

УДК 577.4

С.Б. ЩЕРБИЦКАЯ

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА

DECREASE OF ENVIRONMENT POLLUTION DEGREE DURING CONSTRUCTION ACTIVITIES IN URBAN AREA

Рассматриваются проблемы загрязнения окружающей среды при строительстве сооружений на территории города, расположенного на берегу реки. Приводятся данные о том, что выполнение строительных работ оказывает загрязняющее воздействие на грунты, водный объект и воздушное пространство из-за образования строительной пыли и строительных отходов, изменения гидрогеологических условий и др. Приводятся сведения о технических и технологических решениях и мероприятиях, направленных на снижение уровня негативного загрязняющего воздействия на окружающую среду при строительстве.

Ключевые слова: строительство, загрязнение окружающей среды, природоохранные мероприятия, территория города.

Население крупных городов России проживает в не очень благоприятных экологических условиях. Наиболее известное опасное для здоровья людей загрязнение компонентов окружающей среды происходит от выбросов автомобильного транспорта, работающих предприятий промышленного и нефтехимического назначения, объектов топливно-энергетического комплекса [1-3]. На разработку мероприятий по снижению негативного воздействия отмеченных источников загрязнения в основном и концентрируются усилия ученых и специалистов [4-6].

Вместе с тем в современных условиях все более активно возрастает опасность негативного воздействия от объектов строительства, возводимых в черте города или в непосредственной близости к нему [7]. Поэтому, на наш взгляд, актуальным направлением исследований является разработка организационных и технических мероприятий, направленных на уменьшение опасного воздействия от названных выше, сравнительно «новых», строительных факторов [8].

Задача исследований состояла в выполнении анализа источников загрязнений компонентов окружающей среды вредными веществами в процессе ве-

Problems of environment pollution during building construction in urban area situated on the riverside are viewed. It is proved that construction works infect soils, water objects and air because of construction dust and construction waste, hydrogeological conditions changes, etc. Information about technical solutions and measures for decrease of environment pollution degree during construction activities is summarized.

Keywords: construction, environment pollution, environmental protection measures urban area.

дения строительно-монтажных и ремонтных работ на территории города и разработке эффективных мероприятий по снижению их негативного воздействия на население.

Исследования, проведенные на территории города Самары, и выполненный их анализ показали, что наибольшее негативное воздействие происходит при ведении строительных работ в непосредственной близости к жилым объектам. Это либо так называемая «точечная» застройка, либо застройка пограничных с жилыми районами территорий. В таких случаях при выполнении работ проявляются следующие негативные воздействия:

1. Образование строительной пыли, которая, за счет перемещения по воздуху, попадает либо непосредственно в дыхательные пути проживающих рядом людей, либо в жилые и производственные помещения, либо в работающие механизмы и бытовое оборудование (например, кондиционеры).

2. Образование строительных отходов, которые не всегда сразу же организовано вывозятся на специальные площадки для их хранения, а часто размещаются на временных складах непосредствен-

но на строительной площадке вблизи возводимого объекта.

3. Шумовое загрязнение прилегающего района от работающего автомобильного транспорта и строительных и подъемно-транспортных механизмов.

4. Вибрация, передающаяся на человека по земле и конструкциям от работающего строительного оборудования и автотранспорта.

5. Изменение гидрогеологических условий и режима движения грунтовых вод вследствие устройства заглубленных фундаментов возводимых объектов.

6. Загрязнение шин автомобильного транспорта на строительной площадке и перемещение загрязненного грунта колесным транспортом на автотрассы городских улиц.

Рассмотрим некоторые из названных воздействий, в снижении негативного влияния которых приняли активное участие ученые и специалисты кафедры ПГТС СГАСУ.

Образование строительной пыли при ведении работ особенно опасно в период разбора строительных конструкций или полного сноса объекта.

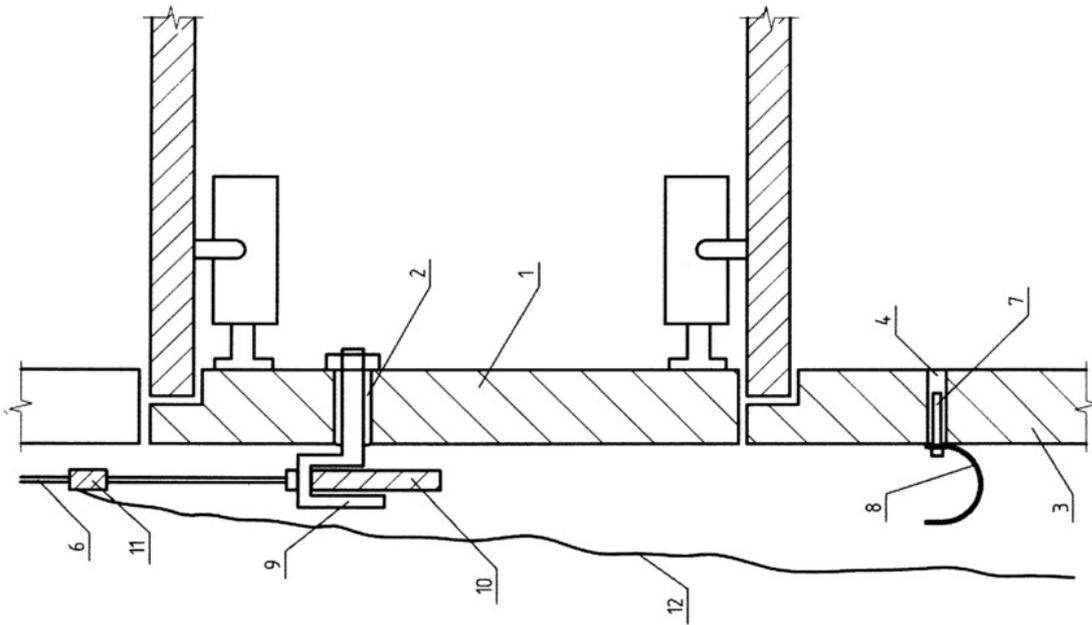
Потребность в демонтаже отдельных конструктивных элементов здания обусловлена тем, что большое количество жилых домов и других строений к настоящему времени имеют значительный физический износ. Ряд элементов строения получили существенные повреждения. Если выполнять демонтаж таких элементов, то территория, расположенная в непосредственной близости к объекту, и воздушная среда значительно загрязнятся из-за образования пыли и ее распространения воздушными потоками. Пыль будет образовываться из-за разрушения отдельных элементов (кусков) демонтируемой конструкции. Такая строительная пыль включает в себя весьма опасные для здоровья людей вредные вещества: формальдегид, пары бензола, толуол, тяжелые металлы (свинец, хром, ртуть, кадмий и др.), содержащиеся в виде соединений в красках и цементных материалах, и т.п.

Мелкие частички пыли с вредными веществами в виде взвеси могут находиться в воздухе достаточно длительное время и распространяться на значительные расстояния. Они попадают в органы дыхания человека и на кожу лица и рук, вызывая тем самым заболевания. Взвесь пыли проникает в помещения, где живут или работают люди, оседает на стенах и поверхностях мебели, с которых также может попасть на открытые участки кожи. Все это негативно воздействует на самочувствие и здоровье людей, находящихся в таких помещениях.

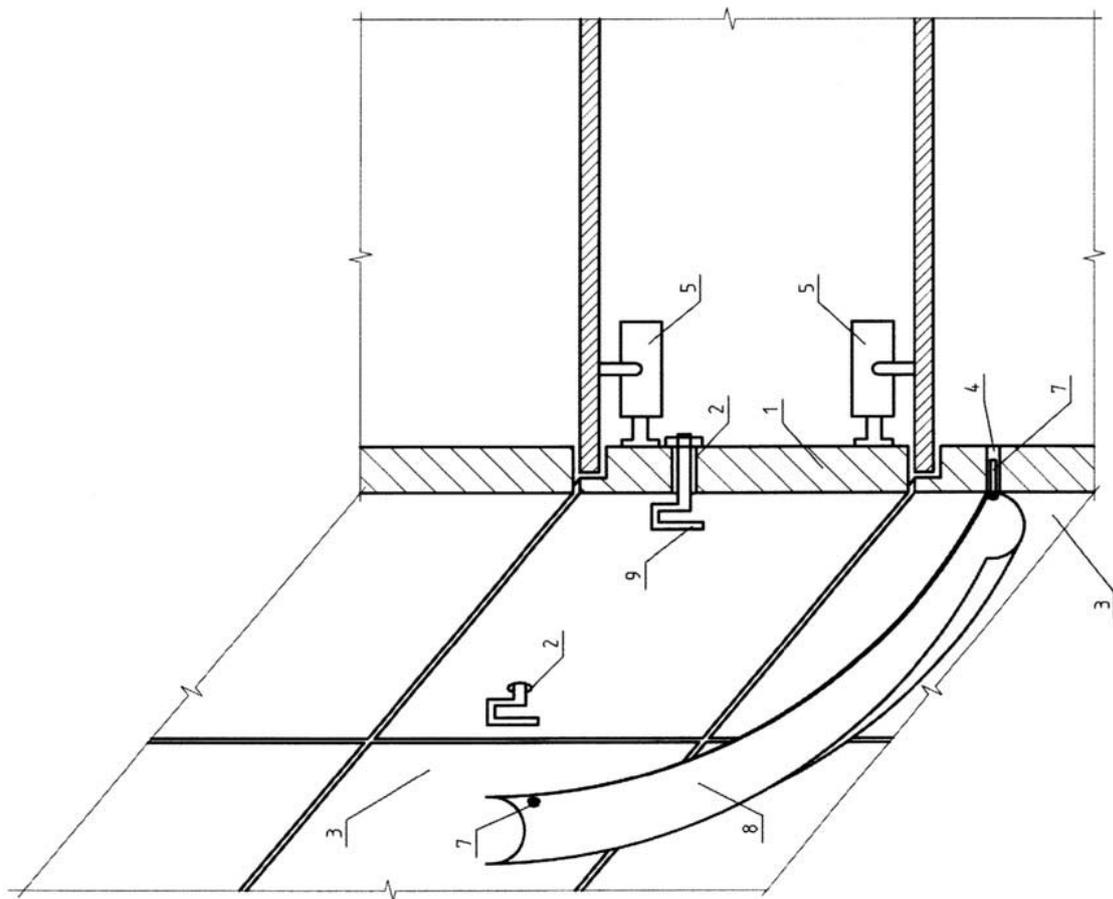
Из сказанного следует, что очень важно выполнять демонтаж строений с наименьшим образованием осколков конструкции и пыли, попадающих в атмосферу и на прилегающую территорию.

Если жилой дом является крупнопанельным или блочным, то выборочный демонтаж и (или) замену отдельных стеновых панелей или блоков можно вести как рекомендовано в [9]. Способ поясняется схемой, приведенной на рис. 1. В разработанном способе защиты окружающей среды при демонтаже панели 1 или блока здания, наряду с известными операциями, включающими в себя устройство технологических отверстий 2 в стеновых элементах конструкции здания, а также разделку швов, выполнение которой предусмотрено между стеновыми панелями, использование домкратных механизмов 5 для выдавливания стеновых панелей из плоскости здания, использование подъемно-транспортного устройства 6 для удержания стеновых панелей здания и переноса их для складирования, дополнительно предусматривается устройство вспомогательных отверстий 4 в стеновых элементах 3, расположенных в непосредственной близости к демонтируемому элементу. При этом к вспомогательным отверстиям прикрепляют сороперехватывающие лотки 8 с помощью шпилек 7, служащие для приема сора. В основные технологические отверстия устанавливаются кронштейны 9, а подъемно-транспортный механизм оснащают захватными балками 10 и вспомогательными балками 11, к которым, в свою очередь, прикрепляют защитный кожух из гибкого материала 12.

При выполнении работ используют кронштейны, закрепленные в основные технологические отверстия, в которые с помощью подъемно-транспортного оборудования прикрепляют захватную балку. После этого демонтируемый стеновой элемент закрывается гибким защитным кожухом с стороны, противоположной стене. Такой кожух защитит прилегающую территорию от возможного разлета мелких осколков. Следующий этап – разделка швов стеновых панелей и их вывод из плоскости стены. После этого подъемно-транспортным оборудованием переносят выведенную панель на склад. В заключение демонтируют сороперехватывающие устройства. Сор и многочисленные строительные обломки снимаемой стеновой панели, упавшие в сороперехватывающие устройства в период выполнения демонтажных работ при помощи подъемно-транспортного оборудования, переносят и размещают на специальной площадке. После завершения всех работ, складиро-



Фиг. 2



Фиг. 1

Рис. 1. Схема выполнения демонтажа стеновых панелей [9]

ванные на этой площадке строительные отходы и мусор вывозят на стационарный полигон строительных отходов.

Данный способ может эффективно применяться в городах при реализации природоохранных мероприятий и снижения вредного воздействия на окружающую среду при выполнении демонтажных работ по наружным стеновым элементам или блокам многоэтажных жилых домов в условиях «точечной» или «внутридворовой» застройки. Эффект от применения способа заключается в исключении или существенном снижении негативного воздействия на такие важные компоненты окружающей среды, как грунт и атмосфера при производстве ремонтных работ и (или) работ, связанных с реконструкцией блочных жилых строений или многоэтажных крупнопанельных домов. Этот эффект обусловлен уменьшением загрязнения атмосферного воздуха и прилегающей территории вследствие организованного сбора обрушающихся многочисленных строительных обломков при демонтаже стеновых панелей или блоков, а также исключением образования строительной пыли и попадания ее непосредственно на прилегающую к строению территорию.

Следует отметить, что ряд специалистов предлагают использование весьма радикального способа разбора конструкции отслуживших свой срок зданий – при помощи взрыва. Однако такой подход имеет существенные недостатки. К ним, в первую очередь, можно отнести вредное воздействие взрывной волны на расположенные в непосредственной близости другие строения и жилые дома, а также загрязнение прилегающей к разрушаемому строению территории при разрыве конструктивных элементов строения и падения многочисленных обломков. Недостатком такого способа является также образование значительного количества пыли при взрыве от воздействия зарядов взрывчатого вещества на конструктивные элементы сооружения и загрязнение этой пылью атмосферного воздуха и прилегающей территории. Такие недостатки недопустимы при ведении работ по демонтажу строений в непосредственной близости к жилым домам, на территориях заповедников или уникальных природных комплексов, а также вблизи водных объектов.

Такие воздействия можно исключить путем применения способа [10], разработанного при участии автора. Суть нового предложенного способа заключается в покрытии демонируемого сооружения слоем саморазрушающейся пены. С течением вре-

мени пенный состав разрушается, что позволяет вести работы по демонтажу верхних конструктивных элементов сооружения. При этом образующиеся многочисленные мелкие обломки падают в пенный состав, что практически полностью исключает образование пыли и загрязнение ею воздушного пространства.

Схема предложенного способа представлена на рис. 2. Это устройство вокруг демонируемого строения 7 вертикальных стоек 1, на которых устанавливаются кронштейны 2 для закрепления тросов 5. Около вертикальных стоек размещают монтажные площадки 3 для установки пеногенераторов 4. Между вертикальными стойками крепят вертикальные экраны 6 в виде гибких полотен. Для захвата демонируемых стеновых элементов демонируемого строения 7 используют грузозахватное устройство 8.

До начала разрушения конструктивных элементов строения вокруг демонируемого сооружения устанавливают вертикальные стойки, между которыми протягивают тросы на разных уровнях, после чего к тросам крепят вертикальные экраны в виде гибких полотен. Причем верхние края экранов закрепляют к тросам самого верхнего уровня, а нижние края опускают к поверхности земли. Далее за счет использования пеногенераторов заполняют пространство между вертикальными экранами демонируемого сооружения пеной. После этого выдерживают некоторый период времени, в течение которого верхний уровень пены, из-за своих свойств разрушаться, опустится, открыв демонируемые конструктивные элементы строения, и затем при помощи грузозахватного устройства производят разборку конструктивных элементов демонируемого сооружения. После окончания работ демонируют пеногенераторы с монтажными площадками, вертикальные экраны и вертикальные стойки.

Таким образом, разработанный способ позволяет производить разборку конструктивных элементов строения без распространения пыли на прилегающей территории. В результате использования способа обеспечивается качественная защита окружающей среды: уменьшение загрязнения атмосферного воздуха и прилегающей территории строительной пылью, образующейся при разрушении конструктивных элементов строения, при их выведении из конструкции и переносе на площадку для складирования, а также от обрушения многочисленных мелких обломков. При этом исключается разнос строительной пыли по прилегающей территории.

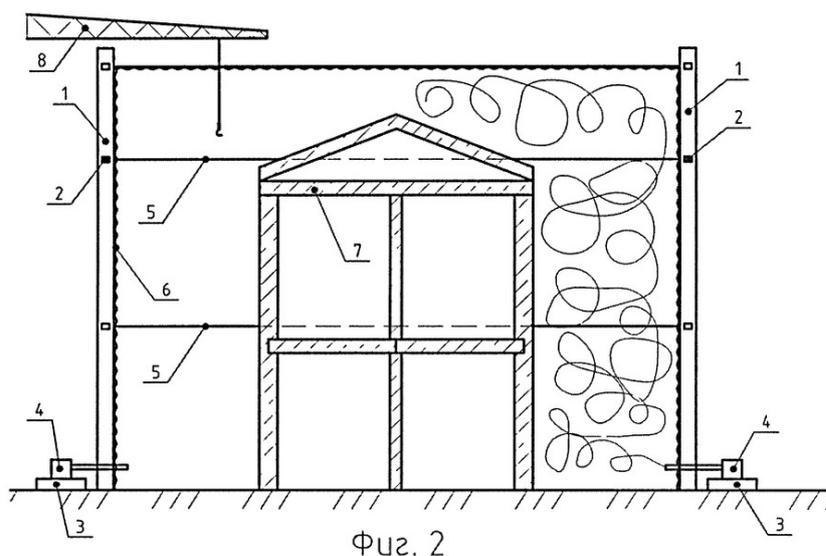
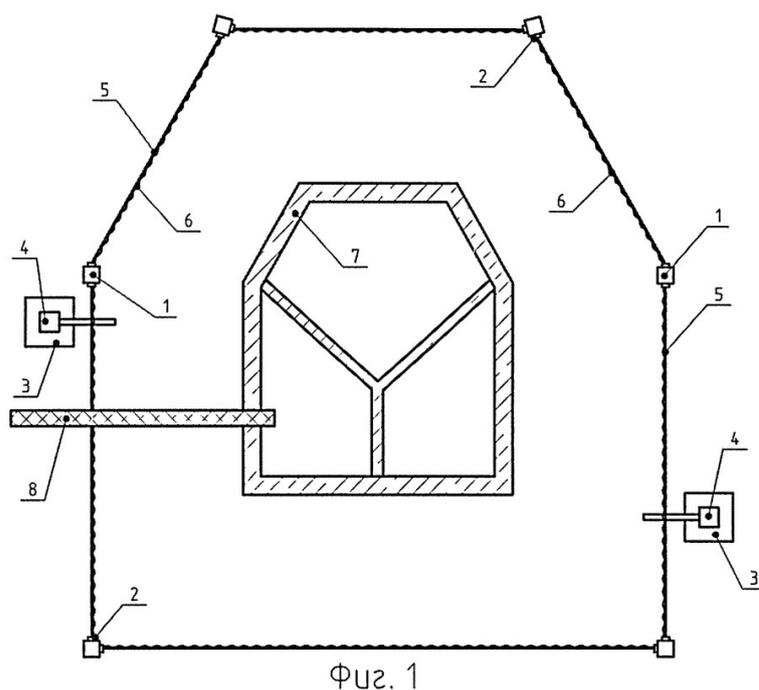


Рис. 2. Схема демонтажа здания [10]

Следующее важное негативное влияние строительства на окружающую среду – образование строительных отходов и их несанкционированное размещение на городской территории.

Исследования образования несанкционированных необустроенных свалок на городской территории выполнены на примере г. Самары [11, 12]. Анализ результатов показал, что более 8 % от всего количества таких свалок приходится на свалки строительных отходов и еще около 35% – на смешанные свалки с наличием строительных отходов.

Выявлена динамика параметров необустроенных свалок. Первоначальный состав свалок строительных отходов включает в себя фрагменты конструкций, некондиционный строительный материал, битый кирпич и т.д. Со временем к такому составу добавляются бытовые и пищевые отходы. Вследствие этого свалка строительных отходов перерастает в свалку смешанных отходов. В исследованиях предложены мероприятия по локализации загрязняющего эффекта от таких необустроенных временных свалок на компоненты окружающей среды [13, 14]. На

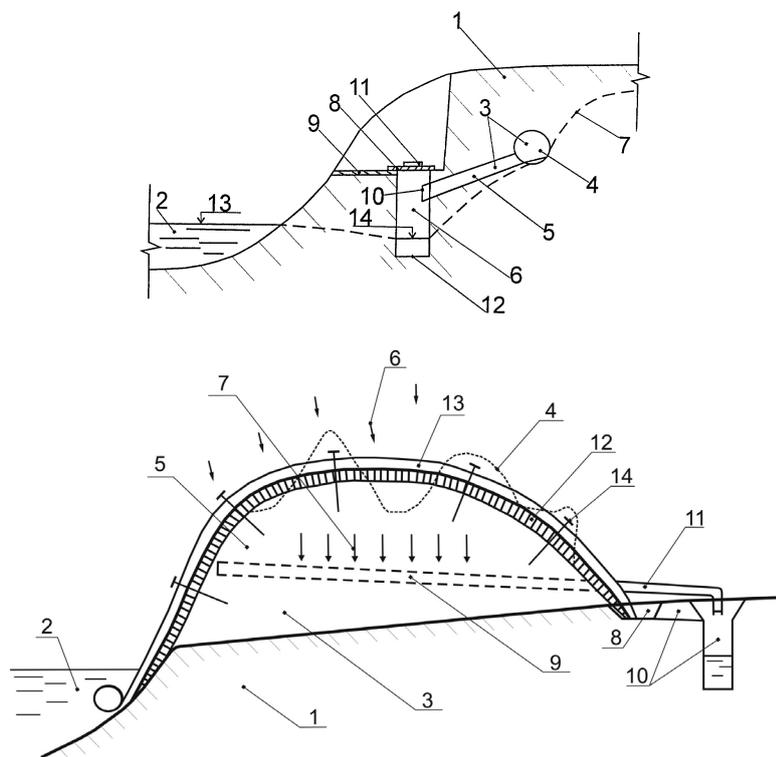


Рис. 3. Схемы защиты водоема от загрязнения [17, 18]

основании работ делается вывод о целесообразности и эффективности организации комплексного мониторинга за строительным процессом и загрязнением окружающей среды, а также о необходимости принятия оперативных мероприятий по управлению ее качеством, в том числе с применением телекоммуникационных систем и технологий [15, 16]. Наиболее действенные мероприятия – быстрая ликвидация свалки вместе со слоем загрязненного грунта и недопущение ее образования впредь.

Следует подчеркнуть, что дополнительная опасность необустроенных свалок кроется в том, что загрязняющие вещества попадают вместе с грунтовыми и поверхностными потоками воды в водоемы – реки или замкнутые городские озерные системы. При этом бытовое водоснабжение или снабжение водой технических предприятий может осуществляться из этих водных объектов.

С целью защиты водоемов от загрязнения предложены эффективные способы [17, 18]. Схемы способов приведены на рис. 3.

Отличительная особенность способов заключается в устройстве в теле массива откоса дренажных элементов, которые перехватывают фильтрующийся загрязненный грунтовый поток воды и перенаправляют его в специально предусмотренные сборные

емкости. По мере наполнения сборных емкостей из них производят откачку загрязненной профильтрованной воды с помощью насосного оборудования, устанавливаемого, например, на автомобильном транспорте для перевозки жидких отходов, и далее транспортируют на станцию очистных сооружений.

Рассмотрим еще одно важное негативное влияние строительства на окружающую среду – изменение гидрогеологических условий и режима движения грунтовых вод вследствие устройства заглубленных фундаментов возводимых объектов. Известно, что российские города, имеющие многовековую историю своего развития, образовывались на берегах крупных рек. В настоящее время, при разрывании интенсивного строительства крупных и (или) высотных объектов требуются мощные глубоко заглубленные фундаменты. Такие конструктивные решения, несомненно, изменяют сложившийся десятилетиями водный режим грунтовых вод. При этом часто происходит подъем их уровня.

В свою очередь повышение уровня грунтовых вод в теле берегового откоса существенно снижает его устойчивость против обрушения. Исследования, выполненные в [19, 20], показали, что береговой откос реки Волги в районе города Самары испытывает разнородные воздействия, значительно повышаю-

щие опасность его разрушения и сползания в реку. Здесь – и подъем грунтовых вод, и волновое воздействие. Для снижения опасности разрушения берегового склона рекомендованы технические решения, основанные на применении: для пологого берега берегозащитных матовых конструкций из наполненных геосинтетических элементов [21], для крутого берега – сооружение в откосе системы дренажных труб для сбора грунтовой воды и отвода ее по лоткам в водный объект [22].

Наличие речной системы может также значительно повысить степень опасности затопления и подтопления застраиваемой территории города, расположенной на низких отметках земли. В [23, 24] анализируются конкретные условия застройки жилого района города Самары и предлагаются эффективные мероприятия по предотвращению затопления застраиваемой территории в период половодья. В частности, рекомендуется возведение специальных защитных дамб или использование ранее построенных линейных объектов с повышенной отметкой гребня.

Выводы. 1. В современных условиях возрастает опасность негативного воздействия от объектов строительства, возводимых непосредственно в черте города или в непосредственной близости к нему, на компоненты окружающей среды.

2. Наибольшее загрязняющее воздействие на окружающую среду при ведении строительных работ оказывают: 1) образование строительной пыли, 2) образование строительных отходов, 3) шумовое загрязнение прилегающего района от работающего автомобильного транспорта и оборудования, 4) вибрационное воздействие от работающих механизмов, 5) изменение гидрогеологических условий, 6) загрязнение автодорог и городских улиц автотранспортной строительной техникой.

3. Рассмотрены основные загрязняющие окружающую среду воздействия в процессе строительства и приведены технологические и технические мероприятия, разработанные специалистами кафедры ПГТС Самарского государственного архитектурно-строительного университета, в том числе с участием автора, направленные на снижение негативного влияния строительных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бальзанников М.И., Лукенюк Е.В. Применение интерполяционных и экстраполяционных моделей в управлении качеством окружающей среды // Экология и промышленность России. 2007. № 7. С. 38-41.

2. Бальзанников М.И., Лукенюк Е.В. Использование геоинформационной системы оперативного экологического мониторинга для управления качеством окружающей среды // Экологические системы и приборы. 2008. № 2. С. 3-5.

3. Лукенюк Е.В., Лукенюк А.И., Бальзанников М.И. Экологическая система сбора информации о состоянии региона // Патент РФ на полезную модель 70026. 2008. Бюл. № 1.

4. Чертес К.Л., Бальзанников М.И., Тулицына О.В., Самарина О.А., Андреев С.Ю. Ликвидация накопителей отходов нефтегазового комплекса с использованием станций аэрации // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2012. № 4. С. 223-230.

5. Чертес К.Л., Бальзанников М.И., Зеленцов Д.В., Андреев С.Ю., Гришин Б.М. Интенсивная биотермическая обработка осадков нефтесодержащих сточных вод // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2012. № 4. С. 261-266.

6. Бальзанников М.И. Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии и особенности их воздействия на окружающую среду // Вестник Волгогр. гос. арх.-строит. ун-та. Строительство и архитектура. 2013. Вып. 31(50). Ч. 1. С. 336-342.

7. Бальзанников М.И., Галицкова Ю.М., Болотова А.А. Геоэкологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду при ведении строительства в пределах городской территории // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук: сб. науч. тр. Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. Вып. 16. С. 132-135.

8. Белова Т.В., Болотова А.А. Повышение эффективности защиты окружающей среды от загрязнения отходами строительства // Вестник МГСУ. 2013. № 4. С. 92-101.

9. Бальзанников М.И., Захаров Д.Г. Способ защиты окружающей среды // Патент РФ 2369706. 2009. Бюл. № 28.

10. Бальзанников М.И., Захаров Д.Г., Иванова С.Б. Способ защиты окружающей среды // Патент РФ 2411334. 2011. Бюл. № 4.

11. Галицкова Ю.М. Защита почвы и грунтов городских территорий от воздействия необустроенных свалок // Вестник МГСУ. 2009. № 1. С. 100-104.

12. Шабанов В.А., Галицкова Ю.М., Бальзанников М.И. Влияние необустроенных городских свалок на окружающую среду // Экология и промышленность России. 2009. № 4. С. 38-41.

13. Бальзанников М.И., Галицкова Ю.М. Способ защиты окружающей среды от загрязнения бытовыми и промышленными отходами // Патент РФ 2294245. 2007. Бюл. № 6.

14. Бальзанников М.И., Галицкова Ю.М. Способ защиты окружающей среды от загрязнения твердыми бытовыми отходами // Патент РФ 2372154. 2009. Бюл. № 31.

15. Бальзанников М.И., Лукенюк Е.В. Использование геоинформационной системы оперативного экологического мониторинга для управления качеством

окружающей среды // Экологические системы и приборы. 2008. № 2. С. 3-5.

16. Бальзанников М.И., Иванов Б.Г., Михасек А.А. Система управления состоянием гидротехнических сооружений // Вестник МГСУ. 2012. № 7. С. 119-124.

17. Бальзанников М.И., Болотова А.А. Способ защиты водоема от загрязнения // Патент РФ 2392375. 2010. Бюл. № 17.

18. Бальзанников М.И., Болотова А.А. Способ защиты водного объекта от загрязнения // Патент РФ 2441963. 2012. Бюл. № 4.

19. Бальзанников М.И., Галицкова Ю.М. Защита береговых склонов от разрушения // Экобалтика 2006: сб. трудов VI Междунар. Молодежного экологического форума стран Балтийского региона. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2006. С. 58-60.

20. Balzannikov M.I., Galitskova Yu.M. The Causes of Large Plains River Shore and Collapse Research and Measures to Prevent It // Eastern European Scientific Journal (Gesellschaftswissenschaften). - Düsseldorf (Germany): Auris Verlag. 2013. № 6. Pp. 28-32.

Об авторе:

ЩЕРБИЦКАЯ Светлана Борисовна

аспирант кафедры природоохранного и гидротехнического строительства
Самарский государственный архитектурно-строительный университет
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 242-21-71

21. Бальзанников М.И., Родионов М.В. Переливная грунтовая плотина // Патент РФ 2432432. 2011. Бюл. № 30.

22. Бальзанников М.И., Шабанов В.А., Галицкова Ю.М. Способ защиты берегового откоса от разрушения // Патент РФ 2237129. 2004. Бюл. № 27.

23. Бальзанников М.И., Кругликов В.В., Михасек А.А. Противоаводковый защитный контур жилого района // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2013. Вып. № 2. - С. 69-74.

24. Бальзанников М.И., Кругликов В.В., Михасек А.А. Обеспечение защиты городской территории от затопления паводковыми водами // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 11. С. 61-64.

© Щербицкая С.Б., 2014

T-SHERBITSKAYA Svetlana

Postgraduate Student of the Environmental Protection and Hydraulic Engineering Chair
Samara State University of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 242-21-71

Для цитирования: Щербицкая С.Б. Снижение уровня загрязнения окружающей среды при ведении строительных работ на территории города // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. Вып. №2(15). С. 77-84.