

# БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

УДК 614.8.084.692.4  
DOI 10.52684/2312-3702-2021-36-2-90-94

## МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УКЛАДКИ МЯГКОЙ КРОВЛИ КАК РЕШЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА КРОВЕЛЬЩИКОВ

*Д. С. Романюк, Е. В. Климова*

*Белгородский государственный технический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

Данная статья отражает результат анализа современного состояния ситуации производственного травматизма в строительстве при проведении кровельных работ на основании официальных статистических данных. Выявлены направления разработки комплекса дополнительных мер по улучшению состояния охраны труда и уменьшению производственного травматизма при выполнении данного вида строительных работ. Одной из таких мер является разработка укладчика битумного материала с целью механизации процессов укладки мягкой кровли. В статье подробно рассмотрено устройство и функционирование укладчика битумного материала, а также выявлены преимущества механизации кровельных работ данным способом. Внедрение вышеуказанного изобретения, за счет механизации производственных процессов, позволит уменьшить производственный травматизм, снизить тяжесть труда кровельщиков, увеличить скорость выполнения кровельных работ и их качество.

**Ключевые слова:** производственный травматизм, несчастный случай на производстве, анализ травматизма в строительстве, кровельные работы, охрана труда.

## MECHANIZATION OF SOFT ROOF INSTALLATION PROCESSES AS A SOLUTION FOR REDUCING INDUSTRIAL INJURIES

*D. S. Romanyuk, E. V. Klimova*

*Belgorod State Technical University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia*

This article is devoted to the analysis of roofing works' industrial injuries. The current state of the situation is considered on the basis of official statistical data. The problems and directions for development of an additional measures complex for improving the state of labor protection when performing this type of construction work have been identified. One of these measures is to develop a bitumen material stacker, the introduction of which will reduce industrial injuries and reduce the severity of roofers. The article discusses in detail the functioning of the bitumen material stacker, and also reveals the advantages of mechanization of roofing work in this way. The introduction of the invention, due to the mechanization of work processes, will reduce industrial injuries, diminish the roofers' hard work, increase quality of roof and the work process speed.

**Keywords:** work-related incidents, industrial accidents, analysis of injuries in construction industry, roofing works, worker's protection.

Строительство является одной из крупнейших отраслей экономической деятельности. В современном мире увеличивается потребность в постройке новых зданий и сооружений, а также промышленных экономических объектов. Возрастающее количество строительных работ отражается на условиях и охране труда задействованных в этом процессе работников [1, 4, 9]. Одним из видов строительных работ являются кровельные работы, при выполнении которых следует учитывать большое количество производственных факторов, влияющих на безопасность труда.

Несмотря на проводимые мероприятия по обеспечению контроля соблюдения условий безопасности труда, на протяжении последних лет уровень производственного травматизма в строительстве по сравнению с другими отраслями экономической деятельности занимает первое место (рис. 1).

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью улучшения условий труда и снижения опасных производственных факторов при проведении кровельных работ. В настоящее время, важнейшей задачей является снижение уровня риска получения производ-

ственных травм и устранение причин, приводящих к производственному травматизму.

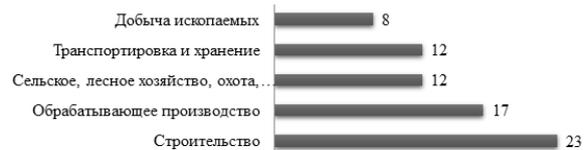


Рис. 1. Распределение смертельных несчастных случаев по видам экономической деятельности организаций, %

Производственно-технологический процесс возведения кровли происходит при использовании разных видов энергии для обработки гидроизоляционных битумных материалов. Недостаточность финансирования работодателями мероприятий по охране труда, несоблюдение техники безопасности, неправильная технология ведения кровельных работ и другие обстоятельства производственной деятельности могут привести к внеплановому выбросу энергии и возникновению взрыва и возгорания.

Кровельные работы характеризуются высокой степенью сложности и являются одними из самых трудоемких строительных работ, к ним предъявляются повышенные требования безопасности.

Сложность выполнения работ напрямую связана с неблагоприятными условиями труда на рабочем месте, которые увеличивают риск повреждения здоровья, получения травм, появления и развития профессиональных заболеваний, а также риск возникновения несчастного случая, связанного с производством [2, 6, 10].

Основным видом работы кровельщика является установка покрытий новых или старых кровель неметаллическими кровельными материалами - асфальтом, битумом, пластиковыми листами, керамической черепицей, шиферными плитами, деревянной кровлей и т. д.

Самым распространенным методом монтажа мягкой кровли является наплавление. Данный метод позволяет использовать в работе пластичные гидроизоляционные битумные материалы, которые с помощью использования газовой горелки нагреваются и фиксируются к основанию крыши. При проклейке рулонных кровельных материалов используется горячая битумная мастика, которая подогревается до 160 °С, что подразумевает использование газовых баллонов и горелок. Главным недостатком горячей мастики является высокая температура при нанесении, это осложняет производство работ и требует соблюдения особых правил техники безопасности.

При производственно-технологических процессах укладки мягкой кровли используются различные технологические источники зажигания и горючие вещества с высоким температурным режимом их обработки, что, соответственно, повышает потенциальную пожаровзрывоопасность. Помимо того, уровень пожарной опасности производственных процессов при проведении кровельных работ может повышаться по причине возникновения в производственных условиях «человеческого фактора» и неправильных действий персонала при пожаротушении [6, 7, 14].

Для повышения эффективности пожарной безопасности технологических процессов при укладке мягкой кровли должны соблюдаться требования безопасности при работе с газовым оборудованием, требования безопасности при использовании газовых баллонов, правила использования материалов повышенной пожарной опасности и требования пожаробезопасности организации кровельных работ [3, 11].

Одной из распространенных ситуаций возникновения травматизма кровельщиков является неправильная эксплуатация газовых баллонов, используемых для нагрева битумных растворов. В нарушение требований пожарной безопасности, рабочие используют для нагрева газовых баллонов подручные материалы, используют огонь непосредственно в месте смешивания битума с растворителем, разжигают костры и не могут контролировать процесс расширения газа, в результате чего происходят

взрывы баллонов. В свою очередь, взрывы газового баллона приводят к вторичным последствиям, таким как падение с высоты, получение повреждений от разлетающихся при взрыве частей баллона, ожоги [2, 5, 9].

Зачастую кровельщики сталкивались со следующей проблемой – при расходе газа и уменьшении его количества в баллоне, рабочее давление начинает падать, а соответственно и температура, и кровельный материал сложнее нагреть и наплавить на основание. Для решения данной проблемы можно заправить газовый баллон заново. Но на практике работники для повышения давления в баллоне подогревают его различными «кустарными» способами [3, 10].

Все это говорит о необходимости постоянно подогревать баллон до температуры, при которой эффективность использования пропан-бутановой смеси была бы максимальной в любой период года.

Следовательно, обеспечение безопасности производственного процесса зависит не только от законодательной базы в сфере охраны труда и осуществления государственными органами контроля за соблюдением законодательства, но и от внедрения и использования современных технологий и механизации производственных процессов кровельных работ.

В данной ситуации необходимо разработать ряд мероприятий и решений для обеспечения безопасности технологического процесса использования битумных растворов в кровельных работах, а также создать условия работы, при которых возможно внедрение максимальной механизации всех технологических операций в процессе укладки мягкой кровли.

Для решения данной проблемы мы предлагаем:

- 1) обязательное использование специального обогревательного чехла для газового баллона, который обеспечит регулировку температуры баллона и его подогрев в случае необходимости, а также обеспечит стабильное давление в баллоне и эффективное расходование газа. Таким образом, у кровельщиков отпадет необходимость подогрева газового баллона способами, не отвечающими правилам пожарной безопасности. На различных торговых площадках представлены варианты электрооборудования, обеспечивающих подогрев газового баллона при пониженных температурах и снижении давления в баллоне. Данное изобретение существует в разных вариациях, но их обязательное использование при работе с битумными материалами при укладке кровли не предусмотрено;

- 2) для уменьшения производственного травматизма, а именно получения ожогов во время укладки битумных материалов руками, необходимо внедрить обязательное использование

укаточных валиков. Это также позволит повысить качество укладываемой кровли и равномерное распределение расплавленных битумных материалов;

3) распределение газового пламени на сопла, которые обеспечат равномерное нагревание битума и сэкономят время на нагрев битумных материалов за счет механизации процесса.

Разработка укладчика битумного материала позволит реализовать вышеуказанные меры для улучшения ситуации в производственном травматизме кровельщиков. Укладчик битумного материала с газовыми горелками используется на ровных поверхностях с большим объемом укладки пластичного битумного материала и обеспечивает быстрое и качественное нанесение материала на бетонное основание поверхности кровли, а также безопасное использование кровельщиками газового оборудования (рис. 2).

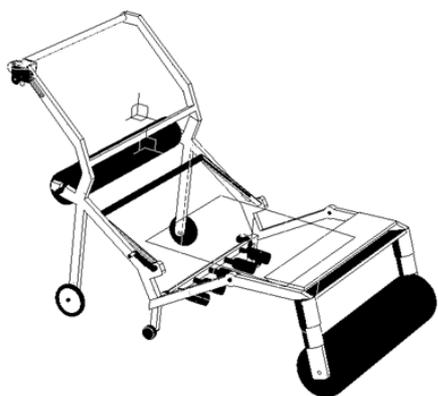


Рис. 2. Укладчик битумного материала с газовыми горелками

Использование укладчика битумного материала уменьшает физическую нагрузку на рабочего при выполнении кровельных работ. Благодаря наличию нескольких газовых горелок обеспечивается равномерное прогревание всей площади битумного материала и его плавление (рис. 3).

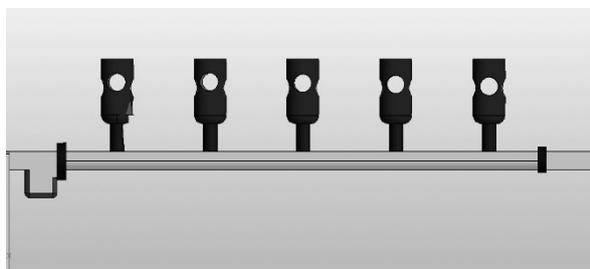


Рис. 3. Сопла газовой горелки

Каждое сопло горелки оборудовано пьезорозжигом для удобного пуска и безопасной эксплуатации. Так же данные горелки оборудованы электроприводом (рис. 4) и находятся на вращающейся платформе для изменения угла нагрева материала.

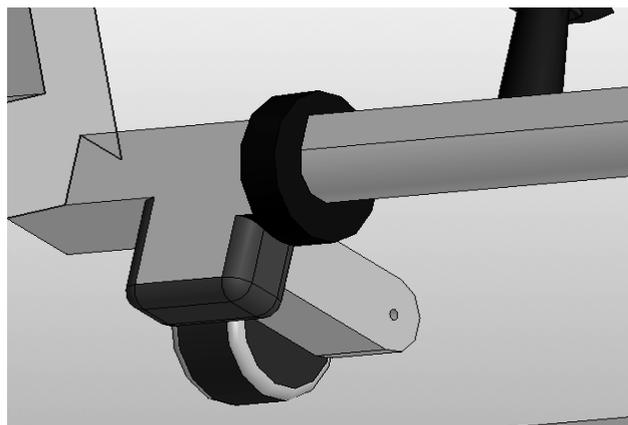


Рис. 4. Электропривод газовой горелки

Основной задачей данного изменения угла наклона горелки является более равномерное нагревание битумного материала, находящегося сверху над горелками.

При завершении проката, находясь у стены, рабочий не имеет возможности в плотную подогнать нужное расстояние разогретого материала под стену. Поэтому для прогревания оставшегося материала используется отклоняющийся направляющий ролик (рис. 5), который устанавливается над соплами горелки и, благодаря вращению горелок, позволяет прогреть весь объем битумного материала для укладки.

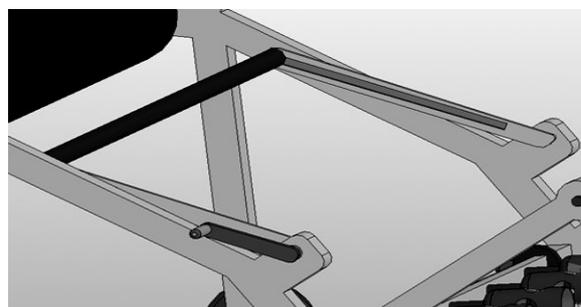


Рис. 5. Отклоняющийся направляющий ролик газовых горелок

После прогревания материала рабочий отрезает необходимое количество материала и выкатывает горелку вперед. Благодаря этому материал укладывается расплавленной стороной вверх, после чего рабочий укладывает и прикатывает материал. Таким образом, увеличивается скорость выполнения данной операции, а также уменьшается ее сложность.

Основную роль прикатывания материала выполняет специальный ролик весом от 15 кг. Использование встроенного ролика позволит кровельщикам механизировать процесс, избежать получения производственных травм, как это было ранее при укладке материала руками и подручными средствами. Данный ролик устанавливается на закрытых амортизационных пружинах (рис. 6).

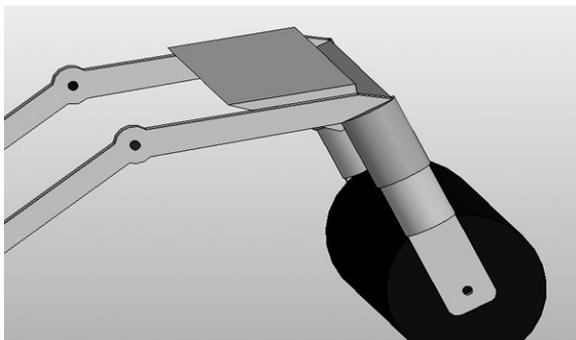


Рис. 6. Общий вид ролика для укатывания битумного материала на амортизационных пружинах

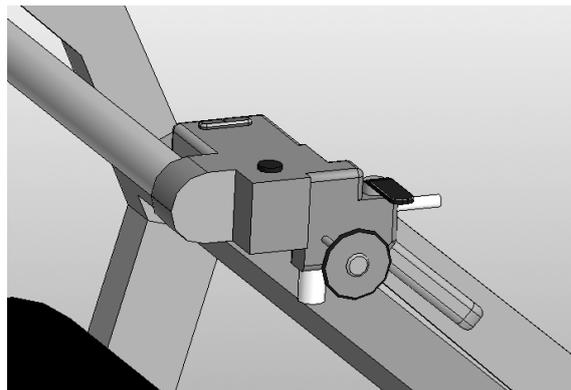


Рис. 7. Блок элементов

Так же над роликом находится платформа, используя которую рабочий может выполнять различные функции, например, разогрев битумных материалов небольших размеров и т.д. Данный ролик благодаря подвижной части с фиксаторами имеет возможность откидываться назад для удобного и качественного прогрева материала в начале укладки около стены.

Для удобного управления и контроля процессом у основания расположен блок элементов (рис. 7).

В состав блока элементов входят: регулятор газового давления, кран переключения подачи газа, кнопка пьезорозжига, кнопка регулировки наклона горелок, входное отверстие для подключения газового баллона, выходной разъем подключения газовой ручной горелки (для разогрева элементов маленьких размеров). Блок оборудован аккумулятором на 12 В, который питают привод поворота газовых горелок, а так же розжиг газовых горелок.

Так же мы видим, что рулон материала расположен в пазах, фиксирующих его в устойчивом положении, что создает возможность легкой замены рулон битумного материала.

Таким образом, изменение технологического процесса укладки мягкой кровли и внедрение укладчика битумного материала позволит обеспечить безопасность при работе с газовым оборудованием, увеличить скорость и качество укладки кровельных рулонных битумных материалов, уменьшить тяжесть труда, а также снизить производственный травматизм кровельщиков, а использование средств защиты и противопожарных и ударопрочных материалов сделает возможным уменьшение воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов при производстве кровельных работ.

#### Список литературы

1. Азаров, В.Н. Предложения по совершенствованию метода статистического анализа травматизма в строительстве / Азаров В.Н., Богуславский Е.И., Глушко А.А // Вестник ВолгГАСУ, № 7(26). – Волгоград, 2007. – С.129-134.
2. Беспалов, В.И. Методические основы принятия решений по снижению производственного травматизма при выполнении строительно-монтажных работ / В.И. Беспалов // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и archit. – 2011. – № 25. – С. 139-143.
3. Голдобина Л.А. Обеспечение безопасности строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений / Л.А.Голдобина, П.А.Деменков, О.В.Трушко // Записки Горного института. – 2019. Т. 239. – С. 583-595.
4. Карауш, С.А. Организация безопасности работ при строительстве объектов в свете новых принятых нормативных документов по охране труда / С.А. Карауш, В.А. Сенченко, О.О. Герасимова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – № 6 (59). – С. 209-217.
5. Карпов, Р.Е. Анализ причин и профилактика производственного травматизма в строительной отрасли // Инновационная наука. 2018. Вып. № 6. С. 27-31.
6. Климова Е.В. Анализ проблемы охраны труда в строительной отрасли Климова Е.В., Калатози В.В., Рыжиков Е.Н., Калатози Э.К. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. – № 12 – С. 100-104.
7. Минько, В.М. О порядке разработки оптимальной программы снижения риска травмирования в строительстве / В.М. Минько, А. Бакарягина // Актуальные проблемы охраны труда: материалы III Всероссийской научно-методической конференции. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2015 – 161 с.
8. Отчет о деятельности Федеральной службы по труду и занятости (Москва, 2020). URL: [https://rostrud.gov.ru/upload/Doc/Doc-rostrud/Rostrud2020\\_15May.pdf](https://rostrud.gov.ru/upload/Doc/Doc-rostrud/Rostrud2020_15May.pdf) (дата обращения 20.01.2021).
9. Пушенко, С.Л. Идентификация факторов профессионального риска в повышении эффективности организации охраны труда на предприятиях стройиндустрии / С.Л. Пушенко // Научный вестник Воронеж. гос. арх.-строит. ун-та. Строительство и архитектура. – 2012. – Вып. 1. – С. 211-218.
10. Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Климова Е.В., Рыжиков Е.Н. Учебное пособие / Белгород, 2014.
11. Снижение производственного травматизма путем совершенствования системы управления охраной труда. Климова Е.В., Рыжиков Е.Н. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 1. – С. 41-51.
12. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О специальной оценке условий труда" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
13. Чередниченко, Л.А. Анализ смертельного травматизма в строительстве и пути его понижения / Л. А. Чередниченко // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2009. – № 1. – С. 45 - 49.

14. Стасева, Е.В. Материалы специальной оценки условий труда как основа для профилактической работы по защите человека на производстве / Е.В. Стасева, С.Л. Пушенко // Вестник Волгогр. гос. арх.-строит. ун-та; Сер.: Строительство и архитектура. - Волгоград: ВолгГАСУ, 2016. - Вып. 46(65). - С. 110-117.

15. Склеменов, Г., Оценка профессионального риска по методу Элмери [Текст] / Г. Склеменов, А. Бен, Е. Бен, А. Александрова // Охрана труда и социальное страхование. - 2015. - №12. - С. 54- 63.

© Д. С. Романюк, Е. В. Климова

**Ссылка для цитирования:**

Романюк Д. С., Климова Е. В. Механизация процессов укладки мягкой кровли как решение снижения производственного травматизма кровельщиков / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 2 (36). С. 90–94.

УДК 614.847.9

DOI 10.52684/2312-3702-2021-36-2-94-99

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУШЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В АРИДНОЙ ЗОНЕ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Д. А. Багдагюлян, Г. Б. Абуова, А. М. Капизова**

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия*

В последние годы организация тушения ландшафтных пожаров стала актуальным вопросом в южном регионе России. Большой процент успеха зависит от правильной расстановки пожарной техники и людей аварийно-спасательных служб. В данной статье приведен анализ организации тушения природных пожаров в аридной зоне Российской Федерации, на основании которого выявлены основные проблемы в организации тушения ландшафтных пожаров. В статье также рассматриваются организация тушения ландшафтных пожаров на примере Астраханской области. Основные проблемы в организации тушения ландшафтных пожаров на территории Астраханской области пожара, связанные с её географическими и климатическими особенностями, которые отрицательно влияют на пожарную безопасность объектов, находящихся на данной территории. В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы: для исключения подобного вида пожаров следует, в первую очередь, усилить меры административной ответственности граждан за нарушение требований пожарной безопасности на территории дачных (садоводческих) товариществ. Также необходимо организовывать своевременные мероприятия по предотвращению пожаров.

**Ключевые слова:** Астраханская область, пожар, ландшафтные пожары, организация тушения пожаров.

## **THE MAIN FEATURES OF THE ORGANIZATION OF EXTINGUISHING LANDSCAPE FIRES IN THE ARID ZONE OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE ASTRAKHAN REGION**

**D. A. Bagdagyulyan, G. B. Abuova, A. M. Kapizova**

*Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia*

In recent years, the organization of extinguishing landscape fires has become a topical issue in the southern region of Russia. A large success rate depends on the correct placement of firefighting equipment and emergency personnel. This article provides an analysis of the organization of extinguishing natural fires in the arid zone of the Russian Federation, on the basis of which the main problems in the organization of extinguishing landscape fires are identified. The article also discusses the organization of extinguishing landscape fires on the example of the Astrakhan region. The main problems in the organization of extinguishing landscape fires on the territory of the Astrakhan region of the fire are associated with its geographic and climatic features, which negatively affect the fire safety of objects located in this territory. As a result of the research carried out, the following conclusions were drawn: in order to exclude this kind of fires, it is necessary, first of all, to strengthen the measures of administrative responsibility of citizens for violation of fire safety requirements in the territory of dacha (gardening) associations. It is also necessary to organize timely measures to prevent fires.

**Keywords:** Astrakhan region, fire, landscape fires, organization of fire extinguishing.

Обеспечение населённых пунктов пожарной безопасностью является одной из главных задач нашего государства. Практически ежедневно происходит возгорание помещений и прилегающих к ним территорий, горят различные здания. Причинами данного рода возгорания являются: поджог, аномальная жара, неосторожное обращение с огнем, наличие большого количества сухой растительности на территории [1]. Важную роль играет грамотная организация и тактика тушения пожара при ликвидации различных видов возгораний [2].

Проведем подробный анализ пожара в одном из южных регионов Российской Федерации. На территории садоводческого некоммерческого товарищества (СНТ) случилось возгорание сухой растительности. Очевидной причиной возгорания сухой

растительности явилось неосторожное обращение с огнем неустановленного лица.

К тушению пожара были привлечены средства и силы пожарно-спасательных подразделений, а также аварийно-спасательные формирования по повышенному рангу №2. Было спланировано привлечение сил и средств по рангу пожара № 2 в количестве 8 единиц техники для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории СНТ.

Помимо вышеприведенных мероприятий, по решению РТП-2 дополнительно привлечено 6 единиц специальной техники (5 единиц техники СПСЧ ФПС: 1 АЦ (тяжелого типа), 2 квадроцикла, 2 оперативно-служебных автомобиля; 1 пожарный поезд ВПО АО «Российские Железные Дороги»).

Всего было привлечено 16 единиц пожарно-спасательной техники и 61 человек личного