

6-1-2020

TO THE PREVENTION OF FIRES RELATED TO ACCIDENTS OF MUNICIPAL-ENERGY NETWORKS OF THE DESTROYED PART OF THE CITY

Sunnatulla Sulaymanov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, ssulayman@mail.ru

Khasan Mirzakhitovich Kamilov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan

Miraziz Mirkadirovich Talipov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, miraziz_tm@mail.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit>



Part of the [Transportation Engineering Commons](#)

Recommended Citation

Sulaymanov, Sunnatulla; Kamilov, Khasan Mirzakhitovich; and Talipov, Miraziz Mirkadirovich (2020) "TO THE PREVENTION OF FIRES RELATED TO ACCIDENTS OF MUNICIPAL-ENERGY NETWORKS OF THE DESTROYED PART OF THE CITY," *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 16 : Iss. 2 , Article 20.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol16/iss2/20>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК (UDC) 685.1

TO THE PREVENTION OF FIRES RELATED TO ACCIDENTS OF MUNICIPAL-ENERGY NETWORKS OF THE DESTROYED PART OF THE CITY

Сулайманов С. ¹, Камиллов Х.М. ¹, Талипов М.М. ¹
Sulaymanov S. ¹, Kamilov Kh.M. ¹, Talipov M.M. ¹

¹ – Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)

¹ – Tashkent Institute of Railway Engineers (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract: This article presents the results of a theoretical study of the quantitative indicators of fires in the devastated part of the city during devastating earthquakes and a device for preventing fires by shutting off the power supply of residential buildings.

Key words: fire, earthquakes, seismic risk, economic damage.

К ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПОЖАРОВ СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ КОММУНАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РАЗРУШЕННОЙ ЧАСТИ ГОРОДА

Аннотация: В данной статье приведены результаты теоретического исследования количественных показателей пожаров в разрушенной части города при разрушительных землетрясениях и устройства для предотвращения пожаров путём отключение подачи электро-газоснабжения жилых домов.

Ключевые слова: пожар, землетрясения, сейсмический риск, экономический ущерб.

В условиях большого города, как город Ташкент с развитой коммунально-энергетической сетью (КЭС), при разрушительных землетрясениях, размер сейсмического риска - экономического ущерба огромен. Количество аварий, коммунально-энергетических сетей (КЭС) определяется из условия, что на 1 кв. км разрушенной части города приходится 6-8 аварий. В среднем в половине зданий, частично разрушенных и обвалившихся, возможно возникновение пожаров.

Пожары, как известно, наносят огромный экономический ущерб жизни, имуществу населения и производственным мощностям товаропроизводителей. Поэтому целесообразно разрабатывать и внедрять технические средства по предотвращению пожаров в разрушенной части города.

Причинами возникновения пожаров являются короткие замыкания в сетях электроснабжения и утечки газа из-за нарушений герметичности системы газоснабжений зданий различного назначения (жилых и т.д.).

Количество аварий, коммунально-энергетических сетей (КЭС) определяется из условия, что на 10^6 м² разрушенной части города приходится 6-8 аварий:

$$K_{кэс} = 8 \cdot 10^{-6} S_{раз}, \quad (1)$$

где: $S_{раз}$ - площадь разрушенной части города, м².

Площадь разрушенной части города вычисляется следующей формулой:

$$S_{раз} = \sum_{j=1}^m P_j \cdot \frac{V_j}{H_j}, (2)$$

где V_j - объем завала здания получившего j -й степень разрушения, m^3 ; H_j - высота сплошного завала получившего j -й степень разрушения, m .

При десятибалльной интенсивности (по шкале МСК) землетрясения, на территории разрушенной части города с пятиэтажными зданиями, с плотностью застройки 30-60 процентов, произойдет 15-34 аварий КЭС. На площади разрушенной части города с девятиэтажными зданиями, с плотностью застройки 30-60 процентов, произойдет 39-73 аварий КЭС: колодцев, кабельных линий и с разрушением вводов в наземные здания и сооружения, а также повреждения элементов КЭС обломками зданий. При авариях на КЭС люди могут [1] пострадать в результате поражения электрическим током; отравления газом; пожаров, возникающих из-за коротких замыканий и возгорания газа. Кроме того, возможно затопление территорий водой из разрушенных водопроводных труб и канализационных коллекторов, а также получение людьми ожогов при разрушении элементов систем паро-и-теплоснабжения. Количество людей, оказавшихся без крова, принимается равным численности людей, проживавших в зданиях, получивших тяжелые повреждения, частичные разрушения и обвалы. В среднем в половине зданий, частично разрушенных и обвалившихся, возможно возникновение пожаров.

Причины, вызывающие повреждения КЭС, бывают:

1. Связанные с волновым движением грунта, вследствие чего в элементах КЭС появляются растягивающие и сдвигающие усилия, которые вызывают движение подземных коммуникаций и сооружений КЭС – коллекторов, трубопроводов, колодцев, кабельных линий.

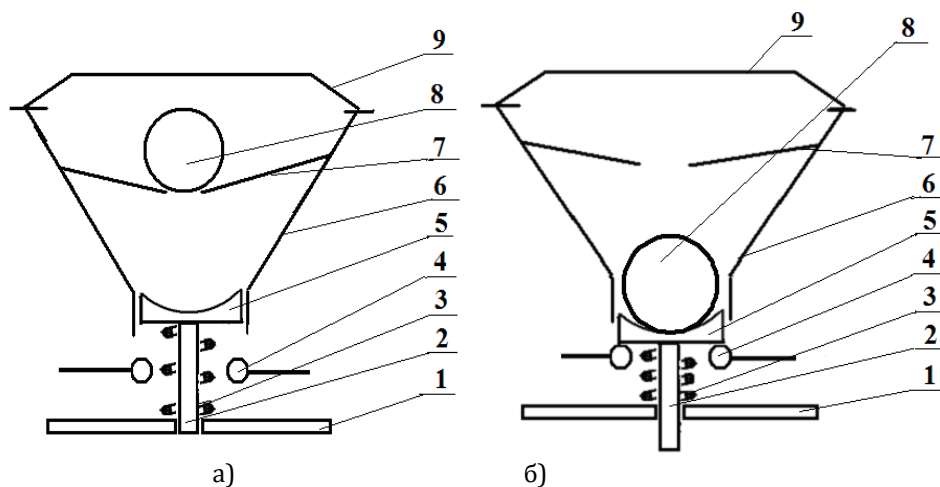
2. Связанные с разрушением вводов в наземные здания и сооружения, а также повреждения элементов КЭС обломками зданий.

Среднее количество пожаров определяется по формуле:

$$T_{пож} = 0,5 \cdot \sum_{i=1}^5 K_i \cdot B_{ij} \text{ ед.}, (3)$$

где: K_i - количество зданий i -того типа в городе; B_{ij} - вероятность получения зданием i -того типа j -й степени разрушения, $j = 1$ (легкие), 2 (слабые), 3 (средние), 4 (сильные), 5 (полные) степени разрушения; n - число типов рассматриваемых зданий, существует 6 типов зданий – А, Б, В, С7, С8, С9.

Для предотвращения возникновения пожаров необходимо снабжать электрические сети и системы газоснабжения техническими средствами, автоматически и автономно отключающие подачи электроэнергии и природного газа. С этой целью было разработано устройство – сейсмический выключатель по предотвращению пожаров разрушенной части города путем мгновенного отключения подачи электрической энергии и природного газа [2]. Оно устанавливается вместе с реле максимальной токовой защиты. Устройство и принципиальная схема работы сейсмического выключателя подачи электроэнергии от трансформатора приведены на рисунке. Сейсмический выключатель действует следующим образом. При землетрясении 4 и более баллов интенсивности груз 8 под действием силы упругости сбрасывается пластинчатыми пружинами 7 в воронку 6 и он под действием гравитационной силы падает на седло-замыкатель 5. При этом мгновенно замыкаются контакты 4 и происходит междуфазное короткое замыкание. Срабатывает реле максимальной токовой защиты трансформатора. Мгновенно отключается подача электрической энергии. Сейсмический выключатель приводится в действие автоматически и автономно. Груз 8 сейсмического выключателя находится в состоянии неустойчивого равновесия. При смещении груза 9 центр его масс опускается. В состоянии покоя груз удерживается силой сопротивления движения. Его значение зависит от величины силы тяжести и геометрической формы груза. В сейсмическом выключателе установлен груз в форме шара. Вес груза принимается с учетом силы упругости пружины и суммарного веса штока и седла – замыкателя.



а) - общий вид; б) - в рабочем состоянии. 1 - корпус; 2 - шток; 3 - пружина; 4 - контакты короткого замыкания; 5 - седло-замыкатель; 6 - воронка; 7 - пластинчатые пружины; 8 - шаровидный груз; 9 - крышка.

Рисунок. Сейсмический выключатель подачи электроэнергии.

Для системы газоснабжения разработан сейсмический запорно-предохранительный клапан [3] автоматически и автономно отключающие подачи природного газа. Он действует аналогичным образом как сейсмический выключатель. Время срабатывания сейсмического выключателя и сейсмического запорно-предохранительного клапана можно менять в широких диапазонах и целесообразно устанавливать на 0,1 с, т.к. продолжительность землетрясений Ташкентской очаговой зоны 2-3 с [4,5].

Внедрение сейсмического выключателя и сейсмического запорно-предохранительного клапана в системы электро-газоснабжения КЭС, в условиях большого города, как Ташкент, с развитой коммунально-энергетической сетью, при разрушительных землетрясениях, позволит снизить размер сейсмического риска - экономического ущерба за счет предотвращения пожаров, причинами возникновения которых являются короткие замыкания в сетях электроснабжения и утечки газа из-за нарушений герметичности системы газоснабжения зданий различного назначения (жилых и т.д.).

Список литературы

1. Сулайманов С., Хамрабаева Н.А. Прогнозирование последствий разрушительных землетрясений в городском районе / Вестник ТГТУ. 2011. №1-2. С. 178-183.
2. Сулайманов С, Хамрабаева Н.А. К разработке технических решений по уменьшению масштабов сейсмического риска в городском районе XV Межд. научно-практическая конференция «Безопасность техносферы» (охрана труда, защита в ЧС, БЖД, экология, материаловедение демпфирующих сплавов, общетехнические вопросы, экономические и юридические аспекты БЖД) / НИТУ МИС и С. 2013. Т.1. С. 171-180.
3. Сулайманов С., Хамрабаева Н.А. Мухофазали-беркитув сейсмик клапани (Сейсмический запорно-предохранительный клапан) // Патент №IAP 05136. 2015. № 12.
4. Плотникова Л.Т. О соотношении сейсмических параметров грунтов, определяемых по записям слабых и сильных землетрясений (на примере землетрясений Ташкентской эпицентральной зоны) / Л.Т. Плотникова // Сейсмическое микрорайонирование. 1977. С. 181 - 189.
5. Плотникова Л.М. Спектральные и спектрально-временные особенности землетрясений потенциально-опасных зон района Чарвакского водохранилища / Л.Т. Плотникова // Районирование сейсмических аспектов. 1990. С. 154-168.

List of references

1. Sulaymanov S., Khamrabaeva N.A. Prediction of the consequences of destructive earthquakes in the urban area / Bulletin of TSTU. 2011. No. 1-2. P. 178-183.
2. Sulaymanov S, Khamrabaeva N.A. To the development of technical solutions to reduce the seismic risk in the urban area XV Int. scientific-practical conference "Safety of the technosphere" (labor protection, protection in emergency situations, ecology, materials science of damping alloys, general technical issues, economic and legal aspects) / NUST MISIS. 2013.Vol. 1. P. 171-180.
3. Sulaymanov S., Khamrabaeva N.A. Seismic shut-off and safety valve // Patent No. IAP 05136. 2015. No. 12.
4. Plotnikova L.T. On the ratio of seismic parameters of soils determined from records of weak and strong earthquakes (on the example of earthquakes in the Tashkent epicentral zone)/ L.T. Plotnikova // Seismic microdistricting. 1977. P. 181 - 189.
5. Plotnikova L.M. Spectral and spectral-temporal features of earthquakes in potentially hazardous zones in the Charvak reservoir area / L.T. Plotnikova // Zoning of seismic aspects. 1990.S. 154-168.

Сведения об авторах / Information about authors

Сулайманов Суннатулла – д.т.н, профессор, профессор кафедры Безопасности жизнедеятельности, Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, Телефон: +998-71-299-03-11, e-mail: ssulayman@mail.ru

Камилов Хасан Мирзахитович – базовый докторант, Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, Телефон: +998-71-299-03-11, e-mail: xasan-kamilov@mail.ru (xasan-kamilov@mail.ru)

Талипов Миразиз Миркадинович – ассистент кафедры «Безопасности жизнедеятельности», Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, Телефон: +998-71-299-03-11, e-mail: miraziz_tm@mail.ru

Sulaymanov Sunnatulla - Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Life Safety, Tashkent Institute of Railway Engineers, Phone: +998-71-299-03-11, e-mail: ssulayman@mail.ru

Kamilov Khasan Mirzakhitovich - basic doctoral candidate, Tashkent Institute of Railway Engineers, Phone: +998-71-299-03-11, e-mail: xasan-kamilov@mail.ru (xasan-kamilov@mail.ru)

Talipov Miraziz Mirkadirovich – assistant Department of Life Safety, Tashkent Institute of Railway Engineers, Phone: +998-71-299-03-11, e-mail: miraziz_tm@mail.ru