаторы, средство защиты втягивающегося типа, средство защиты от падения ползункового типа на гибкой или жесткой анкерной линии).

Таким образом, одним из элементов системы обеспечения безопасности работ на высоте является анкерное устройство.

Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий (далее — ВЛ), включающих воздушные линии связи (ВЛС) и воздушные линии электро-

передач (ВЛЭ), — обязательный процесс эксплуатации ВЛ. Воздушные линии связи — это, как правило, невысокие деревянные или железобетонные столбы (рис. 1, *а*). Воздушные линии электропередач низкого и среднего напряжения представляют собой деревянные или чаще железобетонные столбы круглого сечения высотой порядка 10 м (рис. 1, *б*). ВЛЭ напряжением выше среднего (высоковольтные линии электропередач (ЛЭП)) изготавливают из стали, преимущественно из прокатного профиля (рис. 1, *в*). Высота таких конструкций начинается от нескольких десятков метров.

Целью настоящей статьи является повышение безопасности ведения работ на высоте при эксплуатации ВЛС и ЛЭП с помощью стационарных анкерных точек и линий.

Задачами для решения поставленных целей являются: критический анализ мероприятий организационного и технического характера по обеспечению безопасности работ на высоте при эксплуатации ВЛС и ЛЭП и рассмотрение методов по решению выявленных проблем.

Аналитическая часть

Самый простой способ обслуживания невысоких ВЛ предусматривает использование автоподъемника, но это не всегда возможно (например, при нахождении опоры в труднодоступном месте) и с экономической точки зрения затратно. Поэтому при подъеме на невысокие опоры применяются лестницы или лазы. Для подъема на высоковольтные ЛЭП используется сама конструкция опоры, а в некоторых конструкциях — эксплуатационная лестница.

В соответствии с действующими правилами по охране труда при работе на высоте при подъеме на опору необходимо применять страховочные системы (ГОСТ Р ЕН 363—2007). Верхняя часть опоры ВЛ в РФ не оснащается жесткими анкерными точками для крепления страховочных систем. В насто-

ящее время крепление страховочных систем осуществляется с помощью гибких анкерных точек [8, 9] или специальных соединительных элементов [10]. На российском рынке такие способы предложены рядом компаний, предоставляющих системы безопасности для ведения работ на высоте [11–13].

Недостатком таких технических решений является то, что закрепление опоры ВЛ с помощью гибких анкерных точек не всегда возможно с технической точки зрения [14]:

- опоры ВЛС в верхней части имеют крюки для установки изоляторов и траверсы для крепления линий связи, на которые сползает анкерная петля при надевании ее на опору; при этом ни крюк, ни траверса не рассчитаны на нагрузку, которая согласно правилам по охране труда при работе на высоте должна составлять 22 кН;
- на кабельных опорах ВЛС в верхней части опоры установлен усилитель, на который сползает анкерная петля при надевании ее на опору; при этом крепление усилителя не рассчитано на предельную нагрузку, которая должна составлять 22 кН;
- в верхней точке части опор ВЛЭ расположены изолятор и линия электропередач, поэтому надеть анкерную петлю на такую опору технически невозможно;
- сложно надевать гибкую анкерную петлю на опоры, на которых закреплено множество проводов, а также снимать ее с опор после проведения работ.

Для безопасного подъема на высоковольтные ЛЭП применяется попеременная страховка посредством соединительно-амортизирующей подсистемы (рис. 2). Такая страховка осуществляется непосредственно за конструкцию опоры либо за ступени лестницы, если таковая существует. Однако такое перемещение едва ли можно назвать безопасным, и связано это с несколькими причинами, а именно:

- при подъеме по самой опоре и попеременной страховке за элементы конструкции возникают ситуации, когда работник находится в положении с фактором падения, равным 2. В случае срыва в таком положении под работником в силу особенностей конструкции опоры отсутствует безопасный запас высоты для срабатывания средств защиты;
- при подъеме по лестнице страховка осуществляется за элементы лестницы, которые в этот момент являются анкерными точками и к которым должны предъявляться требования по прочности минимум 22 кН [5]. Проанализировав существующие нормативные документы, регулирующие требования к прочностным характеристикам лестниц*, можно однозначно сде-



Рис. 2. Попеременная страховка с использованием соединительно-амортизирующей подсистемы

Fig. 2. Alternate insurance with use of a connection-cushioning subsystem

лать вывод, что ни стойка лестницы, ни ступеньки не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к анкерным устройствам Правилами № 155н [5], и не могут обеспечивать безопасный подъем специалиста на высоту;

- некоторые опоры снабжены одностоечными лестницами, где для удобства подъема в качестве стойки выступает одна из ног опоры. При этом страховка осуществляется так же, как и при подъеме по конструкции. О недостатках данного метода страховки сказано выше, и к этому еще можно добавить соблазн страховки за открытые ступени.

Учитывая перечисленные выше проблемы, в современных условиях при строительстве и реконструкции ВЛС и ЛЭП необходимо предпринимать меры по повышению безопасной эксплуатации воздушных линий. Одной из таких мер является установка на опоры стационарных анкерных точек для крепления страховочных систем и обеспечения безопасности ведения работ на высоте. Подъем по вертикальной лестнице в соответствии с действующими нормативными документами в области выполнения высотных работ необходимо производить при наличии анкерных точек или анкерной линии на пути движения работника.

В Российской Федерации траверса ТН-1 [15] является распространенным устройством для креп-

* ГОСТ 23120–2016, ГОСТ Р 53276–2009, ГОСТ Р 53275–2009, ГОСТ Р 53254–2009, ГОСТ Р ИСО 14122-3–2009, ГОСТ Р ИСО 14122-4–2009, ГОСТ 26887–86.

ления ВЛЭ. Установка гибких анкерных линий на верхнем конце опоры, оборудованной траверсой конструкции ТН-1, для крепления страховочных систем невозможна, так как в продолжение верхней части опоры расположен изолятор, к которому крепится линия электропередач. Крепить крюк непосредственно за эту траверсу нельзя, так как она не рассчитана на нагрузку 22 кН. В таких случаях при строительстве и реконструкции ВЛ на опоры необходимо устанавливать траверсы, имеющие в своей конструкции жесткие анкерные точки для крепления страховочных систем, чтобы обеспечить безопасность работ на высоте. Нами предложена усовершенствованная модель траверсы ТН-1 (рис. 3) [16]. Металлическая траверса 1 крепится к железобетонной опоре хомутом 2. Посредине траверсы приваривается металлическая пластина 5 с отверстием 6 для крепления средств защиты работающих. Опоры 3 и 4 служат для крепления изоляторов. Пластина имеет диаметр отверстия, достаточный для крепления металлических крюков с гибкой анкерной линией. Пластина должна выдерживать без разрушения нагрузку не менее 22 кН. Хомут для крепления траверсы к опоре ВЛЭ усиливается за счет увеличения сечения металлического профиля, чтобы выдерживать без разрушения суммарную нагрузку, действующую от воздушной линии электропередач, и нагрузку, приложенную к анкерной точке, не менее 22 кН.

Усовершенствованная модель траверсы является простой и надежной конструкцией, выполняющей функцию крепления линии электропередач к железобетонной опоре и имеющей в своем составе анкерную точку для крепления средств защиты работающих от падения с высоты. Данную модель траверсы, отвечающую всем требованиям безопасности, введенным Правилами по охране труда при работе на высоте в 2015 г., целесообразно устанавливать на вновь создаваемых и реконструированных ВЛ. Добавление стационарной анкерной точки в конструкцию траверсы с экономической точки зрения не приведет к сильному удорожанию конструкции, зато обеспечит безопасность работ при обслуживании и ремонте ВЛ.

Для крепления средств защиты работающих на длинномерных высотных опорах [17] универсальной конструкцией для создания анкерной точки на опоре ВЛ является конструкция, представленная на рис. 4.

Конструкция содержит металлический хомут 1 с двумя проушинами для стягивания их болтом 2 и гайкой 4 через шайбу 3. При стягивании болтового соединения конструкция жестко закрепляется на опоре. Хомут может быть выполнен из двух полуколец для закрепления на уже существующей опоре.

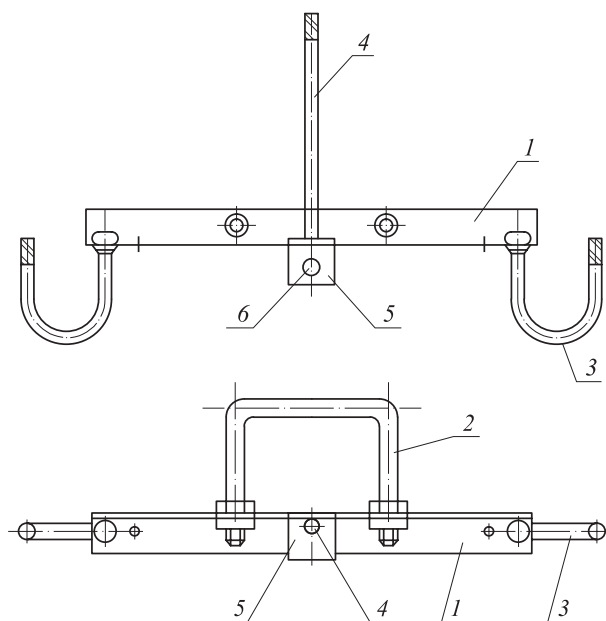


Рис. 3. Траверса ТН-1 со стационарной анкерной точкой
Fig. 3. Traverse TN-1 with a fixed anchor point

На хомуте 1 (см. рис. 4) по внешнему кругу на равных расстояниях друг от друга закреплены (приварены) четыре изогнутые под определенным углом пластины 5 с отверстиями для крепления средств защиты работающих. Угол изгиба пластин 5 в диапазоне от 30 до 70° позволяет беспрепятственно крепить средства защиты и в случае падения работника обеспечить его безопасность. Количество пластин

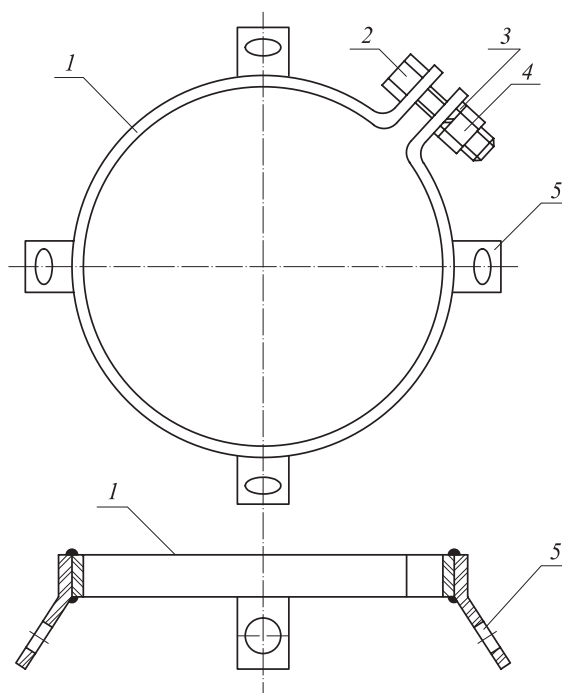


Рис. 4. Конструкция для крепления средств защиты работающих на длинномерных высотных опорах
Fig. 4. A structure for fixing the means of protection of workers working on long-length high-altitude bearings

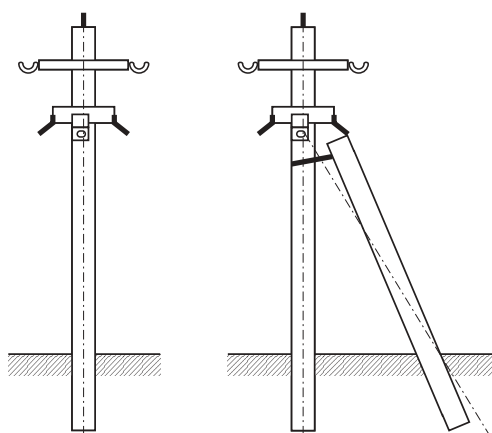


Рис. 5. Пример крепления анкерной точки на длинномерных высотных опорах

Fig. 5. An example of fixing an anchor point on long-length high-altitude bearings

выбирается в соответствии с количеством средств защиты работников.

При креплении данного устройства на опоре не нарушается целостность конструкции опоры.

Конструкция для крепления средств защиты работающих при выполнении работ на высоте работает следующим образом. Перед подъемом на опору с помощью телескопической штанги крепится страховочная система, и с помощью когтей или лестницы осуществляется подъем. Страховочная система состоит из страховочной привязи с соответствующей точкой крепления, к которой крепится гибкая анкерная линия (ГАЛ) с зажимом и амортизатором. Зажим устанавливается на ГАЛ в соответствии с инструкцией производителя. Амортизатор рывка соединяется с одной стороны с зажимом, а с другой — со страховочной точкой на привязи. В случае падения человека с опоры зажим заклинивает на канате, при-

крепленном к предлагаемой конструкции, и не дает человеку упасть на землю. Тем самым обеспечивается безопасная работа на высоте.

На рис. 5 показана схема закрепления предлагаемой конструкции на железобетонной опоре высоковольтной линии с подкосом и без подкоса.

Лестницы, которыми оборудованы некоторые высоковольтные опоры ВЛ, не являются безопасным решением подъема специалиста к рабочему месту, так как не обеспечивают защиту от падения с высоты. Для решения этой проблемы есть два способа.

Первый способ заключается в изготовлении по длине подъема лестницы вертикальных защитных ограждений. При этом высота лестничной секции не должна превышать 5 м [5] для обеспечения безопасного подъема без дополнительных средств защиты от падения с высоты. Такие лестничные секции располагаются в шахматном порядке и разделяются площадками отдыха.

Второй способ заключается в применении средств индивидуальной защиты. Для безопасного подъема необходимо использовать либо жесткую анкерную линию с зажимом на всем пути подъема, либо анкерные точки для попеременной страховки.

Стоит отметить, что из всех перечисленных способов обеспечения безопасного перемещения по вертикальной лестнице наиболее безопасным является применение жесткой анкерной линии (рис. 6), поскольку это освобождает работника от постоянной попеременной страховки и тем самым снижает влияние человеческого фактора. Еще одним очевидным преимуществом является максимальная компактность и металлоемкость данной системы безопасности в сравнении с конструкцией лестниц с вертикальными защитными ограждениями и площадками отдыха.

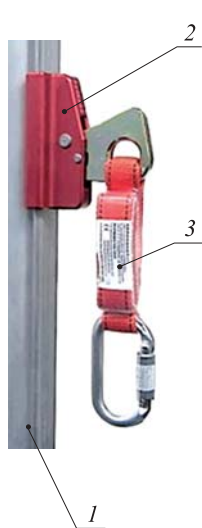


Рис. 6. Применение жесткой анкерной линии / **Fig. 6.** Apply a rigid anchor line

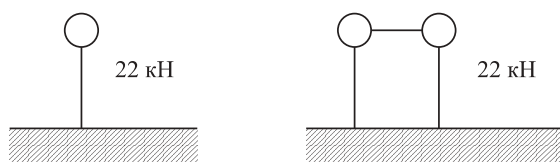


Рис. 7. Условное обозначение анкерной точки и линии
Fig. 7. Symbol of an anchor point and line

Жесткая анкерная линия (см. рис. 6) представляет собой направляющий рельс 1, на который крепится зажим-ползунок 2. Этот зажим способен самостоятельно перемещаться по рельсу совместно с работником, никак не затрудняя его движение. Примечательно то, что направляющий рельс можно совместить с одной из стоек самой лестницы либо полностью выполнить из него одностоечную лестницу. Подобные решения уже существуют на рынке, но пока представлены небольшим количеством производителей, таких как Carabelli, Vertic, High Safety. Помимо анкерной линии и ползунка, страховочная система также включает в себя амортизатор рывка 3 и страховочную привязь.

В заключение можно сказать, что есть много вариантов, когда обеспечить в полной мере безопасность работ на опоре имеющимися средствами безопасности, предлагаемыми на отечественном рынке, не представляется возможным по ряду технических и экономических причин. В связи с этим необходимо предусматривать в *проектных решениях* на вновь создаваемых и реконструируемых ВЛ стационарные анкерные точки на верхней части опоры.

Необходимо на законодательном уровне в отраслевые и межотраслевые нормы по охране труда внести дополнения, касающиеся устройства стационарной анкерной точки при проектировании, строительстве и реконструкции ВЛ.

С технической точки зрения анкерное устройство, как мы показали, несложная конструкция. При этом себестоимость анкерной точки будет небольшой, а внедрение такого устройства не увеличит расходы на строительство и реконструкцию ВЛ. Внедрение анкерных устройств при строительстве и реконструкции ВЛ позволит обеспечить безопасность работ на высоте в соответствии с действующим законодательством при производстве работ на высоте.

Хотелось бы также обратить внимание на то, что при внедрении стационарной анкерной точки необходимо установить общепринятый знак анкерной точки. Ни ГОСТ EN 795–2014, ни ГОСТ Р 12.4.026–2001 не предусматривают обозначения анкерной точки (линии), поэтому мы предлагаем изображение анкерной точки и линии, представленное на рис. 7.

Наличие обозначенного анкерного устройства на опоре облегчит организаторам работу на ней [18]

и будет полезно при обучении рабочих безопасным методам и приемам при работах на высоте, в том числе при организации стажировок; повысит уровень безопасности при выполнении ремонтных работ под напряжением на воздушных линиях электропередачи сверхвысокого напряжения [19]. Устройство стационарных анкерных точек и их соответствующая визуализация будут полезны при организации эвакуации людей с крыш в экстренных ситуациях и при обучении приемам спасения в процессе подготовки специалистов пожарной безопасности [20].

Основными направлениями работы по профилактике и предупреждению производственного травматизма при выполнении работ на высоте являются [2, 4]:

- анализ состояния условий труда и случаев травматизма на рабочих местах;
- систематизация причин возникновения несчастных случаев и травматизма;
- разработка новых усовершенствованных технических средств повышения безопасности работ на высоте;
- повышение уровня обучения и проверки знания работниками правил работ на высоте.

Выполнение предложенных мер направлено на обеспечение безопасности работ на высоте и сокращение уровня производственного травматизма.

Выводы

1. Критический анализ существующих мер безопасности при производстве работ на ВЛС и ЛЭП свидетельствует о недостаточной обеспеченности надежной страховки от падения с высоты, а именно:

- на существующих опорах ВЛ затруднительна либо невозможна организация анкерной петли для наведения страховочной линии;
- при организации анкерной точки для страховки на существующих опорах ВЛ нарушается проектная нагрузочная способность траверсы;
- подъем и организация страховки на ЛЭП происходят с нарушениями существующих правил охраны труда при работе на высоте.

2. В настоящей статье предложен ряд универсальных технических решений обеспечения безопасности работ на ВЛС и ЛЭП при помощи организации стационарных анкерных точек и линий на опоре, монтаж которых целесообразно осуществлять на стадии строительства или реконструкции.

3. Для усиления организационной составляющей безопасности ведения работ при внедрении стационарных анкерных точек и линий предложена визуализация соответствующих условных обозначений анкерного устройства на ВЛС и ЛЭП, что облегчит работу по планированию работ на опорах и позволит повысить безопасность работ на высоте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сенченко В. А., Карауш С. А., Каверзнева Т. Т. Меры безопасности при производстве работ на двускатных крышах // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. — 2017. — Т. 8, № 2. — С. 5–14. DOI: 10.15593/2224-9826/2017.2.01.
2. Пушенко С. Л., Стасева Е. В. Анализ и профилактика производственного травматизма при возведении высотных зданий и выполнении работ на высоте // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. — 2016. — Вып. 44-2(63). — С. 157–165.
3. Карауш С. А., Герасимова О. О. Причины травматизма и пути его снижения в технологиях строительного производства // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. — 2012. — № 4. — С. 243–248.
4. Стасева Е. В. Совершенствование и повышение эффективности организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками : дис. ... канд. техн. наук. — Ростов-на-Дону, 2012. — 196 с.
5. Правила по охране труда при работе на высоте : приказ Минтруда России от 28.03.2014 № 155н (ред. от 17.06.2015). URL: <http://base.garant.ru/70736920/> (дата обращения: 04.05.2017).
6. Пушенко С. Л., Нухаева А. В., Омельченко Е. В., Пушенко А. С., Соколова Г. Н., Стасева Е. В., Трушкова Е. А., Филъ Е. С. Безопасность жизнедеятельности. Часть 3. Безопасность производства работ (техника безопасности) : учебное пособие. — Ростов-на-Дону : Рост. гос. строит. ун-т, 2015. — 193 с.
7. Стасева Е. В., Пушенко С. Л. Основы методического подхода к совершенствованию организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками // Инженерный вестник Дона. — 2012. — Т. 22. — № 4-1(22). — 4 с.
8. Kovack J. Webbing Wisdom // Fire Rescue. — 2009. — May 19. URL: <http://www.firerescuemagazine.com/articles/print/volume-2/issue-5/special-operations/webbing-wisdom.html> (дата обращения: 24.04.2017).
9. Evans T., Truebe S. A review of webbing anchor research // International Technical Rescue Symposium (November 5–8, 2015, Portland, Oregon). URL: http://itrsonline.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Evans_Truebe_Webbing-Anchor-Research-Final.pdf (дата обращения: 24.04.2017).
10. Kevin D. Compatibility: Your Connection // Proceedings of the International Technical Rescue Symposium (November 1–3, 2012, Seattle, Washington). URL: http://itrsonline.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/09/Denis2012_ITRSPaper.pdf (дата обращения: 24.04.2017).
11. Гибкие анкерные линии / Сайт компании SAFE-TEK. URL: http://safe-tec.ru/products/ankernye_linii (дата обращения: 01.05.2017).
12. Средства защиты от падения с высоты : каталог промышленной линейки VENTO. — 2016. — 32 с. URL: https://vento.ru/sites/default/files/pdfs/vento_pro_2016.pdf (дата обращения: 01.05.2017).
13. Сенченко В. А. Безопасность на высоте: воздушные линии связи // Санэпидконтроль. Охрана труда. — 2016. — № 3. — С. 37–42.
14. Сенченко В. А., Карауш С. А. Анкерная точка на опоре как элемент обеспечения безопасности работ на высоте // Строительство: новые технологии — новое оборудование. — 2016. — № 7. — С. 50–53.
15. Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений. Серии 3.407.1-136. Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ. Вып. 1. Материалы для проектирования. Рабочие чертежи : протокол Минэнерго СССР от 03.10.1985 № 24. URL: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293844/4293844659.htm> (дата обращения: 15.06.2017).
16. Пат. 167281 Российская Федерация, МПК E04H 12/24. Траверса опоры воздушной линии электропередач / Каверзнева Т. Т., Сенченко В. А. — № 2016126926; заявл. 04.07.2016; опубл. 27.12.2016, Бюл. № 36.
17. Пат. 167382 Российская Федерация, МПК E04G 21/32, E04H 12/00. Конструкция для крепления средств защиты работающих на длинномерных высотных опорах / Сенченко В. А., Карауш С. А. — № 2016137918; заявл. 22.09.2016; опубл. 10.01.2017, Бюл. № 1.
18. Сенченко В. А., Каверзнева Т. Т. Производство работ на двускатных крышах // Охрана труда и техника безопасности в строительстве. — 2017. — № 3(147). — С. 36–43.

19. Казакова С. А., Каверзнева Т. Т., Овсянников А. Г. Защита зоны ремонтных работ под напряжением на воздушных линиях электропередачи сверхвысокого напряжения // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. — 2014. — № 3. — С. 65–71.
20. Скрипник И. Л., Воронин С. В. Особенности работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Актуальные вопросы естествознания : материалы II Межвузовской научно-практической конференции (12 апреля 2017 г., г. Иваново). — Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — С. 126–128.

Материал поступил в редакцию 16 октября 2017 г.

Для цитирования: Сенченко В. А., Каверзнева Т. Т., Румянцева Н. В., Скрипник И. Л., Леликов Г. Д. Внедрение стационарных анкерных устройств для безопасной эксплуатации на высоте опор воздушных линий связи и линий электропередач // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2018. — Т. 27, № 1. — С. 58–67. DOI: 10.18322/PVB.2018.27.01.58-67.

English

IMPLEMENTATION OF STATIONARY ANCHOR DEVICES FOR SAFE OPERATION AT THE HEIGHT OF SUPPORT OF AIR COMMUNICATION LINES AND ELECTRIC TRANSMISSION LINES

SENCHENKO V. A., Leading Specialist in Occupational Safety, Volgograd Center for Occupational Safety and Ecology (Donetskaya St., 7, office 142, Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: Vladimir.senchenko@rambler.ru)

KAVERZNEVA T. T., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation; e-mail: kaverztt@mail.ru)

RUMYANTSEVA N. V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russia Federation; e-mail: rumyantseva_nina@mail.ru)

SKRIPNIK I. L., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Saint Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia (Moskovskiy Avenue, 149, Saint Petersburg, 196105, Russian Federation; e-mail: ig.skripnick2011@yandex.ru)

LELIKOV G. D., Head of the Scientific Industrial Methodology Center "Industrial Rope Access", National Research Moscow State University of Civil Engineering (Yaroslavskoye Shosse, 26, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: jet_biker@mail.ru)

ABSTRACT

The results of the analysis of the existing safety measures for the production of works at altitude on overhead lines and power lines, which indicate the problems of organizing reliable insurance against falling from a height, are given. It is shown that there is not always a technical possibility to realize the fastening of flexible anchor points for securing safety systems to VL towers, which are designed to ensure the safety of work at height. Also, problems are shown in the organization of insurance when performing work on high-voltage power lines. Specific cases have been identified where it is technically impossible to put an anchor loop on a support or there are practical difficulties in the process of dressing-releasing a flexible anchor loop, or when putting an anchor loop on a support, it slips into parts that are not designed for the maximum load, which should be 22 kN. It is concluded that the use of flexible anchor points on the supports of overhead lines is not always possible or safe, and on the poles of the transmission line in general often violates the existing labor protection rules when working at height. A number of universal technical solutions to ensure the safety of work on overhead lines and transmission lines with the help of the organization of fixed anchor points and lines on the support, equipment which it is advisable to carry out at the stage of construction or reconstruction. It is also proposed to visualize the corresponding symbols of the anchor device on the overhead lines and power lines, which will facilitate the work on planning works on the supports and will improve

the safety of work at height. The expediency of introduction at the legislative level of additions to the sectoral and intersectoral labor protection requirements for the installation of a fixed anchor point for fixing safety systems in the design, construction and reconstruction of overhead lines is shown.

Keywords: occupational injuries; working at height; stationary anchorage point; work safety at height; work safety on support; personal protective equipment.

REFERENCES

1. Senchenko V. A., Karaush S. A., Kaverzneva T. T. Safety precautions for works on gable roofs. *Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Construction and Architecture*, 2017, vol. 8, no. 2, pp. 5–14 (in Russian). DOI: 10.15593/2224-9826/2017.2.01.
2. Pushenko S. L., Staseva E. V. Analysis and prevention of occupational injuries in the construction of high-rise buildings and performing work at height. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura / Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture*, 2016, issue 44-2(63), pp. 157–165 (in Russian).
3. Karaush S. A., Gerasimova O. O. Reasons of injury and ways of its reducing in the technological processes of building production. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta / Vestnik of Tomsk State University of Architecture and Building*, 2012, no. 4, pp. 243–248 (in Russian).
4. Staseva E. V. *Perfection and increase of efficiency of organization of labor protection in construction on the basis of risk management system*. Cand. tech. sci. diss. Rostov-on-Don, 2012. 196 p. (in Russian).
5. Rules for labor protection when working at height. Order of the Ministry of Labor of Russia on 28.03.2014 No. 155n (ed. on 17.06.2015) (in Russian). Available at: <http://base.garant.ru/70736920/> (Accessed 4 May 2017).
6. Pushenko S. L., Nikhaeva A. V., Omelchenko E. V., Pushenko A. S., Sokolova G. N., Staseva E. V., Trushkova E. A., Fil E. S. *Bezopasnost zhiznedeятelnosti. Chast 3. Bezopasnost proizvodstva rabot (tekhnika bezopasnosti)* [Security of life. Part 3. Safety of work production (safety technology)]. Rostov-on-Don, Rostov State Building University Publ., 2015. 193 p. (in Russian).
7. Staseva E. V., Pushenko S. L. Bases of a methodical approach to improvement of the organization of labor protection in construction on the basis of a control system of risks. *Inzhenernyy vestnik Dona / Engineering Journal of Don*, 2012, vol. 22, no. 4-1(22). 4 p. (in Russian).
8. Kovack J. Webbing Wisdom. *Fire Rescue*, 2009, May 19. Available at: <http://www.firerescuemagazine.com/articles/print/volume-2/issue-5/special-operations/webbing-wisdom.html> (Accessed 24 April 2017).
9. Evans T., Truebe S. A review of webbing anchor research. *International Technical Rescue Symposium (November 5–8, 2015, Portland, Oregon)*. Available at: http://itrsonline.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Evans_Truebe_Webbing-Anchor-Research-Final.pdf (Accessed 24 April 2017).
10. Kevin D. Compatibility: Your Connection. *Proceedings of the International Technical Rescue Symposium (November 1–3, 2012, Seattle, Washington)*. Available at: http://itrsonline.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/09/Denis2012_ITRSPaper.pdf (Accessed 24 April 2017).
11. *Flexible anchor lines. Web-site of SAFE-TEK* (in Russian). Available at: http://safe-tec.ru/products/ankernye_linii (Accessed 1 May 2017).
12. *Fall protection equipment. VENTO industrial ruler catalog*, 2016. 32 p. (in Russian). Available at: https://vento.ru/sites/default/files/pdfs/vento_pro_2016.pdf (Accessed 1 May 2017).
13. Senchenko V. A. Safety at height: air communication lines. *Sanepidkontrol. Okhrana truda / Sanitary and Epidemiological Control. Labor Protection*, 2016, no. 3, pp. 37–42 (in Russian).
14. Senchenko V. A., Karaush S. A. Anchor point on the support as an element of ensuring the safety of work at altitude. *Stroitel'stvo: novyye tekhnologii — novoye oborudovaniye / Construction: New Technologies — New Equipment*, 2016, no. 7, pp. 50–53 (in Russian).
15. *Standard designs, products and units of buildings and structures. Series 3.407.1-136. Reinforced concrete poles of 0.38 kV overhead line. Issue 1. Materials for design. Working drawings*. Protocol of the Ministry of Energy of the USSR on 03.10.1985 No. 24 (in Russian). Available at: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293844/4293844659.htm> (Accessed 15 June 2017).
16. Kaverzneva T. T., Senchenko V. A. *Traverse of the overhead power transmission line*. Patent RU, no. 167281, publ. date 27.12.2016 (in Russian).
17. Senchenko V. A., Karaush S. A. *Design for fixing the means of protection of workers working on long-height towers*. Patent RU, no. 167382, publ. date 10.01.2017 (in Russian).

18. Senchenko V. A., Kaverzneva T. T. Production of works on gable roofs. *Okhrana truda i tekhnika bezopasnosti v stroitelstve / Labor Protection and Safety in Construction*, 2017, no. 3(147), pp. 36–43 (in Russian).
19. Kazakova S. A., Kaverzneva T. T., Ovsyannikov A. G. The protection of live working place on EHV overhead lines. *Nauchnyye problemy transporta Sibiri i Dalnego Vostoka / Scientific Problems of Transport in Siberia and the Far East*, 2014, no. 3, pp. 65–71 (in Russian).
20. Skripnik I. L., Voronin S. V. Features of work with students on training fire safety specialists. In: *Aktualnyye voprosy yestestvoznaniya: materialy II Mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual questions of natural science. Proceedings of II Interuniversity Scientific and Practical Conference]. Ivanovo, Ivanovo Fire and Rescue Academy Publ., 2017, pp. 126–128 (in Russian).

For citation: Senchenko V. A., Kaverzneva T. T., Rummyantseva N. V., Skripnik I. L., Lelikov G. D. Implementation of stationary anchor devices for safe operation at the height of support of air communication lines and electric transmission lines. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2018, vol. 27, no. 1, pp. 58–67 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2018.27.01.58-67.



Издательство «ПОЖНАУКА»

Представляет книгу

Д. Г. Пронин, Д. А. Корольченко

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ПОЖАРНЫХ ОТСЕКОВ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ : монография.

— М. : Издательство "ПОЖНАУКА", 2014. — 104 с. : ил.



Изложены современные подходы к нормированию площадей пожарных отсеков и раскрыты требования к ним. Предложен метод научно-технического обоснования размеров пожарных отсеков с учетом вероятностного подхода на основе расчета пожарного риска. Рассмотрены возможности расчета вероятностных показателей, используемых в разработанном методе. Представлены основные достижения в данном направлении отечественной и зарубежной науки; приведены сведения о положительных и отрицательных сторонах действующей системы технического регулирования.

Монография ориентирована на научных и инженерных работников, занимающихся вопросами проектирования противопожарной защиты зданий и сооружений, а также на научных и практических работников пожарной охраны, преподавателей и слушателей учебных заведений строительного и пожарно-технического профиля, специалистов страховых компаний, занимающихся вопросами оценки пожарного риска.

Монография рекомендуется к использованию при выполнении научно-исследовательских и нормативно-технических работ по оптимизации объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, в том числе тех, на которые отсутствуют нормы проектирования, а также при проведении оценки страхования пожарных рисков.

Разработанный метод расчета может быть положен в основу технических регламентов и сводов правил в области строительства и пожарной безопасности.

121352, г. Москва, а/я 43; тел./факс: (495) 228-09-03; e-mail: info@fire-smi.ru