

УДК: 005.334;331.45;614.8

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ

**Кажаев Константин Александрович**

студент

**Ивлев Дмитрий Александрович**

студент

**Щербаков Сергей Юрьевич**

кандидат технических наук, доцент

[Scherbakov78@yandex.ru](mailto:Scherbakov78@yandex.ru)

**Криволапов Иван Павлович**

кандидат технических наук, доцент

[ivan0068@bk.ru](mailto:ivan0068@bk.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматриваются средства индивидуальной защиты для обеспечения безопасной работы на высоте. Предлагается подбор данных средств для снижения травмоопасности на производстве.

**Ключевые слова:** высота, травмоопасность, средства защиты.

Во многих профессиях, трудовая деятельность которых по большей части ведется на уровне земли, часто возникают задачи, требующие выполнения на определенной высоте [1-3]. Например, сварщики, маляры, монтажники могут выполнять трудовые задачи не поднимаясь выше уровня перекрытия. Но в то же время, есть задачи, для выполнения которых требуется подъем на конструкции или использование системы канатного доступа. Выполнения данных работ не возможно без применения средств индивидуальной защиты, важно провести правильный подбор данных средств, чтобы максимально обеспечить безопасность рабочих и сотрудников [2, 4, 5].

Согласно приказу Министерства труда и социальной защиты РФ [2] к работам на высоте относятся работы, при которых:

а) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более, в том числе:

- при осуществлении работником подъема на высоту более 5 м, или спуска с высоты более 5 м по лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности составляет более 75°;

- при проведении работ на площадках на расстоянии ближе 2 м от неогражденных перепадов по высоте более 1,8 м, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 м;

б) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами.

Подбор средств индивидуальной защиты от падения с высоты осуществляется в соответствии с видами выполняемых работ. К примеру, если работы выполняются на горизонтальных площадках, имеющих гибкие или жесткие горизонтальные анкерные линии с каретками, установленные на уровне выше головы работника, то в таком случае возможно использовать блокирующие страховочные устройства втягивающего типа [3, 6]. Отсутствие анкерной линии с кареткой накладывает ограничение на использование данного

СИЗ по причине появления фактора маятника при изменении положения работника. У большинства подобных устройств допустимый безопасный угол отклонения троса или полиамидной ленты от вертикали составляет не более 40° [7].

Средства индивидуальной защиты от падения с высоты различаются по своему назначению. Существуют СИЗ, выполняющие функции удерживания пользователя – привязи. В свою очередь привязи делятся на страховочные, для удержания и позиционирования и для позиционирования в положении сидя [3]. Различаются данные привязи наличием или отсутствием дополнительных элементов, таких как D-образные полукольца на уровне пояса по бокам и/или спереди, страховочная точка на спине, кушак, позволяющий снижать нагрузку на поясничный отдел позвоночника при позиционировании или использовании привязи в безопасном пространстве.

При выполнении работ на высоте используются следующие типы средств индивидуальной защиты:



Рисунок 1 – Страховочная привязь (а) и защитная каска (б) для снижения риска травмирования

Привязь страховочная (удерживающая, для позиционирования, для позиционирования в положении сидя) – система ремней, лямок, регулировочных элементов, страховочных точек и точек иного назначения, удерживающая работника и позволяющая ему быть соединенным с системой

индивидуальной защиты от падения с высоты. В случае падения, привязь удерживает пользователя и равномерно распределяет нагрузку от остановки падения по телу человека, рисунок 1а.

Каска защитная промышленная, рисунок 1б, представляет собой средство защиты головы от ударов о конструкцию или падающих предметов. Защищает голову пользователя при работе на высоте во избежание травм, сильных ударов, приводящих к потере сознания [1, 8].

Строп страховочный с амортизатором, рисунок 2 - это страховочная подсистема, используя которую пользователь имеет возможность перемещаться по конструкциям или высотным объектам, площадкам, лестницам с использованием техники самостраховки. В случае срыва, строп с амортизатором останавливает свободное падение пользователя, снижая нагрузку от остановки падения на тело человека до 6 кН.



Рисунок 2 – Строп с амортизатором двухплечевой

Страховочное устройство блокирующее втягивающего типа, рисунок 3 - это автоматическое страховочное устройство, позволяющее пользователю свободно перемещаться в допустимой конструкцией устройства зоне (чаще вверх-вниз), но блокирующееся при увеличении скорости падения тела. Срабатывание устройства происходит при скорости падающего тела более 1,5-2,5 м/с.



Рисунок 3 – Страховочное устройство блокирующее втягивающего типа

Страховочное устройство блокирующее ползункового типа, рисунок 4а, страховочное устройство, устанавливаемое и перемещающееся по анкерной линии, изготовленной из синтетического каната или стального троса [9]. При остановке падения данное устройство пережимает канат или фиксируется на канате иным образом, блокируя перемещение вниз по тросу. Применяется с амортизатором рывка для снижения пиковой нагрузки при остановке падения.



а)



б)

Рисунок 4 – Страховочное устройство блокирующее ползункового типа (а) и строп для удержания или позиционирования веревочный регулируемый (б)

Строп для удержания или позиционирования, рисунок 4б, это строп из каната, цепи или стального троса, позволяющий занять рабочее место на опоре

или конструкции для освобождения рук пользователя и исключения возможности свободного падения. Также строп удержания возможно использовать на горизонтальных площадках без ограждений с перепадом высот более 1,8 м для ограничения перемещения пользователя и исключения свободного падения [3, 8].

Анкерная линия, рисунок 5, представляет собой канат, трос или жесткая направляющая, жестко закрепленная на двух концах, выполняющая роль направляющей для мобильной анкерной точки или блокирующего страховочного устройства ползункового типа.



*Рисунок 5 – Гибкая анкерная линия*

Зажим (ручной, грудной, ножной), рисунок 6а, представляет собой устройство, позволяющее занять рабочее место на канате, осуществить подъем по канату. Механизм с шипами позволяет свободно продвигать зажим вверх по канату и ограничивает его перемещение вниз.

Устройство для спуска, рисунок 6б, основанное на фрикционном способе, пропускающее синтетический канат по веревочному каналу эксцентрикового механизма. Таким образом, контролируя механизм вручную, пользователь может спускаться по канату.



а)



б)

Рисунок 6 – Зажим ручной (а) и Устройство для спуска и позиционирования на канатах (б)

Спасательная система (устройство), рисунок 7, - это система, позволяющая освободить пострадавшего из состояния зависания, допускающая контролируемый спуск пострадавшего со скоростью не более 1 м/с. Должна быть сконструирована таким образом, чтобы избежать перерезания стропов, на которых завис пострадавший. Может включать в себя устройство для спуска с обязательным полным контролем со стороны спасателя [3, 6, 9].



Рисунок 7 – Спасательно-эвакуационная система

Эвакуационная система, рисунок 8, это система, позволяющая покинуть рабочее место в случае аварийной ситуации. Включает в себя трос или канат, соединительные элементы и механизм, обеспечивающий контролируемый спуск. Может быть встроена в блокирующее устройство втягивающего типа как

дополнительная функция. Также может сочетать в себе функции спасательного и эвакуационного устройства [3, 6].



Рисунок 8 – Страховочно-эвакуационная система

Применение только качественных и проверенных средств индивидуальной защиты при работе на высоте позволит обеспечить безопасные условия труда и повысить производительность работ на высоте.

#### **Список литературы:**

1. Характеристика методов проведения анализа риска / С.Ю. Щербаков, И.П. Криволапов, Д.И. Стрельников, А.П. Коробельников // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 253.

2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. №155н (с изменениями на 20.12.2018 г.) «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

3. ГОСТ Р 58208-2018/EN 363:2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Системы индивидуальной защиты от падения с высоты. Общие технические требования, 2018.

4. Щербаков, С.Ю. Исследование опасных факторов производственной среды и факторов риска травмирования / С.Ю. Щербаков,

А.А. Фокин, А.А. Заборских // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 58.

5. Щербаков, С.Ю. Основные принципы математического моделирования в техносферной безопасности / С.Ю. Щербаков, А.А. Фокин, А.А. Заборских // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 59.

6. Сравнительный анализ существующих подходов к оценке травмоопасности / С.Ю. Щербаков, И.П. Криволапов, С.А. Петрушенко, А.П. Коробельников // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 252.

7. Мардонова, А.А. Анализ методов оценки рисков / А.А. Мардонова, И.П. Криволапов, А.А. Фокин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 33.

8. Мардонова, А.А. Методика идентификации опасностей и оценки рисков в ПАО НЛМК / А.А. Мардонова, И.П. Криволапов, А.А. Фокин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 34.

9. Determination of the air purification efficiency when using a biofilter / I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, D.V. Akishin, A.A. Korotkov, S.Yu. Shcherbakov // Journal of Ecological Engineering. - 2019. - Т. 20. - № 11. - С. 232-239.

UDC 005.334;331.45;614.8

**PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT FOR SAFE WORK AT  
HEIGHT**

**Chagaev Konstantin Aleksandrovich**

student

**Ivlev Dmitry Aleksandrovich**

student

**Shcherbakov Sergey Yurievich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[Scherbakov78@yandex.ru](mailto:Scherbakov78@yandex.ru)

**Krivotlapov Ivan Pavlovich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[ivan0068@bk.ru](mailto:ivan0068@bk.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article discusses personal protective equipment to ensure safe work at height. The selection of these tools to reduce the risk of injury in the workplace is proposed.

**Key words:** height, injury risk, protective equipment.