

**В.А. Сенченко<sup>1</sup>, С.А. Карауш<sup>2</sup>, Т.Т. Каверзнева<sup>3</sup>**

(<sup>1</sup>Волгоградский центр охраны труда и экологии, <sup>2</sup>Томский государственный архитектурно-строительный университет, <sup>3</sup>Санкт Петербургский политехнический университет Петра Великого; e-mail: vladimir.senchenko@rambler.ru)

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ НА ПЛОСКИХ КРЫШАХ ЗДАНИЙ**

*Анализируются законодательная база систем безопасности работ на плоских крышах и меры безопасности зданий. Предложено оптимальное решение по такой системе безопасности, а также обозначение анкерной линии (анкерной точки) для крепления средств защиты при работе на высоте.*

*Ключевые слова: анкерная точка, безопасность работ на высоте, безопасность работ на крыше, плоская крыша.*

**V.A. Senchenko, S.A. Karaush, T.T. Kaverzneva**

## **SECURING JOBS ON FLAT ROOFS OF BUILDINGS**

*The legislative base of safety systems for flat roofs and building safety measures are analyzed. An optimal solution is proposed for this security system, as well as the designation of an anchor line (anchor point) for securing protective equipment when working at height.*

*Key words: anchor point, safety work at height, safety work on the roof, a flat roof.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 18 января 2017 г.

Крыша является конструктивной частью дома, выполняющей ряд важных функций: она защищает от атмосферных осадков, ветровых нагрузок, отводит осадки, обеспечивает изоляцию и формирует архитектурный стиль дома.

**Плоская крыша** – крыша, имеющая незначительный уклон (порядка 1-3 %), или вовсе без уклона. Она может быть чердачной или бесчердачной (в этом случае добавляется теплоизоляция). Водостоки такой кровли, как правило, внутренние; по периметру устраивается парапет. Плоские кровли дешевле, выдерживают большие ветровые нагрузки, однако, испытывают и большую снеговую нагрузку, по сравнению со скатными.

Плоская кровля меньше по площади, нежели скатная крыша, что позволяет экономить на материалах и строительно-монтажных работах. Строительство плоской крыши осуществляется проще и в более сжатые сроки, по сравнению со скатной кровлей, нужные материалы для монтажа располагаются прямо у ног рабочих на ровной поверхности. То же самое можно сказать о ремонте и обслуживании плоской кровли – работать на ровной поверхности несравнимо удобнее, чем на наклонной. На плоской крыше более удобен монтаж и последующие сервисные работы со всевозможным оборудованием (системы кондиционирования воздуха, солнечные батареи, антенны и т.п.). Применение плоской кровли – это возможность получения дополнительной полезной площадки,

которую можно использовать в качестве места отдыха на свежем воздухе, занятия спортом, создания садов и цветников. На сегодняшний день существуют технологии, позволяющие покрывать крышу тротуарной плиткой или брусчаткой. Плоские крыши бывают с защитными ограждениями и без ограждений.

Техническое обслуживание и ремонт плоских крыш – обязательны в процессе *эксплуатации* здания. Поскольку по крышам проходят различные виды коммуникаций (линии электропередач, линии связи и др.), устанавливаются телевизионные и спутниковые антенны, то эти коммуникации нуждаются в соответствующем обслуживании и ремонте. Все эти работы сопряжены с опасностью падения с высоты.

По данным Росстата в отрасли "Строительство" [1, 2], число несчастных случаев на производстве за 2015 г. составило более 3000. Более 1/4 от общего количества несчастных случаев – это случаи падения с высоты. Такая статистика достаточно стабильна из года в год. Падение с крыши входит в статистику и других отраслей народного хозяйства РФ: 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". Падения с высоты в статистике отрасли "Связь" и "Электроэнергетика" составляют более 15 % от всех несчастных случаев [3, 4].

В соответствии с Правилами по охране труда при работе на высоте [5], при проведении работ на высоте руководитель обязан обеспечить наличие ограждений (защитных, страховочных и сигнальных) и определить границы опасных зон, исходя из действующих норм и правил. Только при невозможности применения защитных ограждений допускается производство работ на высоте с применением систем безопасности [5]. К работам на высоте относятся работы на площадках на расстоянии ближе 2 м от неограждённых перепадов по высоте более 1,8 м, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 м.

Таким образом, если плоская крыша не имеет защитного ограждения, то проведение работ ближе 2 м от края крыши будет относиться к работам на высоте. Для обеспечения безопасности подобных работ необходимо применять соответствующие системы безопасности. Если работы на плоской крыше, не имеющей защитного ограждения, проводятся не у края крыши, то руководитель обязан обеспечить наличие ограждений (защитных, страховочных, сигнальных).

В середине 20 века строились дома "хрущёвской" постройки. Ряд серий этих домов строились с плоской крышей, не имеющей защитных ограждений (рис. 1). К примеру: дома серии К-7, серия пятиэтажных домов 1-мг-300, пятиэтажки серии П-32, дома серии П-35.

В послевоенное время при строительстве панельных домов стояла задача обеспечить отдельным жильём как можно больше людей, поэтому затраты на строительство жилья были минимальными.

Эти дома стоят и по сей день, а проблемы безопасного обслуживания и ремонта крыш этих домов на сегодняшний день весьма актуальны.



**Рис. 1.** Плоская крыша без защитного ограждения

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

1. 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".

2. СТО НОСТРОЙ 2.13.81-2012 "Крыши и кровли":

- Приложение А., п. А.8 "На крыше должна быть предусмотрена система активной и (или) пассивной безопасности";

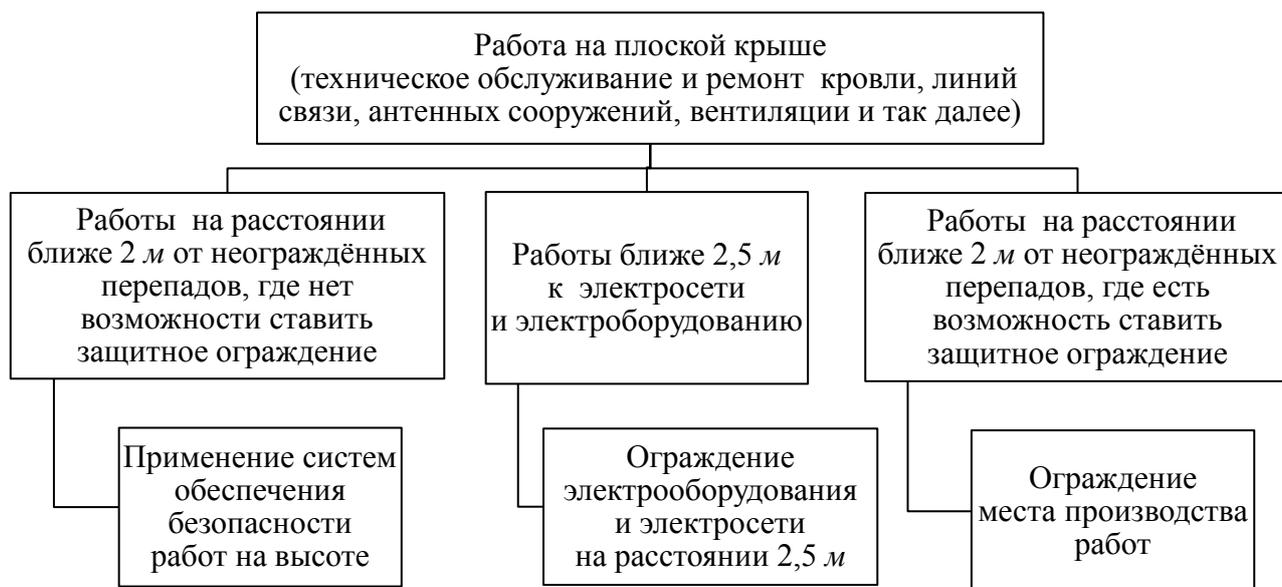
- Приложение В, п. В.3 "Раздел проекта "Ограждающие кровельные конструкции и узлы кровли" должен содержать сведения... о технических решениях в области систем безопасности и обслуживания кровли";

- Приложение Е "Системы активной и пассивной безопасности крыш" содержит рекомендации по устройству системы безопасности.

Таким образом, в действующей нормативной документации по охране труда и по устройству крыш имеются требования к наличию систем обеспечению безопасности на крышах, но эти требования носят *общий* характер. *Конкретные* требования безопасности должны быть определены при разработке проекта здания (крыши). Это можно объяснить тем, что крыши имеют различную конфигурацию с разным расположением инженерных систем, поэтому в решение приходится принимать индивидуально.

Поскольку имеющаяся на сегодняшний день статистика падений при работах на высоте нас не может устраивать, пришло время принимать практические эффективные проектные решения в области обеспечения безопасности работ. Предлагаемые меры безопасности, которые рассматриваются ниже, в первую очередь, будут относиться к плоским крышам, не имеющим защитных ограждений по периметру (рис. 1).

Все виды обеспечения безопасности работ на высоте на плоских крышах, не имеющих защитных ограждений по периметру крыши, представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Схема обеспечения безопасности при работе на плоской крыше, не имеющей защитных ограждений по периметру крыши

Рассмотрим варианты обеспечения безопасности работ в зависимости от места выполняемых работ на крыше. Если необходимо провести работы ближе 2 м от неограждённых перепадов на плоской крыше, то необходимо применять системы обеспечения безопасности работ на высоте. Примером таких работ может быть ремонт кровельного покрытия на краю плоской крыши.

Система обеспечения безопасности работ на высоте состоит из:

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

Один из элементов страховочной системы – *анкерное* устройство. Для использования страховочных систем необходимо на крыше иметь анкерную точку или анкерную линию, за которую она будет закрепляться. Анкерные линии могут быть жёсткими или гибкими, стационарными или переносными.

Действующее законодательство предусматривает разработку до начала 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, местам крепления страховочных систем могут быть дымовые трубы, другие конструктивные элементы на крыше. Насколько эти элементы соответствуют требованиям к анкерным устройствам, ответственное лицо за безопасное производство работ может только судить на основании своей субъективной оценки, которая не всегда может быть правильной. *Субъективность выбора мест крепления страховочных систем и оценка прочности выбранных конструктивных элементов является 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. Специальных анкерных точек и анкерных линий на плоских крышах не предусмотрено.

Проанализируем меры безопасности при выполнении работ на краю крыши, требующих определения анкерной точки для крепления страховочной системы (рис.1). На рынке имеется ряд *переносных* устройств по созданию стационарных анкерных точек (линий) на крыше [6]. Эти устройства сертифицированы и довольно дорогостоящие. Помимо финансовых затрат есть технические проблемы применения переносных анкерных устройств. При креплении анкерного устройства непосредственно на крыше нарушается целостность кровельного материала. После снятия переносного анкерного устройства кровля остаётся нарушенной.

Можно использовать в качестве анкерной точки имеющуюся конструкцию на крыше – вентиляционную трубу. Если вокруг кирпичной конструкции трубы надеть петлю с анкерной точкой, то можно будет присоединить к ней соединительно амортизирующую подсистему и страховочную привязь. Данная схема страховки хороша, если расположение работника относительно анкерного устройства, при котором угол между линией соединяющей анкерную точку и ближайшую точку возможного падения работника, составляет не более  $30^\circ$ . В противном случае необходимо учитывать фактор маятника, то есть характеристики возможного падения работника, сопровождающегося маятниковым движением. Ширина "хрущёвских" домов с плоскими крышами составляет в среднем 10-12 м. Если создать анкерную точку на вентиляционной трубе в самой середине крыши, то расстояние до края крыше будет примерно 5-6 м. Таким образом, допустимое безопасное расстояние по краю крыши будет  $5 \cdot \sin 30^\circ = 5 \cdot 1/2 = 2,5$  (м) в каждую сторону от вентиляционной трубы. Однако

расстояние вентиляционных труб друг от друга составляет более 10 м. Таким образом, данная система обеспечения безопасности работ на крыше не обеспечивает 100 %-ю защиту от падения с высоты; для передвижения по крыше дальше от расчётного расстояния необходимо организовывать новую анкерную точку или анкерную линию.

На сегодняшний момент на рынке продукции систем безопасности представлено много видов ограждений. Анализируя различные виды ограждений, их габаритные размеры и вес, приходим к следующим выводам:

1. Защитить от падения могут **ограждения**, которые создают реальное препятствие при столкновении с ним, то есть, **имеющие определённый вес**.

2. **Ограждения с малым весом (лента, вешки)** могут использоваться только как сигнальные. При столкновении они не смогут препятствовать падению с высоты.

Можно предположить, что в домах, где нет лифтов, ограждения с большим весом работники перетаскивать на крышу не будут.

Работы по техническому обслуживанию, ремонту кровли и инженерному оборудованию на крышах зданий из-за относительно небольшого объёма работ, как правило, выполняют субъекты малого и среднего предпринимательства. Практика работы предприятий строительной отрасли показывает, что работодатель недостаточно мотивирован выполнять все требования безопасности при производстве работ [7, 8]. Как правило, на малых предприятиях не ведется системной работы в области охраны труда, в организации отсутствует квалифицированный специалист по охране труда и не заключен договор на абонентское обслуживание с организацией и специалистом в области охраны труда. Работа по обеспечению безопасности на малых предприятиях, как правило, ведется бессистемно, от случая к случаю [7, 10], а составление плана работ проводится специалистом с недостаточной квалификации. Утверждённых типовых планов работ по обеспечению безопасности на плоских крышах в настоящее время нет.

Законодательство по охране труда в настоящее время обязывает при работах на высоте применять ограждения или страховочные системы. Но сочетание технических, экономических и организационных проблем при работах на плоских крышах в реальных условиях не приводит к применению необходимых защитных мер безопасности. Поэтому риск падения с высоты работников остаётся.

В качестве технического решения, которое поможет решить комплекс вышеуказанных проблем, предлагается при проектировании, строительстве и ремонте на крыше **сразу предусматривать 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, строительстве и ремонте плоских крыш без защитных ограждений или **отдельных анкерных точек** для возможности организации гибкой анкерной линии по обеспечению безопасности работ на крыше.

С технической точки зрения, анкерное устройство (анкерная линия) не будет сложным элементом крыши. Может быть несколько точек крепления в середине плоской крыши. Себестоимость анкерной линии (точек) будет небольшой. Внедрение анкерных устройств при строительстве и ремонте крыш позволит обеспечить безопасность работ на высоте в соответствии с действующим законодательством при производстве работ на крышах. Это будут доступные и практичные устройства для всех категорий работающих на крыше. Уйдёт проблема нарушения целостности крыши и необходимость поднимать на крышу тяжёлые защитные ограждения.

При внедрении стационарных анкерных линий и точек необходимо ввести общепринятый знак анкерной точки (линии) [9]. Существует 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. Государственный стандарт Российской Федерации. ССБТ. 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). Поэтому мы предлагаем ввести визуальное изображение анкерной точки (линии) (рис. 3, 4).

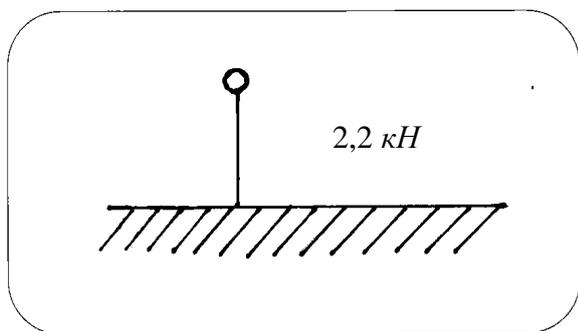


Рис. 3. Обозначение анкерной точки

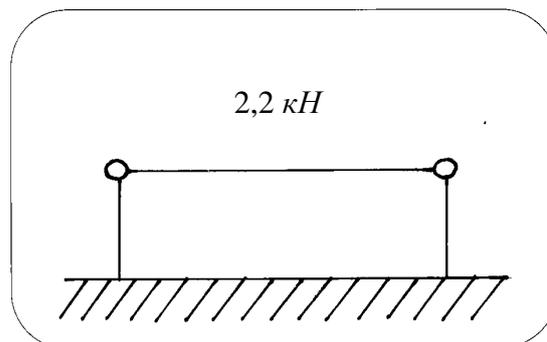


Рис. 4. Обозначение анкерной линии

### Выводы

1. Сочетание технических, экономических и организационных проблемы при производстве работ на плоских крышах приводят к тому, что при производстве работ работники не всегда обеспечены надежной страховкой от падения с высоты. Статистика травматизма работ на высоте свидетельствует, что количество травм при производстве работ на высоте является значительным и мероприятия по повышению безопасности работ на высоте являются актуальными.

2. Субъективность выбора ограждения мест производства работ, а так же мест крепления страховочных систем и оценки прочности выбранных мест является слабым звеном плана производства строительных и ремонтных работ на крышах.

3. Предложено универсальное решение обеспечения безопасности работ на плоских крышах, не имеющих защитных ограждений, при помощи организации стационарной анкерной линии на этапах строительства, эксплуатации, ремонта или реконструкции крыш.

4. При внедрении стационарных анкерных линий и точек предложено ввести знак анкерной точки (линии). Наличие обозначенного анкерного устройства на крыше облегчит работу организаторам работ на крышах и повысит безопасность работ на высоте.

#### Литература

1. *Письмо* Росстат от 29 июля 2016 г. "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".

2. *Тархов Д.А., Каверзнева Т.Т., Идрисова Д.И.* Анализ причин тяжелого и смертельного травматизма на строительной площадке // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование-2: матер. междунар. науч.-практ. конф. В 2 т. Т. 2.; Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 11 (специальный выпуск 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. № 7. 2016. С. 50-53.

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

5. *Приказ* Минтруда России от 28 марта 2014 г. № 155н "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте" // Консультант плюс": Региональный информационный центр. <http://www.infocom.su>.

6. *Средства* защиты от падения с высоты VENTO. [http://www.vento.ru/images/VENTO\\_Pro\\_2016.pdf](http://www.vento.ru/images/VENTO_Pro_2016.pdf).

7. *Карауш С.А., Сенченко В.А.* Внедрение новых организационных мер безопасности при работе на высоте в строительстве // Вестник ТГАСУ. № 4. 2015. С. 186-191.

8. *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.

9. *Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т.* Анкерная точка как элемент систем безопасности работ на двухскатных крышах // Технологии техносферной безопасности. Вып. 5 (69). 2016. С. 249-257. <http://ipb.mos.ru/ttb>.

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