



**ВЕСТНИК ПНИПУ.
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
Т. 8, № 2, 2017
PNRPU BULLETIN.
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**
<http://vestnik.pstu.ru/arhit/about/inf/>



DOI: 10.15593/2224-9826/2017.2.01

УДК 69.331.45

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ НА ДВУСКАТНЫХ КРЫШАХ

В.А. Сенченко¹, С.А. Карауш², Т.Т. Каверзнева³

¹ Волгоградский центр охраны труда и экологии, Волгоград, Россия

² Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия

³ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

О СТАТЬЕ

Получена: 10 ноября 2016
Принята: 15 декабря 2016
Опубликована: 30 июня 2017

Ключевые слова:

анкерная точка, безопасность работ на высоте, безопасность работ на крыше, двускатная крыша

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования являются меры безопасности при производстве работ на двускатных крышах.

Техническое обслуживание и ремонт двускатных крыш – это обязательный элемент в процессе эксплуатации здания. По ним проходят различные виды коммуникаций (линии электропередач, линии связи и др.).

Работы на двускатных крышах всегда сопряжены с опасностью падения с высоты, так как крыша имеет наклон и существует риск с нее сорваться. Более 25 % от общего количества несчастных случаев в строительстве связаны с падением с высоты. Падение с крыши входит также в статистику отраслей связи и электроэнергетики.

В действующей нормативной документации по охране труда и устройству крыш имеются требования к наличию систем обеспечения безопасности на крышах, но они носят общий характер. Конкретные требования безопасности должны быть определены при разработке проекта здания (крыши). Это обусловлено тем, что скатные крыши имеют различную конфигурацию с разным расположением инженерных систем, и в каждом случае решение приходится принимать индивидуально. На практике проектные решения в области обеспечения безопасности работ на высоте осуществить бывает весьма затруднительно. Законодательство по охране труда в настоящее время обязывает при производстве работ на высоте применять страховочные системы. Однако сочетание технических, экономических и организационных проблем при производстве работ на двускатных крышах не всегда приводит в реальных условиях к использованию страховочных систем. В связи с этим степень риска падения с высоты остается значительной.

В качестве технического решения, которое поможет решить комплекс вышеуказанных проблем, предлагается при проектировании и строительстве на крыше сразу предусматривать анкерные точки или анкерные линии для крепления страховочных систем при производстве работ.

© ПНИПУ

© Сенченко Владимир Александрович – ведущий специалист по охране труда, e-mail: Vladimir.Senchenko@south.rt.ru.

Карауш Сергей Андреевич – доктор технических наук, профессор, e-mail: karaush@tsuab.ru.

Каверзнева Татьяна Тимофеевна – кандидат технических наук, доцент, e-mail: kaverztt@mail.ru.

Vladimir A. Senchenko – Leading Specialist, e-mail: Vladimir.Senchenko@south.rt.ru.

Sergei A. Karaush – Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: karaush@tsuab.ru.

Tatiana T. Kaverzneva – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: kaverztt@mail.ru.

SAFETY PRECAUTIONS FOR WORKS ON GABLE ROOFS

V.A. Senchenko¹, S.A. Karaush², T.T. Kaverzneva³

¹ Volgograd Center of Labor Protection and Ecology, Volgograd, Russian Federation

² Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russian Federation

³ Saint-Petersburg Polytechnical University of Peter the Great, Saint Petersburg, Russian Federation

ARTICLE INFO

Received: 10 November 2016

Accepted: 15 December 2016

Published: 30 June 2017

Keywords:

anchor point, safety of works at heights, safety of works on a roof, gable roof

ABSTRACT

The study is concerned with the security measures in case of works carried out on gable roofs.

Maintenance and repair works of gable roofs are compulsory when any building is used. Different types of networks (power lines, telecommunications etc.) are located on roofs.

Gable roof operations are always associated with a risk of falling down as such roofs have slopes. More than 25 percent of accidents during construction operations are connected to the risk of falling down. The facts of falling from a roof are also included into the statistics of "Communications" and "Power industry".

The available regulatory documents on labor protection and layout of roofs contain the requirements to safety but these requirements are too general. Specific safety requirements are to be determined at the stage when an engineering design project of a building (roof) is being prepared. It is explained by the fact that gable roofs have different forms and arrangement of engineering systems, thus each design is individual. But in reality it is difficult to make project decisions with respect to safety measures for such kinds of work. According to the legislation related to labor safety, in case of works at heights people are obliged to use full-body safety harness which ensures safety of their work. But the combination of engineering, economic and organizational problems in case of works on gable roofs does not always result in using full-body safety harness. Therefore there is a great risk of falling which results in a high rate of reportable injuries.

As an engineering solution of the above-stated problems, it is offered to arrange anchor points or anchor lines to fix full-body safety harness at the stage of designing and constructing works.

© PNRPU

Крыша является конструктивной частью дома, выполняющей ряд важнейших функций. Она защищает от атмосферных осадков, ветровых нагрузок, отводит осадки, обеспечивает изоляцию и вносит вклад в формирование архитектурного стиля строения.

Двускатная крыша имеет две наклонные поверхности (скаты) прямоугольной формы (рис. 1). Ее каркас в силу конструктивных особенностей идеально сочетает в себе простоту устройства и обслуживания с надежностью и долговечностью. Эти и многие другие параметры делают строительство двускатной крыши практичным и рациональным решением для частного и коммерческого домостроения.

Техническое обслуживание и ремонт двускатных крыш – обязательный элемент в процессе эксплуатации здания. По ним проходят различные виды коммуникаций (линии электропередач, линии связи и др.). Как правило, на крышах устанавливают телевизионные и спутниковые антенны. Работы на двускатных крышах всегда сопряжены с опасностью падения с высоты, так как они имеют наклон и существует риск сорваться вниз.

По данным Росстата, в отрасли строительства [1, 2] число несчастных случаев на производстве за 2016 г. составило более 3000. Более одной четвертой части от общего количества несчастных случаев – это несчастные случаи, связанные с падением с высоты. Такая статистика достаточно стабильна из года в год. Падение с крыши входит в статистику и других отраслей народного хозяйства России: работы, выполняемые на крышах при ремонте и техническом обслуживании линий связи, – в статистику отрасли «связь»; работы, выполняемые при ремонте и техническом обслуживании линий электропередач, – в статистику отрасли «электроэнергетика». Количество случаев падения с высоты в отраслях «связь» и «электроэнергетика» составляет более 15 % от всех несчастных случаев [3, 4].

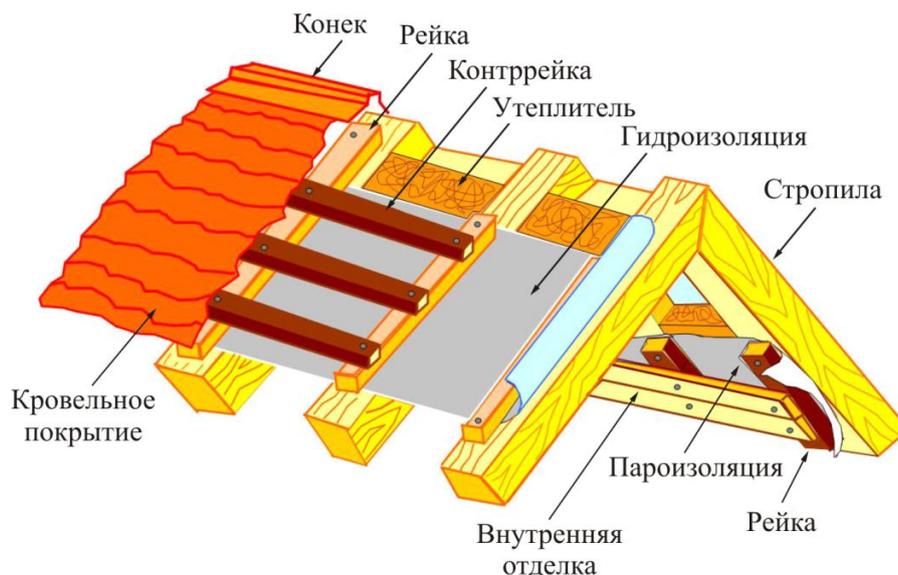


Рис. 1. Схема двускатной крыши
Fig. 1. Design of a gable roof

Правила по охране труда в строительстве [5] обязывают при выполнении кровельных работ по устройству скатных крыш предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных производственных факторов, связанных с характером выполняемой работы. К таким работам относятся:

1) нахождение рабочего места у перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м;

2) работы на крыше с уклоном более 12° , а также с покрытием крыши, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих.

При выполнении работ на крыше с уклоном более 12° должны применяться соответствующие системы обеспечения безопасности работ на высоте, либо работы должны производиться со строительных лесов. Места закрепления средств обеспечения безопасности работ на высоте должны быть указаны в плане производства работ. Допускается кровельные работы на скатных крышах проводить с применением строительных лесов (в том числе подвесных), фасадных или автомобильных подъемников. При выполнении кровельных работ законодатель запрещает использовать приставные лестницы.

В соответствии с Правилами по охране труда при работе на высоте [6] работы без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте 5 м и более, а также работы, выполняемые на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов, по высоте более 5 м на площадках при отсутствии защитных ограждений, либо при высоте защитных ограждений, составляющей менее 1,1 м, необходимо осуществлять с применением систем обеспечения безопасности работ на высоте.

Система обеспечения безопасности работ на высоте состоит:

- из анкерного устройства;
- привязи (страховочной и для позиционирования);
- соединительно-амортизирующей подсистемы (стропы, канаты, карабины, амортизаторы, средство защиты от падения ползункового типа на гибкой или жесткой анкерной линии).

Действующие документы по устройству крыш и кровель также предусматривают наличие систем обеспечения безопасности работ на высоте.

Согласно действующему СП 17.13330.2011 «Кровли», п. 4.8 «высоту ограждений кровли предусматривают в соответствии с требованиями ГОСТ 25772, СП 54.13330, СП 56.13330 и СП 118.13330. При проектировании кровель необходимо также предусматривать другие специальные элементы безопасности, к которым относятся крюки для навешивания лестниц, элементы для крепления страховочных тросов, ступени, подножки, стационарные лестницы и ходовые трапы, эвакуационные платформы и др., а также элементы молниезащиты зданий». В данном случае указаны общие требования к наличию систем безопасности.

Согласно СТО НОСТРОЙ 2.13.81-2012 «Крыши и кровли»:

– прил. А, п. А.8: «На крыше должна быть предусмотрена система активной и (или) пассивной безопасности»;

– прил. В, п. В.3: «Раздел проекта “Ограждающие кровельные конструкции и узлы кровли” должен содержать сведения... о технических решениях в области систем безопасности и обслуживания кровли»;

– прил. Е «Системы активной и пассивной безопасности крыш» содержит рекомендации по устройству системы безопасности.

По СП 31-116-2006 «Проектирование и устройство кровель из листовой меди»:

– на крышах зданий высотой 10 м и более при угле крыши, превышающем 18 %, должно быть предусмотрено ограждение в виде металлической решетки;

– при производстве работ на крыше с уклоном более 30 %, а также в случае работы на свесах крыши при отсутствии ограждений рабочие должны работать с предохранительными поясами и страховочными веревками, прикрепленными к надежно закрепленным элементам крыши.

Таким образом, в действующей нормативной документации по охране труда и устройству крыш имеются требования к наличию систем обеспечения безопасности на крышах, но они носят общий характер. Конкретные требования безопасности должны быть определены при разработке проекта здания (крыши). Это обусловлено тем, что скатные крыши имеют различную конфигурацию с разным расположением инженерных систем, и в каждом случае решение приходится принимать индивидуально. Однако на практике проектные решения в области обеспечения безопасности работ на высоте осуществить бывает весьма затруднительно.

Подъем работника при помощи строительных лесов или подъемника (вышки) – наиболее простой и безопасный способ. Однако с технической и экономической точек зрения при строительстве, ремонте или других видах работ на крыше он не всегда осуществим. Здесь встречаются следующие технические сложности: невозможность подхода к крыше из-за зеленых насаждений, малых архитектурных форм и т.д.; при проведении работ вблизи конька крыши невозможно соорудить строительные леса и подойти подъемнику с люлькой. Экономические сложности – значительные финансовые затраты на приобретение и эксплуатацию подъемника или строительных лесов. Если взять обслуживание линий связи и линий электропередач, то использование подъемника или строительных лесов вообще нецелесообразно с экономической точки зрения, так как трудовые затраты на ремонт (прокладку) линии связи или линии электропередач будут значительно меньше по сравнению с трудовыми и финансовыми затратами на сооружение строительных лесов или (аренду) эксплуатацию автоподъемника.

Таким образом, работа на крыше без применения строительных лесов и подъемника – самый простой и экономически малозатратный способ. Работа на крыше без применения средств механизации требует обеспечения применения описанной выше системы обеспе-

чения безопасности работ на высоте. Одним из элементов страховочной системы является анкерное устройство. Для использования страховочных систем необходимо на верхней части крыши (относительно места проведения работ) иметь анкерную точку или анкерную линию, за которую она будет закрепляться. Анкерные линии могут быть жесткие или гибкие, стационарные или переносные.

Действующее законодательство предусматривает разработку до начала производства работ организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности работ на высоте. В данном случае требуется разработка плана производства работ, где должны быть предусмотрены места крепления страховочных систем на крыше.

На крышах, не имеющих специальных анкерных точек, местом крепления страховочных систем могут быть дымовые трубы, другие конструктивные элементы. Насколько эти элементы соответствуют требованиям к анкерным устройствам, ответственное лицо за безопасное производство работ может судить только на основании своей субъективной оценки, которая не всегда может быть правильной. Субъективность выбора мест крепления страховочных систем и оценка прочности выбранных конструктивных элементов являются слабым звеном плана производства работ.

На части крыш зданий отсутствуют конструктивные элементы, которые соответствовали бы требованиям к анкерным точкам, или имеются конструктивные элементы, но они находятся от места производства работ на значительном удалении. На рис. 2, 3 приведены типовые двускатные крыши, которые имеются в каждом регионе Российской Федерации. Проанализируем, каким образом можно обеспечить безопасность проведения работ, к примеру, на коньке крыши.



Рис. 2. Крыша жилого пятиэтажного дома в г. Тюмени. Ремонт крыши произведен в 2014 г.

Fig. 2. The roof of the five-level block of flats in the city of Tyumen. The roof was repaired in 2014



Рис. 3. Крыша средней школы № 43 г. Волгограда. Ремонт крыши произведен в 2013 г.

Fig. 3. The roof of High School Nr. 43 in the city of Volgograd. The roof was repaired in 2013

Выход на крышу предполагается осуществлять через слуховое окно. При выходе на крышу имеется защитное ограждение, но закрепить за него страховочную систему, мы полагаем, нельзя, так как подобное ограждение может не выдержать нормативную нагрузку, равную 22 кН. На крышах имеются дымовые трубы, но для того, чтобы до них добраться, необходимо часть крыши пройти без страховки, что в данном случае создает риск падения и запрещено действующими Правилами по охране труда при работе на высоте. Можно зацепиться за конструкцию внутри самой крыши, потом выйти на нее и дойти до места производства работ (конька). Данная схема тоже запрещается Правилами по охране труда при

работе на высоте, так как «фактор падения» будет при этом равен 2 и будет иметь место «фактор маятника», т.е. при срыве (падении) человеку придется сначала скатиться с крыши и при вылете за ее край лететь на всю длину вытянутого строба (расстояние от места производства работ до слухового окна). Таким образом, оба рассмотренных варианта не обеспечивают безопасность работ на крышах.

В настоящее время на рынке имеется много переносных устройств по созданию стационарных анкерных точек (линий) на крыше [7]. Они сертифицированы и довольно дорогостоящи. Помимо финансовых затрат, существует ряд технических проблем при применении переносных анкерных устройств:

– проблема нарушения целостности кровельного материала при установке и снятии переносного анкерного устройства: после его снятия будет нарушена кровля с возможным ослаблением прочностных свойств;

– при креплении анкерного устройства при помощи установки самонарезных винтов в несущие элементы крыши (стропильная нога или коньковый брус) переносное анкерное устройство может повлиять на несущую способность конструкции крыши;

– проблема крепления анкерного устройства при помощи самонарезных винтов в обрешетку крыши: доски, используемые при строительстве обрешетки крыши, не предназначены для приложения на них нагрузок 22 кН, поэтому в необходимый момент обеспечения удержания падающего человека анкерная точка не выполнит своего предназначения; априори отыскать через кровельный материал необходимое место крепления (анкерную точку) практически невозможно, а попытка оценки целостности кровельного материала «на ощупь» не может быть достоверной.

Работы по строительству и ремонту двускатных крыш на зданиях из-за относительно небольшого объема работ, как правило, выполняют малые и средние предприниматели. Практика работы предприятий строительной отрасли показывает, что работодатель недостаточно мотивирован выполнять все требования безопасности при производстве работ [8–10]. Как правило, на малых предприятиях не ведется системной работы в области охраны труда, в организации отсутствует квалифицированный специалист по охране труда, не заключается договор на абонентское обслуживание с организацией и специалистом в области охраны труда. Работа в области обеспечения безопасности на малых предприятиях, как правило, ведется бессистемно, от случая к случаю [8], а составление плана производства работ проводится специалистом недостаточной квалификации. Утвержденных типовых планов производства работ для обеспечения безопасности работ на двускатных крышах в настоящее время нет.

Практика Волгоградского центра охраны труда и экологии показывает, что при ремонте и строительстве крыши, как правило, оснащаются защитными ограждениями по периметру. Устройство стационарных анкерных точек или анкерные линии на крыше строители и проектировщики практически не используют.

Законодательство по охране труда в настоящее время обязывает при производстве работ на высоте применять страховочные системы. Однако сочетание технических, экономических и организационных проблем при производстве работ на двускатных крышах приводит к тому, что работы часто производятся без использования страховочных систем. В связи с этим степень риска падения с высоты остается значительной, что обуславливает высокий уровень тяжелого травматизма по названной причине, а использование изношенного оборудования и ручного инструмента усугубляет проблему [11].

В качестве технического решения, которое поможет решить комплекс вышеуказанных проблем, предлагается при проектировании и строительстве на крыше *сразу предусматри-*

вать анкерные точки или анкерные линии для крепления страховочных систем при производстве работ. Необходимо на законодательном уровне внести дополнения в отраслевые и межотраслевые требования охраны труда устройство анкерной линии при проектировании двускатных крыш или отдельных анкерных точек для возможности организации гибкой анкерной линии для обеспечения безопасности работ на крыше.

С технической точки зрения анкерное устройство (анкерная линия) не будет сложным элементом крыши. Это могут быть несколько точек крепления на выходе на крышу или металлическая анкерная линия, закрепленная в нескольких местах на ее коньке (рис. 4, 5). При этом себестоимость анкерной линии будет небольшой, а внедрение такого устройства не ляжет тяжелым бременем на стоимость расходов на строительство и реконструкцию крыш. Внедрение анкерных устройств при строительстве и ремонте крыш позволит обеспечить безопасность работ на крышах в соответствии с действующим законодательством. Это будут доступные и практичные устройства для всех категорий работающих на крыше, и исчезнет проблема нарушения целостности крыши.

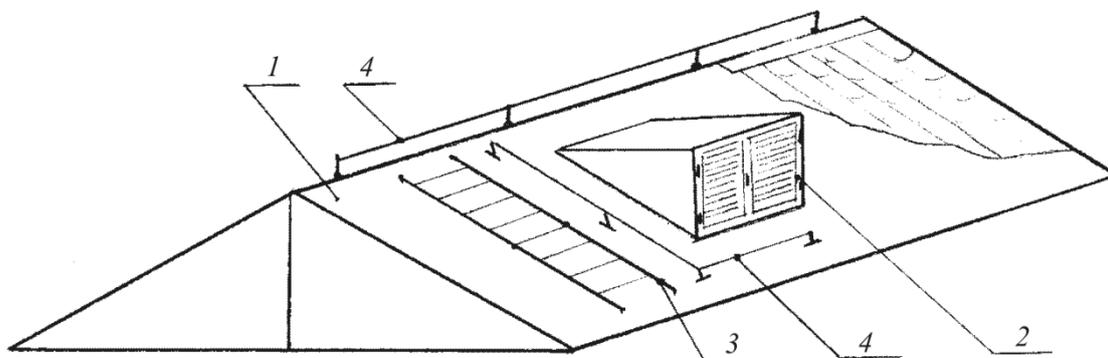


Рис. 4. Схема стационарной анкерной линии на двускатной крыше:

1 – крыша; 2 – слуховое окно; 3 – лестница; 4 – стационарная анкерная линия

Fig. 4. Scheme of a stationary anchor line on a gable roof:

1 is roof; 2 is a skylight; 3 is a ladder; 4 is a stationary anchor line

При внедрении стационарных анкерных линий и точек необходимо будет определиться с внедрением общепринятого знака анкерной точки (линии). Существуют ГОСТ Р ЕН 795/A1–2012 ССБТ «Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Анкерные устройства. Общие технические требования. Методы испытаний», а также ГОСТ Р 12.4.026–2001 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний», но ни один документ не предусматривает обозначения анкерной точки (линии). В связи с этим необходимо продумать вопрос о выработке визуального изображения анкерной точки (линии). Наличие обозначенного анкерного устройства на крыше значительно повысит безопасность работ на высоте и облегчит работу организаторам работ на крышах. На рис. 6 предложен вариант изображения знака анкерной точки, который выносится на всеобщее обсуждение.

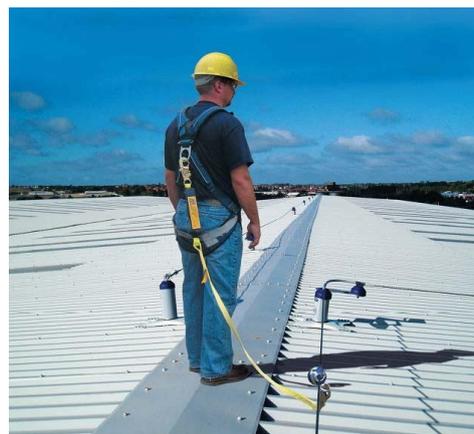


Рис. 5. Страховка на крыше

Fig. 5. Safety harness on the roof

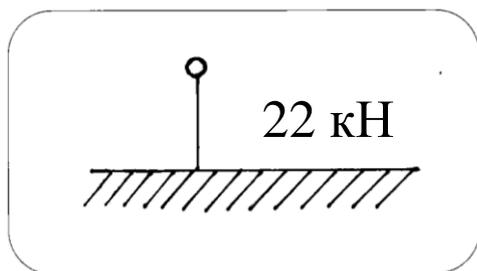


Рис. 6. Предлагаемый вариант обозначения знака анкерной точки
Fig. 6. Notation of an anchor point

В качестве мероприятий организационного характера, направленных на усиление безопасности при проведении строительных работ, можно рекомендовать описанные в работах [12, 13] стажировки, способные существенно повысить качество обучения безопасным приемам труда.

Таким образом, использование предложенных выше технических решений по усилению безопасности при производстве работ на двускатных крышах, модернизация системы обучения безопасным приемам труда работников, иссле-

довательские разработки по изучению используемых в строительстве материалов [14] позволяют объективно оценивать риски на рабочем месте [15] и комплексно подходить к разработке мероприятий по снижению травматизма на строительной площадке.

В заключение работы сделаем некоторые выводы:

1. Сочетание технических, экономических и организационных проблем при производстве работ на двускатных крышах приводит к тому, что работники не всегда обеспечены надежной страховкой от падения с высоты.

2. Статистика травматизма работ на высоте свидетельствует о том, что количество травм при производстве работ на высоте является значительным и любые мероприятия по повышению их безопасности являются актуальными.

3. Субъективность выбора мест крепления страховочных систем и оценки прочности выбранных является слабым звеном плана производства строительных и ремонтных работ на крышах.

4. В настоящей статье предложена схема обеспечения безопасности работ на двускатных крышах при помощи организации стационарной анкерной линии на этапе строительства или реконструкции крыши.

5. При внедрении стационарных анкерных линий и точек выявлена проблема отсутствия общепринятого знака анкерной точки (линии). Предложено ввести соответствующее обозначение, поскольку наличие обозначенного анкерного устройства на крыше облегчит работу организаторам работ на крышах и повысит безопасность работ на высоте.

Библиографический список

1. Данные о среднесписочной численности работников строительства и связи, а также распределение пострадавших по основным видам происшествий, приведших к несчастному случаю в Российской Федерации за 2015 год [Электронный ресурс]: письмо Росстата от 29.07.2016 г. – URL: <http://www.gsk.ru> (дата обращения: 2.10.2016).

2. Тархов Д.А., Каверзнева Т.Т., Идрисова Д.И. Анализ причин тяжелого и смертельного травматизма на строительной площадке // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № 60-2. – С. 244–253.

3. 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.

4. Сенченко В.А. Безопасность на высоте: воздушные линии связи // Санэпидконтроль. Охрана труда. – 2016. – № 3. – С. 37–42.

5. Об утверждении Правил по охране труда в строительстве: приказ Минтруда России от 1.06.2015 г. № 336н [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: <http://www.info-com.ru> (дата обращения: 02.08.2016).

6. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте: приказ Минтруда России от 28.03.2014 г. № 155н [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: <http://www.infocom.ru> (дата обращения: 02.10.2015).

7. Средства защиты от падения с высоты VENTO [Электронный ресурс]. – URL: http://www.vento.ru/images/VENTO_Pro_2016.pdf (дата обращения 01.09.2016).

8. Карауш С.А., Сенченко В.А. Внедрение новых организационных мер безопасности при работе на высоте в строительстве // Вестник Том. гос. арх.-строит. ун-та. – 2015. – № 4. – С. 186–191.

9. Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т. Организационные меры безопасности при проведении работ на высоте на малых предприятиях в строительстве // Безопасность и охрана труда. – 2015. – № 3 (64). – С. 71–76.

10. Каверзнева Т.Т., Румянцева Н.В. Оценка эффективности мероприятий охраны труда на предприятиях малого бизнеса // Безопасность в техносфере. – 2010. – № 3 – С. 27–31.

11. Каверзнева Т.Т., Смирнова О.В. Влияние износа строительного оборудования и ручного инструмента на условия труда рабочих // Безопасность в техносфере. – 2013. – № 3 (42). – С. 14–18.

12. Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т. Некоторые аспекты стажировки рабочих в строительстве [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – Вып. 3 (67). – URL: <http://ipb.mos.ru/ttb> (дата обращения: 02.11.2016).

13. Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т. Стажировка на рабочем месте как основной элемент обучения безопасным приемам труда рабочих профессий в строительстве // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 3. – С. 25–33. DOI: 10.15593/2224-9826.3.03

14. Многослойные нейросетевые модели процессов деформации и разрушения образцов на основе экспериментальных данных / А.Н. Васильев, Т.Т. Каверзнева, Т.В. Лазовская, Д.А. Тархов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 6–14.

15. Рожков Р.С. Природный и техногенный риск: анализ, оценка страхование от ущерба // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 3. – С. 398–401.

References

1. Pis'mo Rosstat ot 29.07.2016 goda «Dannye o srednespisochnoj chislennosti rabotnikov stroitel'stva i svjazi, a takzhe raspredelenie postradavshih po osnovnym vidam proisshestvij, privedshih k neschastnomu sluchaju v rossijskoj Federacii za 2015 god» [The letter Rosstat of 29.07.2016 "Data on the average number of workers of a construction and communication, and also distribution of the incidents which were injured on main types which led to accident in the Russian Federation for 2015"], available at: <http://www.gsk.ru> (accessed 2 October 2016).

2. D.A. Tarhov, T.T. Kaverzneva, D.I. Idrisova. Analiz prichin tjazhelogo i smertel'nogo travmatizma na stroitel'noj ploshhadke [The analysis of the reasons of a heavy and deadly injury rate on the building site]. *Gornoe delo v XXI veke: tehnologii, nauka, obrazovanie - 2. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal)*, 2015, iss. 60-2, pp. 244-253.

3. Senchenko V.A., Karaush S.A. Ankernaja tochka na opore kak jelement obespechenija bezopasnosti rabot na vysote [An anchor point on a support as an element of safety of works at height]. *Stroitel'stvo: novye tehnologii – novoe oborudovanie*, 2016, no. 7, pp. 50-53.

4. Senchenko V.A. Bezopasnost' na vysote: vozdushnye linii svjazi [Safety at height: aerial communication lines]. *Sanjepidkontrol'. Ohrana truda*, 2016, no. 3, pp. 37-42.

5. Prikaz Mintruda Rossii ot 01.06.2015 N 336n "Ob utverzhdenii Pravil po ohrane truda v stroitel'stve" [The order of Ministry of Labor of Russia of 01.06.2015 N 336 N "About approval of rules on labor protection in a construction"], available at: <http://www.infocom.su>. (accessed 2 August 2016).

6. Prikaz Mintruda Rossii ot 28.03.2014 N 155n «Ob utverzhdenii Pravil po ohrane truda pri rabote na vysote» [The order of Ministry of Labor of Russia of 28.03.2014 N 155 N "About approval of rules on labor protection during the work at height"], available at: <http://www.infocom.su> (accessed 2 October 2015).

7. Sredstva zashhity ot padenija s vysoty VENTO [Remedies from fall from VENTO height], available at: http://www.vento.ru/images/VENTO_Pro_2016.pdf (accessed 1 September 2016).

8. Karaush S.A., Senchenko V.A. Vnedrenie novyh organizacionnyh mer bezopasnosti pri rabote na vysote v stroitel'stve [Implementation of new organizational security measures during the work at height in a construction]. *Vestnik Tiumenskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta*, 2015, no. 4, pp. 186-191.

9. Senchenko V.A., Kaverzneva T.T. Organizacionnye mery bezopasnosti pri provedenii rabot na vysote na malyh predpriyatijah v stroitel'stve [Organizational security measures in case of work at height at small enterprises in a construction]. *Bezopasnost' i ohrana truda*, 2015, no. 3 (64), pp. 71-76.

10. Kaverzneva T.T., Rumyantseva N.V. Otsenka effektivnosti meropriyatij okhrany truda na predpriyatijakh malogo biznesa [Evaluation of the effectiveness of labor protection measures at small businesses]. *Safety in Technosphere*, 2010, no. 3, pp. 27-31.

11. Kaverzneva T.T., Smirnova O.V. Vliyanie iznosa stroitel'nogo oborudovaniya i ruchnogo instrumenta na usloviya truda rabochikh [Wear-out effect of construction equipment and hand tools on workers' labor conditions]. *Safety in Technosphere*, 2013, no. 3 (42), pp. 14-18.

12. Senchenko V.A., Kaverzneva T.T. Nekotorye aspekty stazhirovki rabochikh v stroitel'stve [Some aspects of workers' internship in construction]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti*, 2016, iss. 3 (67), 8 p., available at: <http://ipb.mos.ru/ttb> (accessed 2 November 2016).

13. Senchenko V.A., Kaverzneva T.T. Stazhirovka na rabochem meste kak osnovnoy element obucheniya bezopasnym priemam truda rabochikh professiy v stroitel'stve [Internship at the workplace as the main element of training for safe working methods of working professions in construction]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 3, pp. 25-33. DOI: [org/10.15593/2224-9826.3.03](http://dx.doi.org/10.15593/2224-9826.3.03).

14. Vasil'yev A. N., Kaverzneva T. T., Lazovskaya T. V., Tarkhov D. A. Mnogosloynnye neyrosetevye modeli protsessov deformatsii i razrusheniya obraztsov na osnove eksperimental'nykh dannykh [Multilayer Neural network models based on experimental data for processes of sample deformation and destruction]. *International journal of open information technologies*, 2016, vol. 12, no. 1, pp. 6-14.

15. Rozhkov R.S. Prirodnyy i tekhnogennyy risk: analiz, otsenka strakhovanie ot ushcherba [Natural and technological risk: analysis, assessment, insurance]. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2013; no. 3, pp. 398-401.