СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

LXVIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№8(67)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2018

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXVIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (67)
Август 2018 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2018

УДК 62
ББК 30
Н 34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсутович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н 34 **«Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:** Электронный сборник статей по материалам LXVIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2018. – № 8 (67)/ [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/Technic/8(67).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LXVIII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки»: размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30
ISSN 2310-4066
© АНС «СибАК», 2018 г.

Оглавление

Архитектура, Строительство **5**

ОЦЕНКА СУФФОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕРХНЕГО СЛОЯ УРБАЗЕМА ПО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ СОСТАВУ 5
Араушкин Максим Сергеевич
Зверьков Михаил Сергеевич

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОСТАВА СТЕКЛОФИБРОБЕТОНА 10
Борисов Артем Владимирович
Зверьков Михаил Сергеевич

ОЦЕНКА АГРЕССИВНОСТИ ГРУНТОВЫХ СРЕД ПО ОТНОШЕНИЮ К ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ 15
Василец Виктория Дмитриевна
Зверьков Михаил Сергеевич

ЭРОЗИЯ ГРУНТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДОЖДЕЙ 19
Жигачев Александр Владимирович
Зверьков Михаил Сергеевич

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 25
Мальчиков Михаил Сергеевич

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ 30
Мальчиков Михаил Сергеевич

ОСОБЕННОСТИ ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ 35
Молева Наталия Юрьевна

АГРЕССИВНОСТЬ СРЕД ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОЛОМНА ПО ОТНОШЕНИЮ К ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ 40
Плотников Артем Евгеньевич
Зверьков Михаил Сергеевич

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ Г. ВОЛГОГРАД 44
Серокващенко Юлия Сергеевна
Гайдаров Махмуд Русланович
Етеревская Ирина Николаевна

СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИИ В ГОРОДЕ ВОСКРЕСЕНСК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 54
Третников Александр Сергеевич
Зверьков Михаил Сергеевич

Биотехнологии **59**

ИЗМЕРЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ НИКЕЛЯ В ПРОБАХ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ 59
Филипенко Валерий Юрьевич

Информационные технологии **65**

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (НАРКОТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА) ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ 65
Гожулева Елена Геннадьевна
Дурыгин Олег Дмитриевич

ШИФРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ 70
Полковников Денис Андреевич
Зайцев Михаил Александрович
Белов Илья Денисович
Лапчинская Маргарита Петровна

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ НА ПАРКОВКЕ 79
Хисаева Гульдар Фаниловна
Гафарова Язгуль Камилевна
Герасимов Владислав Владимирович

Машиностроение **85**

ИСПЫТАНИЕ РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА 85
Кошкин Дмитрий Владиславович
Семяшкина Мария Аркадьевна
Вильданов Руслан Рафисович
Саакян Айк Хачикович

Транспортные коммуникации **90**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЙКИ САМООБСЛУЖИВАНИЯ НАД ОБЫЧНОЙ МОЙКОЙ 90
Самородская Ольга Александровна
Петров Алексей Николаевич
Лысенко Евгений Алексеевич

ВАРИАЦИИ ПОЛНОГО ПРИВОДА В АВТОМОБИЛЕ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 94
Угроватый Максим Сергеевич
Кайгородов Сергей Юрьевич

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ОЦЕНКА СУФФОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕРХНЕГО СЛОЯ УРБАЗЕМА ПО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

Араушкин Максим Сергеевич
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

В процессе движения воды в порах грунта, то есть при фильтрации подземная вода совершает разрушительную работу. Из пород вымывается составляющие их мелкие частицы. Это негативно отражается на характере и состоянии уровня поверхности земли. В результате образуются воронки и провалы грунта, существенно нарушается структура грунта. Этот процесс вымывания частиц из основного массива грунта носит название суффозии.

Существует два вида суффозии – механический и химический. При механическом фильтрующаяся вода отрывает от породы и выносит во взвешенном состоянии целые частицы (глинистые, пылевые, песчаные). При химическом вода растворяет частицы породы (гипс, соли, карбонаты) и выносит продукты разрушения [1].

Актуальность данного исследования обусловлена развитием инновационных направлений строительного производства, которые требуют своевременного выявления и предупреждения процессов суффозии и явлений, являющихся следствием этого процесса.

Цель данной работы заключалась в том, чтобы изучить вопрос возникновения данного явления и подобрать библиографические источники для литературного обзора по данной проблеме.

Задачи работы включали следующие пункты:

1. Определить причины возникновения суффозии.

2. Выявить основные расчетные зависимости, характеризующие причины возникновения данного явления.

3. Определить задачи дальнейших исследований данного вопроса.

Главной причиной суффозионных явлений можно назвать возникновение в подземных водах значительных сил гидродинамического давления и превышение величины критической скорости воды, которая и вызывает процесс отрыва и перенос мелких частиц грунта во взвешенном состоянии. Взвешивание частиц происходит при критическом напоре $I_{кр}$, который можно определить по формуле:

$$I_{кр} = (\rho - 1)(1 - n) + 0{,}5n,$$

где ρ – плотность грунта (породы); n – пористость грунта (породы).

Гидродинамическое давление, действующее по касательной к депрессионной кривой дренируемого потока, определяется по формуле:

$$p = \rho_{H2O} nI,$$

где p – гидродинамическое давление воды в грунте; ρ_{H2O} – плотность воды; I – величина гидравлического градиента напора (уклона).

Суффозия наиболее свойственна грунтам, неоднородным по гранулометрическому составу. Гранулометрический состав – относительное содержание в почве, горной породе или искусственной смеси частиц различных размеров независимо от их химического и минералогического состава.

В городских условиях в результате строительства нарушается естественное сложение грунта. Слои грунта перемешиваются, так как имеет место нарушение этапа земляных работ на строительных площадках, а в пазухах котлованов засыпают грунт нарушенного сложения или грунт обратной засыпки. Такой грунт по гранулометрическому составу отличается от естественного. В результате нарушается гидрогеологическая обстановка территории. В городе обычно отсутствуют почвы естественного происхождения. Такие почвы носят названия конструктоземов и урбаноземов.

Более распространены урбаноземы. Урбанозем – искусственно образованная в процессе формирования городской среды почва, являющаяся многофазной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз с непременным участием живой фазы, функционирующая под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, но с добавлением специфического в городской среде антропогенного фактора.

Очень важно уметь прогнозировать и на основе прогнозов своевременно предупреждать появление суффозии. Большинство строительных проектов не учитывает возможность развития такого явления. Однако на территории городского округа Коломна появление суффозии не редкость. Большинство явлений суффозии приурочено к прибрежным районам города, например Бочманово, Колычево (см. рисунок), Митяево, Дубовая роща.

Рисунок 1. Провал грунта в районе ул. Весенняя, вызвавший необходимость ремонта фундамента здания и расчистку подвала от наносов грунта (фото автора)

Суффозия отрицательно сказывается на устойчивости построек и сооружений, автомобильных и железных дорог. Под ее влиянием образуются зоны ослабления, провалы, разрушаются склоны и откосы, образуются оползни. В результате на поверхности земли негативно меняется рельеф, уничтожается растительность, деформируется геологическая среда, повреждаются здания.

Поэтому инновационное развитие строительной отрасли невозможно без учета такого отрицательного явления, поскольку грунты являются основанием под здания и сооружения, а также средой, в которой замещаются или части сооружения или подземное сооружение в целом. Залог безопасной эксплуатации сооружения на всем его жизненном цикле, в том числе, обеспечивается за счет предупреждения суффозии.

Суффозия может также привести к появлению существенных сдвиговых напряжений в грунте, которые помимо вертикальных деформаций оснований зданий и сооружений и грунтов приводят также к возникновению существенных горизонтальных деформаций, которые более всего существенно влияют на сооружения, расположенные на склонах и на подпорные сооружения. Также в результате суффозии может существенно ускорится эрозия поверхности грунтов. Физическому описанию процесса суффозии посвящен ряд работ [1, 8].

Кроме суффозии распространена проблема деградации поверхности грунтов при дождях, вызывающих капельную [2, 4−7, 9] и дождевую (ливневую эрозию) [2, 3]. Дожди, разрушая частицы грунта, могут спровоцировать появление суффозии. Стоит отметить, что процесс впитывания (инфильтрации) влаги в грунты при дожде имеет свои особенности. Так, инфильтрация является не напорной, поскольку слой воды на поверхности грунта может и не появится за время выпадения осадков. В любом случае дождевые осадки являются одной из статей водного баланса территории.

Задачи дальнейших исследований включают фотофиксации провалов грунта в результате суффозии на территории городского округа Коломна, численное моделирование и расчет процесса суффозии в целях изучения возможности прогнозирования и предупреждения этого явления.

Вывод: прогнозирование суффозионных и эрозионных процессов необходимо вести с одновременным анализом морфологических особенностей территории, особенностей гидрогеологического строения грунтовых массивов, учетом водного баланса территории.

Список литературы:

1. Инженерная геология: Учеб. для строит. спец. вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. М.: Высш. шк., 2005. – 575 с.
2. Зверьков М.С. Совершенствование способов мониторинга капельно-дождевой эрозии почв в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2015. – 24 с.
3. Гурбанов Э.А., Вердиев С.Б., Газиева П.Ч. Интенсивность овражной эрозии в аридных условиях на третичном плато Азербайджанской республики // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 8–15.
4. Касьянов А.Е., Зверьков М.С. Оборудование для контроля эрозионной опасности дождя // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 2. С. 13-16.
5. Зверьков М.С. Численные исследования удара капли о твердую поверхность // Природообустройство. 2015. № 2. С. 17-20.
6. Брыль С.В., Зверьков М.С. Теоретические подходы к расчету вертикального эффективного давления удара капель искусственного дождя о почву и твердую поверхность // Экология и строительство. 2016. № 1. С. 16-20.
7. Ольгаренко Г.В., Брыль С.В., Зверьков М.С. Касательные напряжения в почве при ударе о нее капли искусственного дождя // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 27-36.
8. Матвеев П.С., Григорьева Г.Н., Игохина Е.О. Исправное состояние отмостки как залог нормальной эксплуатации здания // Экология и строительство. 2016. № 4. С. 15–20.
9. Брыль С. В., Зверьков М. С. Теоретические подходы к расчету вертикального эффективного давления удара капель искусственного дождя о почву и твердую поверхность // Экология и строительство. 2016. № 1. С. 16–20.

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОСТАВА СТЕКЛОФИБРОБЕТОНА

Борисов Артем Владимирович
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

Стеклофибробетон – это разновидность фибробетона и изготавливается из мелкозернистого бетона и армирующих его отрезков стекловолокна, равномерно распределенных по объему бетона изделия или отдельных его частей (зон). Мелкозернистый бетон выполняет роль бетона-матрицы. Армирующие отрезки стекловолокна являются фибрами.

Совместность работы бетона и фибр обеспечивается за счет сцепления по границе раздела их фаз; в результате чего в работе задействуется огромная площадь перекрытия бетона и фибр.

Стеклофибробетон (СФБ) применяется в тонкостенных элементах и конструкциях зданий и сооружений, для которых существенно важным является: снижение собственного веса а также повышение архитектурной выразительности и экологической чистоты.

СФБ, по своей сути, не имеет аналогов в строительстве, его отличительные особенности: повышенные трещиностойкость, ударная вязкость, износостойкость, морозостойкость и атмосферостойкость; возможность использования более эффективных конструктивных решений, чем при обычном армировании, **например**, применение тонкостенных конструкций; возможность снижения или полного исключения расхода стальной арматуры; снижение трудозатрат и энергозатрат на арматурные работы;

СФБ-элементы с фибровым армированием рекомендуется применять в конструкциях, работающих: преимущественно на ударные нагрузки, истирание,

продавливание и атмосферные воздействия; на сжатие при эксцентриситетах приложения продольной силы; на изгиб при соблюдении условий, исключающих их хрупкое разрушение.

Цель работы заключается в исследовании алгоритма подбора состава бетона для дальнейшего численного эксперимента подбора состава бетона для сопоставления количественного состава бетона и стеклофибробетона.

Актуальность исследования определяется активным ростом объемов бетонного строительства и возрастающего интереса строителей и потребителей к изделиям из бетона и стеклофибробетона. Кроме того неоднозначные литературные данные по вопросу прочности этого вида бетона также обосновывают актуальность настоящей работы.

Задачи работы представлены в виде схемы, приведенной на рисунке 1.

Рисунок 1. Задачи работы

В зависимости от того, в каких целях будет использоваться изделие, изготовленное из стеклофибробетона, количественное соотношение компотнентов может сильно отличаться. Обычно в качестве компонентов для стеклофибробетона используют цемент, кварцевый песок, стекловолокно (обязательно щелочестойкое), пластификатор.

В данной работе был запроектирован состав стеклофибробетона и бетона с классическим составом. В качестве проектной марки бетона принята марка

М400, в качестве класса – В30. Связующее – портландцемент. Исходные данные для проектирования: крупный заполнитель – гранитный щебень с фракцией 5…10 мм (насыпная плотность 1420 кг/м^3, межзерновая пустотность щебня 0,466, плотность зерен щебня 2680 кг/м^3), мелкий заполнитель – песок средней крупности с модулем крупности 2,42 и истинной плотностью 2,64 г/см^3, металлическая фибра профилированная с соотношением длины к диаметру фибр 60 и расходом 90 кг/м^3.

Расчет состава бетона автор статьи проводил в разработанной им в Коломенском институте (филиале) Московского политехнического университета программе расчета в среде MS Excel 2010. Основные результаты работы докладывались на студенческих научно-практических конференциях в Коломенском институте (филиале) Московского политехнического университета в 2017–2018 гг., а также в г. Воскресенске на Московском областном научно-практическом столе «Инвестиции в строительстве» в 2017 г.

На рисунке 2 приведены диаграммы расчетного состава обычного бетона и стеклофибробетона.

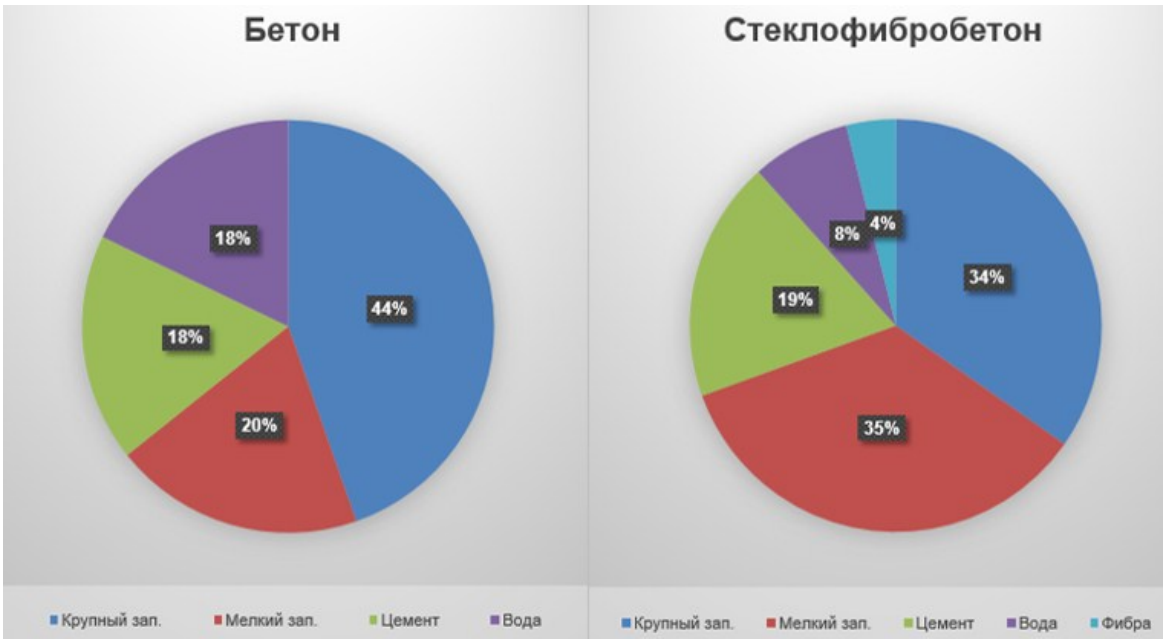


Рисунок 2. Состав бетона и стеклофибробетона

Из сравнения состава обычного бетона и стеклофибробетона следует, что для их приготовления использовались следующие соотношения цемента (Ц), песка (П), щебня (Щ), воды (В) и фибры (Ф):

- для обычного бетона: Ц:П:Щ:В – 1:1,1:2,5:1;
- для стеклофибробетона: Ц:П:Щ:В:Ф – 1:2:1,9:0,45:0,225.

Основные направления вопроса проектирования состава бетона на современном этапе развития строительной отрасли определяется в основном следующими факторами. Главными приоритетами заводов сборного железобетона являются **повышение производительности** технологических линий **за счет ускорения твердения бетона** при одновременном снижении энергозатрат при производстве бетонных и железобетонных изделий. Наиболее эффективным способом, ускоряющим процессы гидратации портландцемента и твердение бетона, считается индивидуальное воздействие теплового поля с повышением температуры от 20 до 80...90 °С в тепловых агрегатах (камерах) через различные тепло- носители: пар, паровоздушную или парогазовую среду (с чередованием воздействия пара и продуктов сгорания газа), причем в средах: с обычным или избыточным давлением; с переменной или регулируемой влажностью пара и, наконец в печах аэродинамического подогрева [1]. Кроме того, известно, что современное строительное материаловедение немыслимо без развития теории и практики проектирования состава композиционных материалов, путем **использования различных добавок** к составу бетона, которые существенно корригируют свойства композиции [2, 3]. Кроме того, активизируются исследования по производству строительных материалов из вторичных продуктов добывающей промышленности [4–7].

Дальнейшее развитие темы будет направлено на изыскания в направлении создания программного комплекса для проектирования состава стеклофибробетона.

Список литературы:

1. Усов Б.А., Окольникова Г.Э. Химические добавки в технологии сборного железобетона // Экология и строительство. 2015. № 4. С. 7−14.
2. Чикин А.В. Технология повышения долговечности бетона с современными добавками // Экология и строительство. 2015. № 3. С. 8−13.
3. Акимов С.Ю. Технология сухих строительных смесей на кварцсодержащих цементах с химическими добавками // Экология и строительство. 2015. № 2. С. 8−12.
4. Ильин А.П., Кочетков С.П., Брыль С.В., Рухлин Г.В. Проблемы и перспективы использования вторичных продуктов переработки природных фосфатов для получения строительных материалов // Экология и строительство. 2016. № 4. С. 21–29.
5. Кочетков С.П., Брыль С.В. Основные экологические аспекты комплексной переработки природного фосфатного сырья утеплителей в строительстве // Экология и строительство. 2016. № 2. С. 9−17.
6. Усов Б.А., Окольникова Г.Э., Акимов С.Ю. К вопросу состояния инновационных направлений развития производства строительных материалов из отходов промышленности // Экология и строительство. 2017. № 1. С. 14–25.
7. Кочетков С. П., Брыль С. В. Смирнов Н. Н., Рухлина Н.И., Рухлин Г.В. Методы кондиционирования техногенного сырья, используемого для получения вяжущих // Экология и строительство. 2017. № 2. С. 16–24.

ОЦЕНКА АГРЕССИВНОСТИ ГРУНТОВЫХ СРЕД ПО ОТНОШЕНИЮ К ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

Василец Виктория Дмитриевна
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

Введение. Агрессивность грунтовых сред выражается в разрушительном воздействии растворенных в грунте солей на строительные материалы, в частности, на арматуру и портландцемент, входящий в состав железобетонных конструкций. Поэтому при строительстве фундаментов и различных подземных сооружений необходимо уметь оценивать степень агрессивности грунтовых сред и определять меры борьбы с ней. В существующих нормах, оценивающих степень агрессивности грунтов по отношению к бетону, кроме химического состава грунта, учитывается коэффициент фильтрации пород. Один и тот же грунт может быть агрессивным и неагрессивным. Это обусловлено различием в скорости движения воды – чем она выше, тем больше объемов воды войдет в контакт с поверхностью бетона и, следовательно, значительнее будет агрессивность. В настоящем исследовании для оценки степени агрессивности грунтовых сред по отношению к железобетонным конструкциям использовался ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования», в частности приложение этого нормативного документа Таблица А.7 - Классификация агрессивности грунтов.

Цель настоящей работы заключалась в оценке степени агрессивности грунтов по отношению к железобетонному фундаменту овощехранилища.

Объектом исследования служили аллювиальные почвы фермерского хозяйства «ИП глава КФХ Бабунов Ю.А.», расположенного в пойме реки Оки в квартале Ларцевы Поляны городского округа Коломна в Московской области.

В рамках учебного научного исследования использовались данные химического состава грунтов указанного хозяйства, полученные Зверьковым М.С. в работах [1] и [2].

Предметом исследования являлась подверженность железобетонных конструкций агрессивному воздействию грунтовых сред хозяйства.

Актуальность исследования подтверждается необходимостью постоянного мониторинга за состоянием подземных частей здания на всем жизненном цикле сооружения, так как вопрос надежности сооружения во все времена является главным для обеспечения безопасной и долговечной эксплуатации строений.

Задачи исследования:

1. Анализ нормативной документации по вопросу оценки агрессивности грунтовых сред по отношению к железобетонным конструкциям.

2. Оценка агрессивности почвы по отношению к фундаменту овощехранилища рассматриваемого хозяйства.

3. Рекомендации производству.

Рассматриваемое сооружение расположено в черте городского округа Коломна примерно в 500 м от конечной остановки общественного транспорта «Заречье» на территории квартала Ларцевы Поляны (см. рисунок). Сооружение каркасного типа со столбчатыми железобетонными фундаментами под колонны каркаса. Рядом со зданием расположены водные объекты (небольшое озеро и ключи). Сооружение расположено на первой пойменной террасе от реки Оки, однако благодаря вышеуказанным водным объектам затоплению не подвергается.

Рисунок 1. Спутниковый снимок объекта

Данные химического состава грунта приведены в таблице ниже (средние данные в пределах глубины заложения фундамента примерно 100 см).

Таблица 1.

Данные химического состава грунта (средние данные в пределах глубины заложения фундамента примерно 100 см)

Концентрация хлоридов Cl^-		**Концентрация сульфатов SO_4^{2-}**		**Концентрация карбонатов HCO_3^-**		**pH**
мг-экв/1000 г почвы	мг/1000 г почвы	мг-экв/1000 г почвы	мг/1000 г почвы	мг-экв/1000 г почвы	мг/1000 г почвы	
2,78	98,58	3,65	17,55	4,80	23,08	6,1

Зона влажности, в которой работает бетонная конструкция является нормальной согласно СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». В соответствии с ГОСТ 31384-2008 по данным таблицы А.7., Б.2 и Б.4 проведена оценка степени агрессивности почвы. По хлоридам и сульфатам грунт по отношению к бетону не агрессивен. По карбонатам и показателю pH грунт слабоагрессивен.

Рекомендации производству. Наружные боковые поверхности подземных конструкций зданий и сооружений, а также ограждающих конструкций подвальных помещений (стен, полов), подвергающихся воздействию агрессивных грунтовых вод, защищают, как правило, мастичными, оклеечными или облицовочными покрытиями. Для защиты подошвы бетонных и железобетонных фундаментов и сооружений следует предусматривать устройство изоляции, стойкой к воздействию агрессивной среды.

Материалы подготовки под фундаментные конструкции должны обладать коррозионной стойкостью к грунтовой среде в зоне фундамента.

Боковые поверхности подземных бетонных и железобетонных конструкций, контактирующих с агрессивной грунтовой водой или грунтом, следует защищать с учетом возможного повышения уровня грунтовых вод и их агрессивности в процессе эксплуатации сооружения.

В случае ремонта или реконструкции фундамента можно пользоваться рекомендациями по подбору состава устойчивой к агрессивной среде бетона, рассмотренных в [3], [4], [5].

Список литературы:

1. Зверьков М.С. Совершенствование способов мониторинга капельно-дождевой эрозии почв в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореферат диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: 2015. 24 с.
2. Зверьков М.С. Капельное орошение на пойменных землях // Природообустройство. 2012. № 4. С. 23–26.
3. Усов Б.А., Окольникова Г.Э. Химические добавки в технологии сборного железобетона // Экология и строительство. 2015. № 4. С. 7–14.
4. Чикин А.В. Технология повышения долговечности бетона с современными добавками // Экология и строительство. 2015. № 3. С. 8–13.
5. Акимов С.Ю. Технология сухих строительных смесей на кварцсодержащих цементах с химическими добавками // Экология и строительство. 2015. № 2. С. 8–12.

ЭРОЗИЯ ГРУНТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДОЖДЕЙ

Жигачев Александр Владимирович
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

Слово «эрозия» происходит от латинского «erodere», что означает разрушать. Под эрозией грунтов понимается совокупность различных процессов отрыва, переноса, и отложения частиц грунта поверхностным стоком водных потоков и ветром. Водная эрозия происходит под действием стока дождевых, талых, поливных [14–17] и сбросных вод. Безусловно, этот вид разрушения грунтов особенно остро влияет на сельскохозяйственное производство [7]. Однако в строительном производстве роль эрозии и ее влияние не менее ощутимо, например, при разрушении фундаментов зданий в результате размыва грунтового основания [16]. Вопросам эрозии в литературе уделено большое внимание, в основном в работах естественнонаучной направленности. Большой вклад в классификацию эрозионных процессов внесли Г.И. Швебс [3] и Ц.Е. Мирцхулава [2]. Существует глубинная и плоскостная форма эрозии. Глубинная эрозия имеет различные виды, овражная эрозия – одна из них, которая, например, рассмотрена, в работе Э.А. Гурбанова [4]. Сток поверхностных вод является необходимым условием возникновения водной эрозии почвы. Различают три вида поверхностного стока: дождевой сток, талый и сток поливной воды. Им соответствует 3 вида эрозии почв: дождевая (ливневая) эрозия, эрозия при снеготаянии и ирригационная эрозия. Этот вид эрозии относится к плоскостной форме [1]. В настоящей работе рассматривается дождевая или ливневая эрозия. Продолжительность процесса эрозии почвы при дождях может длится короткое время, но количество

смытого почвогрунта может достигать десятков тонн за гектар [5]. Количество смываемого грунта зависит не только от водного потока, но и от параметров дождевых капель. Чем больше скорость и масса капли, тем больше ее кинетическая энергия и соответственно больше разрушения почвы. Большое количество работ, посвященных этому вопросу принадлежит А.Е. Касьянову [8], М.С. Зверькову [9–11], Ю.П. Сухановскому [12] и др. При ударе капли о почву происходи разрушение капли и небольшого объема почвы. Продукты разрушения разлетаются в стороны в виде брызг. Часть брызг уносится поверхностным стоком. Также, капли попадающие в поток турбулизируют его и повышают его размывающую способность. Именно поэтому в районах, подверженных этому виду эрозии строят противоэрозионные гидротехнические сооружения, облицовку которых выполняют из специальных материалов, который гасит кинетическую энергию потока [6].

Целью данного исследования является выявление расчетных зависимостей определения величины эрозии для численного моделирования эрозионных процессов в грунтовых гидротехнических сооружениях, а также выявление факторов, влияющих на интенсивность эрозионных процессов. **Задача** исследования заключалась в выявлении факторов, влияющих на интенсивность эрозионных процессов грунтов. **Актуальность** данного исследования обусловлена активизацией и развитием мелиоративного, гидротехнического, дорожного строительства, важность которых отражена указами Президента и Правительства Российской Федерации, а также закреплена рядом Федеральных целевых программ.

Суммарное количество осадков, их вид, продолжительность, интенсивность, а также время выпадения оказывают влияние на величину эрозионных процессов. Эрозия почвы во время дождя происходит при совместном воздействии потока воды и падающих капель. Дождевые капли несут огромную энергию, однако большая ее часть расходуется на уплотнение поверхности грунта и меньшая – на отрыв и перемещение частиц грунта. Разбрызгивание грунта может привести к перемещению частиц с верхней части

склона на нижнюю, если уклон достаточно выражен. Отсюда следует, что основными азами эрозии являются: отделение частиц, транспортировка и их отложение. Основной причиной возникновения эрозии грунтов является дождь, а ее размеры зависят от сочетания двух факторов. Поэтому эрозия E является функцией эрозийного действия дождя R и эродируемости грунта G:

$$E = f(R, G).$$

Эрозийное действие дождя R – это потенциальная возможность дождя вызывать эрозию, являющаяся функцией физических характеристик дождя. Эродируемость грунта G – это подверженность почвы эрозии. Она определяется двумя группами факторов: первая – характеристики грунта (механический, химический, физический состав), вторая – характер поверхности грунта (уплотненный или рыхлый и др.). Дожди не однородны по размеру капель. Для приближенных расчетов среднего диаметра капель по известной интенсивности дождя можно пользоваться формулой (Мейсон, 1961):

$$d_k = 2{,}2r^{0{,}21}, \quad (1)$$

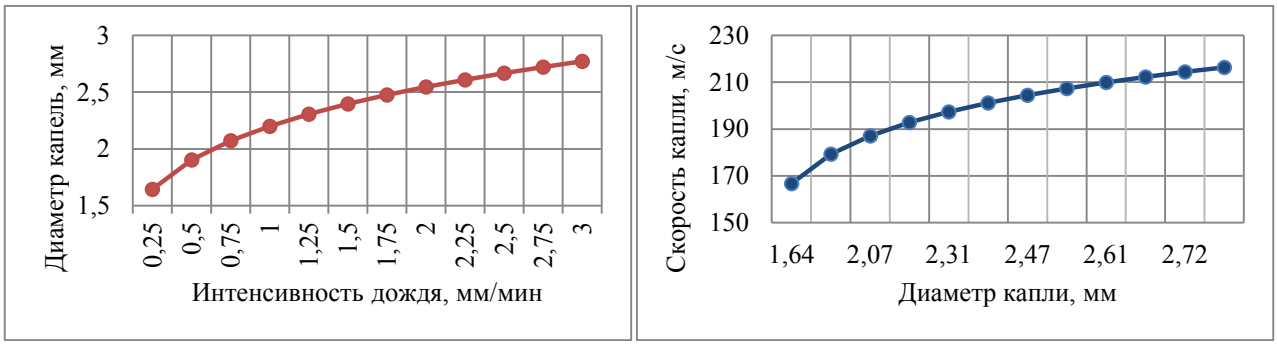
где r – интенсивность дождя, мм/мин.

Для дождей с интенсивностью менее 1 мм/мин наблюдается четкая зависимость: чем больше интенсивность, тем больше диаметр капли. Для дождей интенсивностью 2…3 мм/мин эта зависимость становится обратной, но с дальнейшем увеличением интенсивности дождя отмечается рост диаметра капель [18]. Дождь, имеющий малую интенсивность, а соответственно и малый размер и скорость капель, обладает небольшой эрозией, но при это не создается поверхностный сток, перемещающий почву. Размеры капель определяют различными способами [8, 12, 19, 20]. Опыты показали, что эрозию вызывает дождь, имеющий интенсивность выше критического уровня [18]. Кинетическая энергия дождевой капли, определяющая размер причиняемых почве разрушений, зависит от массы капли и ее скорости. Скорость падения капли через некоторое время становится постоянной, а ее численное значение зависит от размера капли и состояния атмосферы [18]. Для практических целей можно пользоваться зависимостью, предложенной И.Т. Даскаловым:

$$V_k = 41{,}5\sqrt{d_k g}, \qquad (2)$$

где V_k – скорость падения капли, м/с; d_k – диаметр капли, м; g–ускорение силы тяжести, м/с^2.

Кинетическая энергия капель сильно зависит от ветра. Исследования, проведенные В.В. Сластихиным (1990), показали, что кинетическая энергия капель со среднем диаметром 1 мм, падающих при ветре 4; 7 и 9 м/с больше в 1,9; 3,6; 5,9 раза чем при штиле. Используя зависимость Мейсона (1), построен график зависимости диаметра капель d_k от величины интенсивности дождя *r* (см. рисунок 1). Величины интенсивности дождя приняты на следующем уровне по ГОСТ Р 53613-2009 «Воздействие природных внешних условий на технические изделия. Общая характеристика. Осадки и ветер»: моросящий дождь 0,010 мм/мин, легкий дождь 0,016 мм/мин, умеренный дождь 0,066 мм/мин, интенсивный дождь 0,250 мм/мин, сильный дождь 0,667 мм/мин, ливень 1,667 мм/мин. По зависимости И.Т. Даскалова (2) построен график зависимости скорости падения капель от их соответствующего диаметра (рисунок 2), полученного по зависимости Мейсона.



а б

Рисунок 1. Построенные расчетные и теоретические зависимости:
а – диаметра капель от интенсивности дождя по формуле (1);
б – скорости капель от их диаметра по формуле (2)

Заключение. По представленным зависимостям видно, что с увеличением интенсивности дождя диаметр капель увеличивается. А с увеличением диаметра капель скорость их падения возрастает. На следующем этапе будут проанализированы данные СП «Строительная климатология» по показателю

интенсивности ливневых дождей на территории городского округа Коломны. Будет продолжен аналитический обзор библиографических источников по подбору расчетных зависимостей для определения величины эрозии и будет проведена классификация грунтовых гидротехнических сооружений.

Список литературы:

1. Зверьков М.С. Совершенствование способов мониторинга капельно-дождевой эрозии почв в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореферат диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: 2015. 24 с.
2. Мирцхулава Ц. Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии. М.: Колос, 1970. – 239 с.
3. Железняков Г. В., Овчаров Е. Е. Инженерная гидрология и регулирование стока. М.: Колос, 1993. – 464 с.
4. Гурбанов Э.А., Вердиев С.Б., Газиева П.Ч. Интенсивность овражной эрозии в аридных условиях на третичном плато Азербайджанской республики // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 8–15.
5. Гудзон Н. Охрана почвы и борьба с эрозией. М.: «Колос», 1974. 304 с.
6. Штеренлихт Д. В. Гидравлика: Учебник для вузов. М.: КолосС, 2004. – 656 с.
7. Мирзаев Б.С. Новые противоэрозионные влагосберегающие технологии и орудия для обработки почвы в условиях Узбекистана // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 16–20.
8. Касьянов А.Е., Зверьков М.С. Оборудование для контроля эрозионной опасности дождя // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 2. С. 13–16.
9. Зверьков М.С. Численные исследования удара капли о твердую поверхность // Природообустройство. 2015. № 2. С. 17-20.
10. Брыль С.В., Зверьков М.С. Теоретические подходы к расчету вертикального эффективного давления удара капель искусственного дождя о почву и твердую поверхность // Экология и строительство. 2016. № 1. С. 16-20.
11. Ольгаренко Г.В., Брыль С.В., Зверьков М.С. Касательные напряжения в почве при ударе о нее капли искусственного дождя // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 27–36.
12. Сухановский Ю. П. Гидравлические исследования и расчет дождевой эрозии. Автореф. дис. … канд. т. наук. – М.: МГМИ, 1983. 21 с.
13. Aliev Z.G. Methods of closing field experience in the study of irrigation erosion on the slope land in Azerbaijan // Экология и строительство. 2017. № 3. С. 30–34.

14. Алиев З. Г., Мамедова Г. И. кызы, Хокуме Айхан. Научное обоснование рациональной технологии орошения для регионов горного земледелия в Азербайджанской Республике // Экология и строительство. 2016. № 1. С. 20–25.
15. Шахмалиева С. М. Требования к сельскохозяйственному производству и рациональному природопользованию в условиях Азербайджанской Республики // Экология и строительство. 2016. № 2. С. 28–32.
16. Матвеев П.С., Григорьева Г.Н., Игохина Е.О. Исправное состояние отмостки как залог нормальной эксплуатации здания // Экология и строительство. 2016. № 4. С. 15–20.
17. Алиев З. Г., Хокума Каримова. Оценка состояния водно- земельных ресурсов Азербайджана // Экология и строительство. 2016. № 3. С. 23–26.
18. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство: МГУ, КолосС, 2004 г.
19. Зверьков М.С. Акустические маркеры крупности капель искусственного дождя // Природообустройство. 2014. № 5. С. 19-21.
20. Зверьков М.С., Касьянов А.Е. Устройство для измерения динамического действия дождя на почву: патент на полезную модель RUS 155056 05.03.2015.

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Мальчиков Михаил Сергеевич
магистрант, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова – ИжГТУ, РФ, г. Ижевск
E-mail: pochta1flow@gmail.com

На современном этапе развития строительной отрасли все больше организаций понимают необходимость управления финансовой деятельностью на основе приспособления к общим целям развития строительства и меняющимся факторам внешней финансовой среды. Эффективным инструментом перспективного управления экономической деятельностью организации в условиях происходящих качественных финансовых изменений, системы государственного регулирования рыночных отношений, конъюнктуры финансового рынка и связанной с этим неопределенностью выступает разработка собственной финансовой стратегии развития.

Основной целью создания финансовой стратегии организации является получение максимальной прибыли и максимизация его рыночной стоимости.

Успешная разработка финансовой стратегии достигается путем решения ряда взаимосвязанных задач, определяющих:

- достаточные темпы роста экономического потенциала; фирмы;
- рост объемов производства и реализации продукции (видов работ);
- достижения максимизация получения прибыли;
- обеспечение рентабельности предоставляемых услуг.

С переходом экономики к рыночным отношениям увеличивается значение экономической устойчивости организации. Это существенно увеличивает роль анализа финансового состояния предприятия: наличия, хранения и использования денежных поступлений, поэтому комплексный анализ и стратегия развития предприятия являются важнейшими составляющими его развития.

Таким образом, проанализировав эффективность производственной деятельности на данном предприятии, в таблице 1 предложим мероприятия по совершенствованию статей бухгалтерского баланса, с целью дальнейшего планирования финансовой деятельности и формирования стратегии.

Таблица 1.

Мероприятия по совершенствованию финансовых показателей статей бухгалтерского баланса на предприятии

Разделы и статьи	Содержание конкретных мероприятий
Нематериальные активы	Сокращение административно- управленческих расходов за счет части фиксированных издержек
Основные средства	Передача в аренду машин и оборудования Продажа амортизированных машин и оборудования
Запасы	Пересмотр норм расхода материально-энергетических ресурсов в действующих производствах
Расходы будущих периодов	Сокращение и ликвидация просроченной дебиторской задолженности
Дебиторская задолженность	Ликвидация долгов Заключение вновь оформляемых договоров на поставку продукции после экспертизы платежеспособных заказчиков При заключении договоров на продажу продукции(работ, услуг) преимущественной должна стать предоплата, а по договорам закупок- отсрочка платежа.
Убытки	Установление минимально- допустимых объемов производства- установление порога рентабельности
Уставной капитал	Увеличение размеров фонда на приобретение производственного оборудования Восполнение запасов собственных средств по перспективным видам продукции Стабилизация размеров фонда
Добавочный капитал	
Резервный капитал	
Фонд накопления	
Целевые финансирования и поступления	Увеличение прибыли за счет ликвидации убыточных производств Продажа излишнего имущества

Осуществление финансовой стратегии предприятия в том числе предполагает выявление источников денежных средств и их структуры. В роли основных критериев финансовой деятельности предприятия рассматриваются:

- самофинансирование, т.е. осуществление инвестирования только за счет собственных денежных поступлений;
- привлечение акционерного и паевого капитала;

- кредитное финансирование;

Таблица 2.

Достоинства и недостатки источников финансирования

Источники финансирования	Достоинства	Недостатки
Внутренние источники (собственные средства)	Легкость, доступность и быстрота мобилизации. Снижение риска неплатежеспособности и банкротства. Более высокая прибыльность вследствие отсутствия дивидендных или процентных выплат.	Ограниченность объемов привлечения средств. Отвлечение собственных средств из хозяйственного оборота. Ограниченность независимого контроля за эффективностью использования инвестиционных ресурсов.
Внешние источники (привлеченные и заемные средства	Возможность привлечения средств в значительных масштабах. Наличие незвисимого контроля за эффективностью использования инвестиционных ресурсов.	Сложность и длительность процедуры привлечения средств. Необходимость предоставления гарантий платежеспособности. Повышение риска неплатежеспособности и банкротства. Уменьшение прибыли в связи с необходимостью дивидендных или процентных выплат. Возможность утраты собственности и управления предприятием (при акционировании)

В ООО «СК-Стройиндустрия» осуществление экономической деятельности является смешанным. Приобретение основных средств организацией осуществляется за счет собственных оборотных средств, лизинга и привлечения кредитных средств.

Важным фактором процесса деятельности строительной организации является решение проблемы рационального использования оборотных активов в рамках выбранной экономической стратегии. В связи с этим определяется ряд мероприятий по осуществлению финансовой деятельности предприятия с целью эффективного осуществления выбранной финансовой стратегии.

Снижение дебиторской и кредиторской задолженностей, в том числе более тщательный учет за состоянием расчетно-платежных поступлений, эффективность которых определит скорость процесса оборачиваемости денежных активов, будет способствовать притоку других средств организации

и погашению задолженностей предприятия. Средствами сокращения дебиторской задолженности могут выступать:

- стимулирование погашения задолженности заказчика, с применением системы скидок с цены реализации;
- санкции за несвоевременную оплату в виде штрафы и пени.

Осуществление мониторинга оборотных активов строительной организации, заключающейся в минимизация общего состава и структуры материально-технических запасов, оптимизация затрат по их обслуживанию и обеспечению качественного контроля за их движением. Этапы процесса управления запасами в организации:

- анализ запасов организации в предшествующем расчетному периоде;
- определение основных методов к формированию запасов организации;
- минимизация объемов запасов предприятия.

Таким образом, на основе решения рассмотренных задач был сформирован состав действий по управлению финансами ООО «СК- Стройиндустрия», разработан проект действий по управлению экономической деятельностью в зависимости от стратегии развития, в том числе мероприятия, направленные на повышение движения оборотных активов, минимизация запасов, оптимизацию затрат, эффективное использование капитала организации.

Стратегия инвестиционной политики строительного предприятия по обеспечению предприятия экономическими ресурсами и оценке его возможностей в обозримом будущем разрабатывается на изучении реальных финансовых возможностей строительного предприятия, внутренних и внешних критериев развития, а также должна изучать такие вопросы, как оптимизация основных и заемных средств, собственного и оборотного капитала, распределение доходов, нюансы инвестиционной и ценовой деятельности.

При использовании таких финансовых инструментов, как привлечение внутренних и внешних источников средств обозначены достоинства и недостатки, изучив которые можно выстроить эффективную финансовую стратегию.

Осуществление предложенных мероприятий позволит увеличить эффективность осуществления финансовой деятельности предприятия, его рентабельность, максимизировать прибыль.

Список литературы:

1. Горфинкель, В. Я. Предпринимательство [Текст]: учебник для вузов / В. Я. Горфинкель; под ред. Проф. В.Я. Горфинкеля, проф. Г.В. Поляка, проф. В.А. Швандера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 735 с.
2. Ерыгин, Ю. В. Формы финансирования инновационной деятельности на машиностроительном предприятии ВПК в условиях конверсии [Текст] / Ю. В. Ерыгин, Е. С. Иванцов, К. Ю. Лобков // Экономика и эффективная организация производства. Сборник научных трудов. Выпуск 4 – Брянск, 2004. – С. 53-56.
3. Жданов, В. П. Инвестиционные механизмы регионального развития [Текстъ] / В. П. Жданов. – Калининград, БИЭФ, 2001. – 355 с.
4. Игонина, Л. JI. Инвестиции [Текстъ]: учеб. пособ./ JI. JI. Игонина ; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономистъ, 2004. – 478 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Мальчиков Михаил Сергеевич
магистрант, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова – ИжГТУ, РФ, г. Ижевск
E-mail: pochta1flow@gmail.com

Разработка стратегически эффективной организационной структуры управления предприятием является важнейшим фактором реализации разрабатываемой стратегии инвестиционной политики организации к внешним условиям функционирования. В сложившейся практике организационного менеджмента оценка эффективности разрабатывается как для действующей организационной структуры, так и для сравнения различных способов ее совершенствования.

Модернизация организационной структуры управления на предприятии уточняет функции подразделений, определение прав и обязанностей каждого линейного руководителя и подчиненного, оптимизация многоступенчатости, дублирования выполняемых задач и информационных потоков. При этом основным критерием является повышение уровня эффективности организационной структуры.

Разрабатывая организационную структуру управления строительным предприятием, нужно помнить и о требованиях, предъявляемых к организационным структурам, и правилах их построения.

Организационной структурой предприятия ООО «СК-Стройиндустрия» являются отделы и службы, занимающихся созданием и координацией функционирования системы менеджмента, разработкой и реализацией управленческих решений по выполнению строительства объекта.

Руководство управлением основывается на том, что организацией управляет директор, который назначается его учредителем (в нашем случае директор является учредителем предприятия). С директором заключается

контракт, в котором определяются его права, обязанности и ответственность, а также условия материального обеспечения.

Директор организации управляет штатом и определяет количество работников, устанавливает систему, размеры материального вознаграждения и другие виды доходов рабочих. Директор самостоятельно решает все вопросы деятельности организации, распоряжается его имуществом и средствами, заключает договора, открывает расчетные счета в банках, принимает меры по материальному обеспечению организации и решению других вопросов для обеспечения деятельности предприятия.

ООО «СК-Стройиндустрия» по своей организационной структуре управления относится к линейно-функциональной схеме, когда на уровне каждого руководителя подразделения создано функциональное звено управления в виде отделов. Отделы позволяют руководителю решать задачи по разным направлениям деятельности в соответствии с функциями предприятия. Общее управление предприятием осуществляет директор и главный инженер.

Недостатки сложившейся структуры управления линейной структуры:

- при работе руководителей практически всех уровней текущие задачи доминируют над стратегическими задачами;
- отсутствие четкого разделения обязанностей между функциональными подразделениями;
- показатели эффективности и качества соответствия работы подразделений и организации могут различаться;
- повышенная зависимость результатов предприятия от квалификации, личных и деловых качеств руководства организации;
- необходимость согласования действий разных по направлениям и подразделений увеличивают объем работы генерального директора и его заместителей.

Принимая во внимание все преимущества и недостатки всех составляющих линейно-функциональной формы управления в целом можно констатировать, что она является наилучшей для ООО «СК-Стройиндустрия»

т.к. позволяет четко организовать работу различных подразделений организации соответствуя современным требованиям строительной отрасли.

В сложившейся ситуации необходимы изменения в структурах управления, которые должны быть направлены на создание условий для развития за счет более грамотного использования материально-технических ресурсов, понижения затрат и более гибкого приспособления к условиям современного строительного рынка. В сложившихся условиях необходимо расширение полномочий отделов организации и повышения самостоятельности принимаемых решений подразделений, входящих в состав предприятия.

Таким образом, для совершенствования организационной структуры аппарата управления ООО «СК-Стройиндустрия» предложены следующие мероприятия:

- создание должности заместителя директора по производству. Увеличение объемов строительно-монтажных работ напрямую влияет на загруженность руководства организации- директора и главного инженера. Заместитель директора по производству подчиняется непосредственно директору, координирует работу МТО, служб механизации и энергетического обеспечения;
- в период 2016-2018г. в организации наблюдается тенденция увеличения штата ИТР, в частности инженеров ПТО. Это связано с ужесточением требований к сдаче ИД со стороны службы заказчика. Предлагается сокращение штата; подготовку исполнительной документации возложить на производителей работ и мастеров СМР;
- стратегия планирования деятельности ООО «СК-Стройиндустрия» в период до 2020 г. предполагает строительство собственного быстровозводимого складского помещения, в связи с чем возникает необходимость введения в штат должности заведующего складом. Заведующий складом обеспечивает организацию работы склада, его бесперебойное функционирование, осуществляет полное руководство этим процессом;

•реорганизация существующего сметно-договорного отдела. Предлагается введение в штат должности юриста, инженеров сметного отдела перевести в структуру отдела ПТО с подчинением непосредственно начальнику производственно-технического отдела;

•создание собственного проектного отдела. Первоначально возможно введение в штат одного проектировщика в перспективе дальнейшего расширения штата. В круг обязанностей проектировщиков будет входить разработка проектов производства работ, проектов организации строительства и т.д.

Исходя из вышеизложенного формируется новая организационная структура управления предприятием. Данная структура сможет оперативно среагировать на изменения внешней среды.

Важно отметить, что изменения организационной структуры управления предприятием не являются главной целью. Главным результатом совершенствования должно стать создание условий для увеличения степени целостности структуры, приспособленности её к внешней среде и, в итоге наиболее эффективного достижения поставленных задач предприятия.

Изменение организационной структуры управления в строительной организации можно принять как закономерность при развитии строительной отрасли, и это является важным фактором её выживания.

Выбор приоритетов и критериев оценки эффективности разработанной организационной структуры зависит в том числе от ряда таких факторов, как: размеров фирмы, задачи целей предприятия, зрелости фирмы в аспектах управления, кадров, технологий, организационной структуры и т.д. Описанные критерии оценки эффективности являются лишь показательным инструментом анализа.

Список литературы:

1. Аньшин, В. М. Инвестиционный анализ [Текст]: учеб.-практич. пособ. / В. М Анышин. – М.: Дело, 2009.– 264 с.

2. Анимица, Е. Г. Основы местного самоуправления [Текст] / Е. Г. Анимица, А. Т. Тертышный. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 208 с.
3. Анискин, Ю. П. Управление инвестиционной активностью [Текст] / Ю. П. Анискин, А. Ю. Бударов, А. Н. Попов, В. В. Привалов. – М.: ИКФ Омега- Л, 2002. – 272 с.
4. Асаул, А. И. Организация предпринимательской деятельности [Текст] / А. И. Асаул. – СПб.: Питер, 2005. – 231 с.
5. Атаманчук, Г. В. Система государственного и муниципального управления [Текст] / Г. В. Атаманчук. – М.: РАГС, 2007. – 488 с.
6. Баканов, М. И. Теория экономического анализа [Текст]: учебник / М. И. Баканов, А. Д. Шеремет. – М.: Финансы и статистика, 2010.– 122 с.
7. Беренс, В. Руководство по оценке эффективности инвестиций [Текст] / В. Беренса, П. М. Хавранека. – перераб. и доп. – М.: АОЗТ «Интерэксперт», ИНФРА-М, 2013.– 76 с.

ОСОБЕННОСТИ ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Молева Наталия Юрьевна
студент факультета промышленного и гражданского строительства
Самарский Государственный Технический Университет,
РФ, г. Самара
E-mail: moleva.nat@yandex.ru

Для сохранения целостности структуры грунта применяют фундаменты глубокого заложения. В случаях залегания на значительной глубине прочного грунта, когда нецелесообразна отрывка котлована, это является единственной возможностью устройства подземной части здания или сооружения. Фундаменты глубокого заложения обычно устраиваются на глубине 30-40 метров и имеют внутреннее эксплуатируемое пространство (под оборудование и т. д.). Если сравнивать эти фундаменты с фундаментами котлованного типа, то можно выделить ряд особенностей:

- отрывка котлована не требуется, соответственно не требуется и проведение сопутствующих работ;
- грунт под нагрузками работает иначе, нежели под фундаментами, устроенными открытым способом, отсутствует вероятность выпучивания и выпирания части грунта;
- можно оказывать воздействие на фундамент глубокого заложения большими по величине нагрузками, за счет своей формы и положения фундамент беспрепятственно передает их на толщу грунта, не деформируясь;
- за счет трения по боковой поверхности фундамента глубокого заложения возрастает его несущая способность на восприятие вертикальных нагрузок.

На сегодняшний день в строительстве используются следующие типы фундаментов глубокого заложения: опускные колодцы и кессоны, тонкостенные оболочки, буровые опоры и фундаменты, возводимые методом стена в грунте.

Опускной колодец – это строительная конструкция, имеющая в плане замкнутую форму, сверху и снизу открыта, которая может быть собрана из

отдельных элементов (заводского типа), либо заливаемая непосредственно на площадке и затем погружаемая под собственным весом и дополнительным грузом на необходимую глубину (рисунок 1).

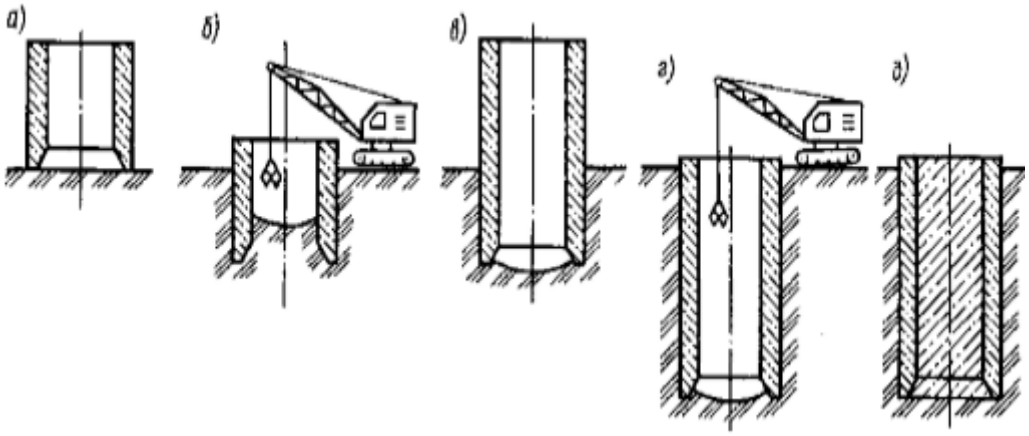


Рисунок 1. Схема погружения опускного колодца

Могут иметь различную форму не только по сечению в плане (рисунок 2), но и в вертикальном разрезе (рисунок 3).

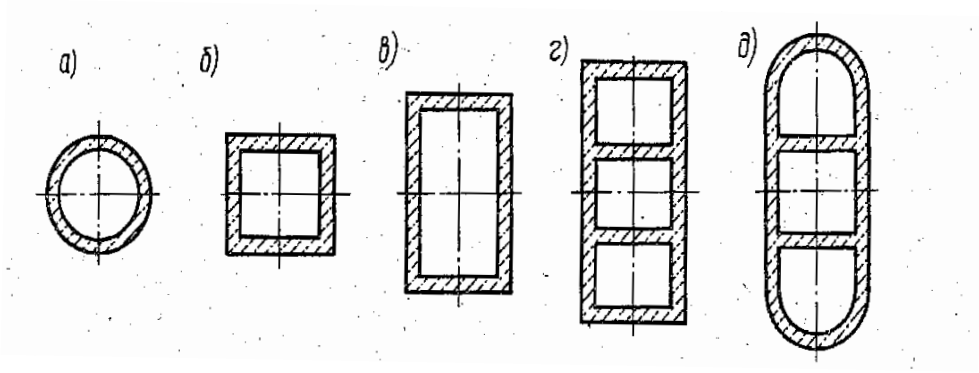


Рисунок 2. Варианты различных форм опускных колодцев в плане

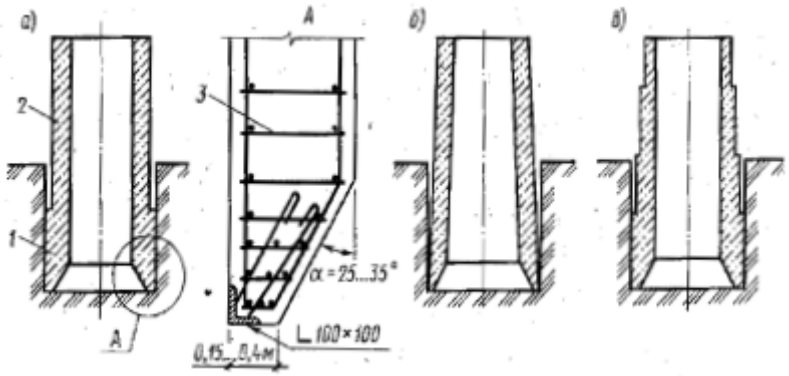


Рисунок 3. Вертикальные сечения опускных колодцев

Кессон – это, говоря условно, ящик, перевернутый дном вверх, который является рабочей камерой, в которую поступает сжатый воздух, компенсирующий давление грунтовых вод на этой глубине (рисунок 4). Впервые кессонный способ устройства фундамента был применен в 19 веке во Франции, когда условия строительной площадки были не очень благополучными, в пересыщенных водой грунтах.

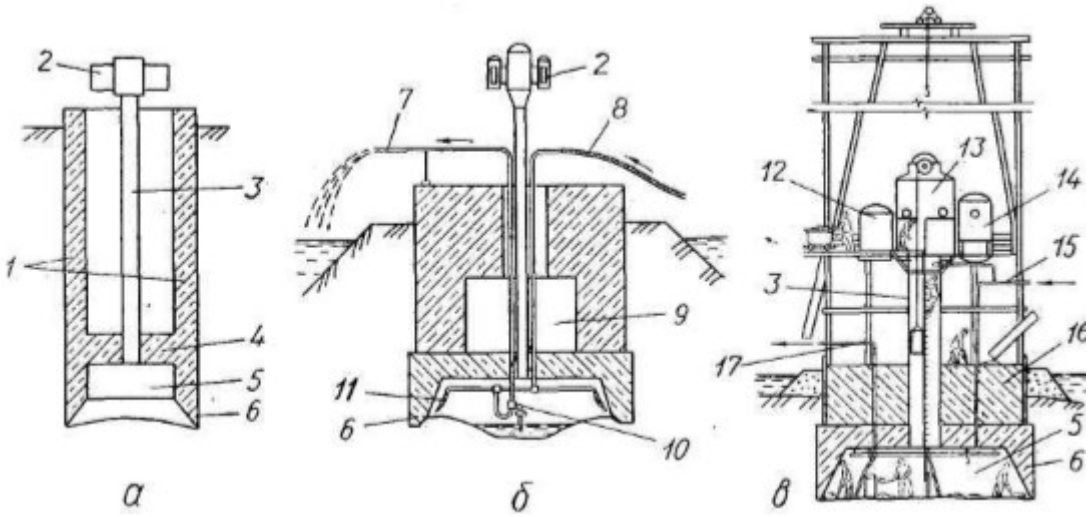


Рисунок 4. Схема погружения кессона в грунт

Метод кессонного устройства фундаментов является более дорого-стоящим, чем метод опускных колодцев, что обусловлено необходимостью применения специального оборудования. Помимо этого, в связи с повышенным давлением в зоне работы людей, скорость работ заметно снижается. Основные структурные части кессона – рабочая камера и надкессонное строение. В соответствии с нормами высота рабочей кесонной камеры должна составлять не менее 2.2 метров. Материал камеры – железобетон, класс применяемого бетона – не ниже В35.

Тонкостенные оболочки – это железобетонные (часто предварительно напряженные) пустотные цилиндры (рисунок 5). Выпускают их секциями с наружным диаметром до 3 метров. Непосредственно на месте выполнения работ выполняют укрупнение секций оболочки посредством наращивания в процессе погружения.

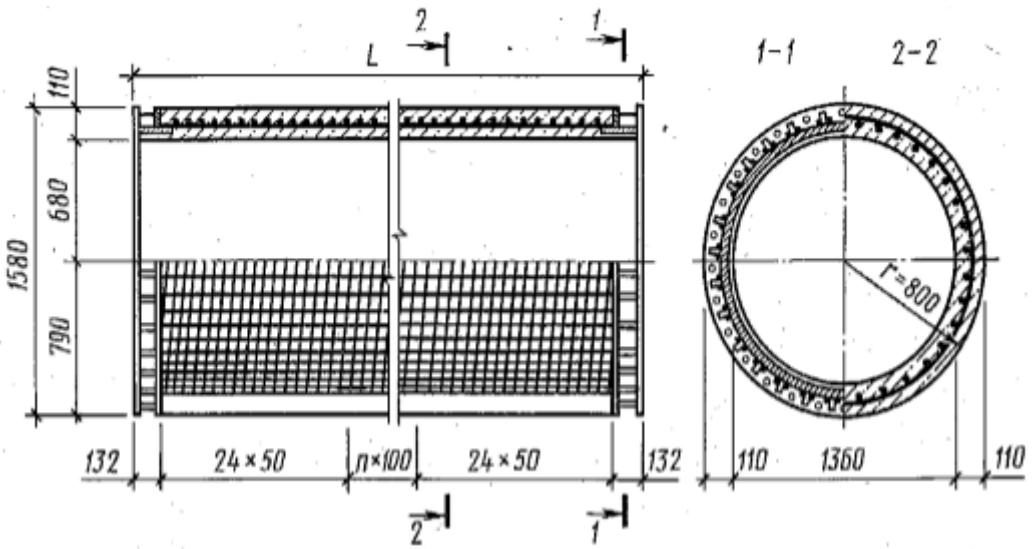


Рисунок 5. Конструкция типовой оболочки

Для обеспечения легкости погружения нижний конец оболочки снабжается ножом, также это позволяет предотвратить разрушение конструкции в момент столкновения с твердыми включениями пород. Заполнение оболочки бетоном обеспечивает ее большую прочность. Для того, чтобы не использовать бетон, но при этом применять оболочку не меньшей прочности, применяют утолщенные конструкции, стенки которых имеют толщину до 20 см. Такие усиленные оболочки легко можно опустить на необходимую глубину, даже в сусловиях труднопроходимых грунтов с твердыми включениями.

Метод "стена в грунте". Технология возведения работ состоит в том, что по периметру будущего здания отрывают глубокую траншею маленькой ширины (не более 1 метра), которая впоследствии заполняется бетоном или сборным железобетоном. Такая стена одновременно может выступать в роли конструктивной детали фундамента, ограждения котлована, или стеной подвала. Этот способ чаще всего применяют в грунтах с большим процентом водонасыщенности, а также при существенном уровне грунтовых вод. Такие конструкции никак не влияют на рядом стоящие здания и их можно применять при точечной застройке.

Рассмотрим более подробно последовательность выполнения строительных работ при возведении "стены в грунте". Сначала необходимо осуществить устройство форшахты, являющейся технически необходимой для

проходки землеройных машин, служит опорой для армокаркасов, труб, панелей и т. д.

Отрывку котлована производят при помощи отдельных последовательных захваток. На всю глубину отрытой стены по окончании первой захватки по торцам устанавливают ограничители, арматурный каркас и укладывают бетонную смесь. После выполняют захватку «через одну», а затем промежуточную, в итоге получается сплошная стена (рисунок 6).

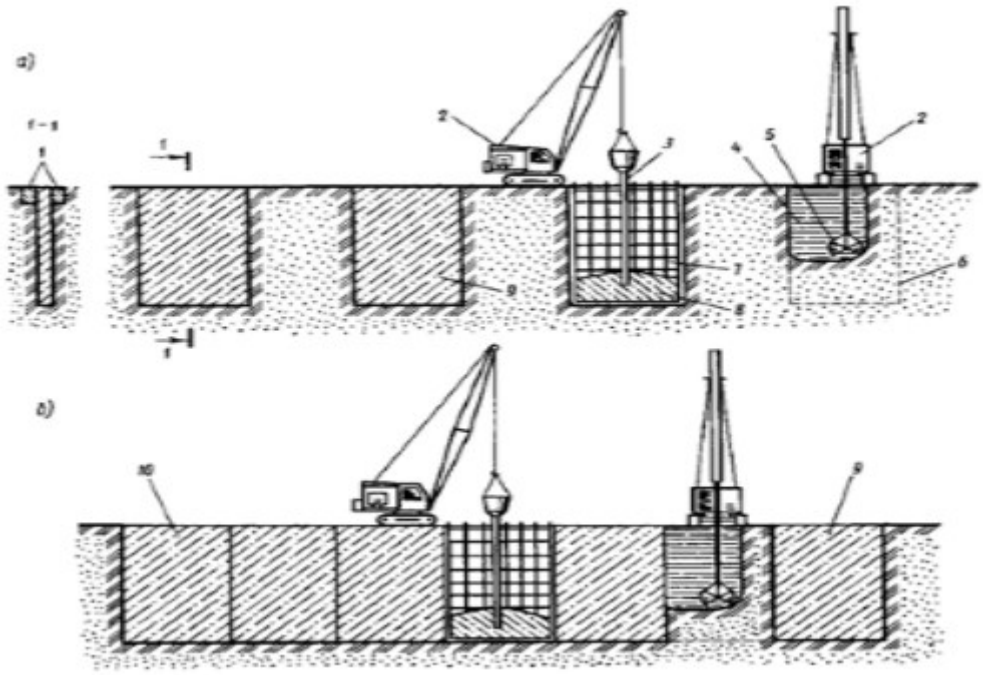


Рисунок 6. Последовательность выполнения работ при возведении " стены в грунте"

Применение фундаментов глубокого заложения позволяет возводить здания на пучинистых грунтах с высоким уровнем подземных вод.

Список литературы:

1. Мангушев Р.А. и др. Основания и фундаменты: Учебник для бакалавров строительства /Р.А. Мангушев (ответственный за издание), В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: Изд-во АСВ;СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 392 с.
2. Далматов Б.И. Механика грунтов основания и фундаменты. - М.: Высшая школа, 1988.

АГРЕССИВНОСТЬ СРЕД ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОЛОМНА ПО ОТНОШЕНИЮ К ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

Плотников Артем Евгеньевич
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

Агрессивность поверхностных вод проявляется в разрушительном воздействии растворенных в воде солей (их анионов и катионов) на строительные материалы, например, на портландцемент и металлические элементы. Поэтому при строительстве гидротехнических и подземных сооружений, а также фундаментов требуется проводить оценку степени агрессивности воды, которая может контактировать с бетонными конструкциями названных сооружений [1].

Агрессивность подземных вод устанавливают сопоставлением данных химических анализов воды с требованиями нормативов. После этого определяют меры борьбы с ней. Для этого используют специальные цементы, производят гидроизоляцию подземных частей зданий и сооружений, понижают уровень грунтовых вод устройством дренажей и т. д.

Цели исследования: выявить степень и вид агрессивности вод поверхностных водоисточников на железобетонные конструкции.

Актуальность исследования определяется степенью ответственности рассматриваемых в работе сооружений, опоры и фундаменты которых находятся в зоне постоянного контакта с водой. Кроме того в настоящее время проходит реконструкция Щуровского автодорожного моста, опоры которого требуют специальной защиты.

Задачи исследования включали:

- отбор проб воды у опор автодорожных мостов в черте городского округа Коломна в районе реки Коломенки и Оки;
- проведение анализов химического состава воды исходя из наиболее вероятной агрессивности воды по отношению к железобетонным конструкциям;
- наблюдение за агрессивностью воды в динамике для будущего определения возможных способов защиты бетонных конструкций.

Все поверхностные воды содержат в растворенном состоянии определенное количество солей, газов, а также органических соединений.

В зависимости от интенсивности агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции среды подразделяют на неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные по ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования».

В зависимости от характера воздействия агрессивных сред на бетон среды подразделяют на химические (например, сульфатная, магнезиальная, кислотная, щелочная и т.п.) и биологические.

Объектом исследования являлись воды рек Коломенки и Оки в черте городского округа Коломна вблизи опор автодорожных мостов (рисунок 1).

а *б*

Рисунок 1. Точки отбора проб воды из реки Коломенки (а) и реки Оки (б)

Предметом исследования являлась агрессивность вод указанных выше водных объектов. Пробы воды отбирались по ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» в двукратной повторности. Химический анализ воды выполняли с помощью (рисунок 2) экспресс методов анализа (с помощью специальной индикаторной бумаги по запатентованной методике Владимирского государственного технического университета). Результаты анализа представлены в виде таблиц 1 и 2 и гистограмм (рисунок 3).

Рисунок 2. Пример используемых тест-систем

Таблица 1.

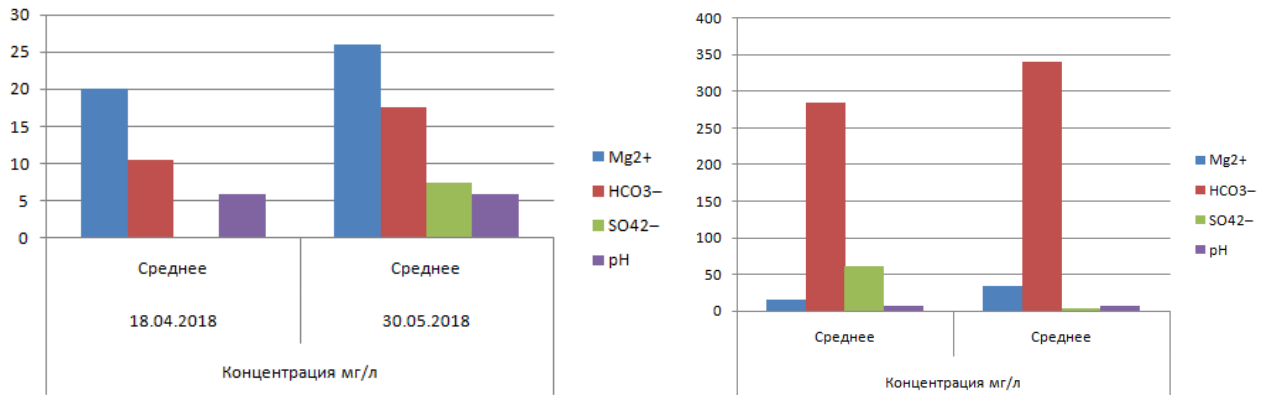
Результаты определения содержания ионов в воде (река Коломенка у опор автодорожного моста)

Ион	Концентрация мг/л					
	18.04.2018			30.05.2018		
	1 проба	2 проба	Среднее	1 проба	2 проба	Среднее
Mg^{2+}	18	22	20	28	24	26
HCO_3^-	12	9	10,5	25	20	17,5
SO_4^{2-}	0	0	0	5	10	7,5
pH	6	6	6	6	6	6

Таблица 2.

Результаты определения содержания ионов в воде (река Ока у опор Щуровского моста)

Ион	Концентрация мг/л					
	10.04.2012 [2], [3]			30.05.2018		
	1 проба	2 проба	Среднее	1 проба	2 проба	Среднее
Mg^{2+}	12,4	16,8	14,6	36,5	31,8	34,15
HCO_3^-	281	289	285	342	338	340
SO_4^{2-}	12,5	110,8	61,65	2	3,5	2,75
pH	6,7	6,6	6,65	6	6,2	6,1



а *б*

Рисунок 3. Гистограммы химического состава вод реки Коломенки (а) и реки Оки (б) в районе опор автодорожных мостов в черте городского округа Коломна

Результаты анализа воды на агрессивность.

1) Река Коломенка: общекислотный вид (т.к pH<7), выщелачивающий вид.

2) Река Ока: Общекислотный вид (т.к pH<7)

Общекислотная агрессия – зависит от pH, особенно активна кислая среда (pH<5) – активный растворитель для вмещающих пород (солей, карбонатов), опасна для железобетонных конструкций. Выщелачивающая агрессия – определяется величиной временной жесткости, которая зависит от HCO_3, проявляется в ультрамягких или мягких водах, в которых находится минимальное содержание ионов HCO_3. Ультрамягкие воды способны выщелачивать карбонаты до момента создания равновесия между карбонатами и бикарбонатами.

Список литературы:

1. Инженерная геология: Учеб. для строит. спец. вузов / В. П. Ананьев. Высшая Школа, Москва, 2005 г., 575 с.
2. Зверьков М.С. Совершенствование способов мониторинга капельно-дождевой эрозии почв в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореферат диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: 2015. 24 с.
3. Зверьков М.С. Капельное орошение на пойменных землях // Природообустройство. 2012. № 4. С. 23–26.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ Г. ВОЛГОГРАД

Серокващенко Юлия Сергеевна

студент, кафедра экологического строительства и городского хозяйства, Волгоградский государственный технический университет ИАиС, РФ, г. Волгоград

E-mail: ula220898@mail.ru

Гайдаров Махмуд Русланович

студент, кафедра экологического строительства и городского хозяйства, Волгоградский государственный технический университет ИАиС, РФ, г. Волгоград

E-mail:Gaydarov_M_R@mail.ru

Етеревская Ирина Николаевна

научный руководитель, канд. архитектуры, доцент, кафедра «Экологическое строительство и городское хозяйство», факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства, ИАиС ВолгГТУ, РФ, г. Волгоград

Аннотация. Сформулированы основные проблемы размещения индивидуального автотранспорта на улицах российских городов. Дано обоснование актуальности размещения многоуровневых парковок в планировочной структуре современного города. Проведен анализ отечественного и зарубежного опыта. Предложены варианты проектных решений многоуровневых парковок и рассмотрены возможности их размещения для условий г.Волгограда. Особое внимание уделено вопросам экологии (организации эксплуатируемой «зеленой» кровли).

Ключевые слова: многоуровневая парковка, эксплуатируемая кровля, организация парковок, недостаток автопарковочных мест.

Keywords: multi-level parking, operated roof, organization of parking, lack of parking places.

В последние годы увеличение количества автомобилей значительно обострило проблему организации автопарковок, а также мест постоянного хранения и временного размещения автомобилей в местах массового посещения, прежде всего в центральных частях крупных городов. Большое

количество автомобилей, размещенных на малых площадях вызывает трудности парковки автотранспортных средств. В таких случаях не могут помочь ни парковщики, ни мини-камеры, монтирующиеся в бампер автомобиля. Уличная суматоха не оставляет времени на раздумья, и водители вынуждены парковать свои автомобили вдоль дорог, тем самым резко снижая пропускную способность городских трасс.

Перед нами была поставлена цель разработать проектные предложения многоуровневых парковок с возможностью их размещения на территориях г. Волгограда. Задачей исследования, стало изучение мирового и отечественного опыта организации многоуровневых парковок, натурные исследования в районах города, выявление основных проблемных ситуаций, а так же необходимо было предложить проектные решения многоуровневых парковок. В рамках разработки проектных предложений многоуровневой парковки были решены вопросы их функциональной и структурной организации, с учетом особенностей размещения в планировочной структуре города (жилая, общественно-деловая зона), возможностей организации дополнительных обслуживающих функций (автомойки, шиномонтажные, ремонтные мастерские), наружной отделки фасадов, организации безопасного транспортно-пешеходного движения на прилегающей территории. Отдельное внимание при разработке проектного решения многоуровневых парковок уделено вопросам экологии, в частности, поиску возможностей организации дополнительных озелененных площадей, за счет организации эксплуатируемой озелененной кровли. Проанализированы возможные варианты использования кровли (крыши) многоэтажного паркинга (спортивные площадки, установка панелей солнечных батарей, озеленение, зона отдыха).

В рамках данной работы было выявлено, что Волгоград так же, как и другие крупные города испытывает недостаток мест для парковки автомобилей. Водители оставляют свои автомобили в местах, запрещенных для стоянки, паркуют авто на бордюрах и пешеходных дорожках, на детских и спортивных площадках, территориях, отведенных под зоны тихого отдыха. На рисунке 1

ситуация на жилых территориях г. Волгограда, на рисунке 2 ситуация на общественных территориях г. Волгограда:

Рисунок 1. Ситуация на жилых территориях г. Волгоград, ул. Кирсановская

Рисунок 2 Ситуация на общественных территориях г. Волгоград, ул. Циолковского

Мировой и российский опыт дает множество примеров организации парковок, например: многоуровневые парковки (рис. 3), подземная автопарковка (рис. 4), подземно-надземная (рис. 5), круглосуточная стоянка (рис. 6), площадка для стоянок автомобиля (рис. 7).

Однако, в настоящий момент этот опыт не получил широкого применения в г. Волгограде и основным типом парковок остаются наименее экономичные с точки зрения использования территории открытые парковки, организованные в уровне земли (рис. 8).

Рисунок 3. Многоуровневая автопарковка г.Волгоград, ул. Циолковского

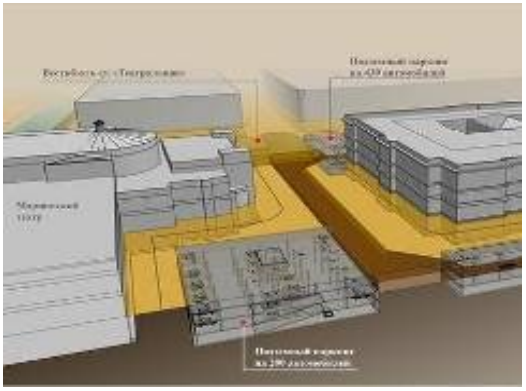


Рисунок 4. Театральная площадь. Вариант обустройства подземными паркингами. Проект выполнен архитектурно-строительным отделом ОАО «Ленметрогипротранс» (рисунок ОАО «Ленметрогипротранс»

Рисунок 5. Полуподземная автопарковка

г. Красноярск ул. Маркса, 137

Рисунок 6. Круглосуточная стоянка Московская область, Домодедово,

д. Шишкино Парковка № 1 в Домодедово

Рисунок 7. Площадка для стоянок автомобилей г. Волгоград ул. Калинина, 13

Рисунок 8. Открытая парковка г. Волгоград ул. Баррикадная, 8

На основе проведенного анализа проблемы размещения парковочных мест в городской среде г. Волгограда одним из вариантов решения проблемы может стать организация многоуровневых парковок. Они занимают меньшую площадь и соответственно дают большее количество парковочных мест. Так, например, обычная стоянка на 190 парковочных мест может быть заменена трехъярусным паркингом с количеством до 600 авто мест на той же площади.

Многоуровневые парковки обладают довольно большой комфортностью (отопление, технические средства охраны, сигнализация, системы пожаротушения, вспомогательные службы), автомобили, оставленные в этих парковках, защищены от неблагоприятного воздействия– окружающей среды

(дождь, снег, грязь и т. п.); при многоэтажном строительстве территория, занимаемая зданием, сравнительно малая. Однако, в настоящее время парковки подобного типа имеют наибольшую стоимость услуг, по данным инвесторов, специализирующихся на гаражном многоуровневом строительстве, из всех желающих и способных купить место в многоэтажном гараже свою мечту реализовали только 35 %.

Отдельного внимания при разработке проектного решения многоуровневой парковки заслуживают вопросы экологии, в частности, поиск возможностей организации дополнительных озелененных площадей за счет организации эксплуатируемой озелененной кровли (рис. 9).

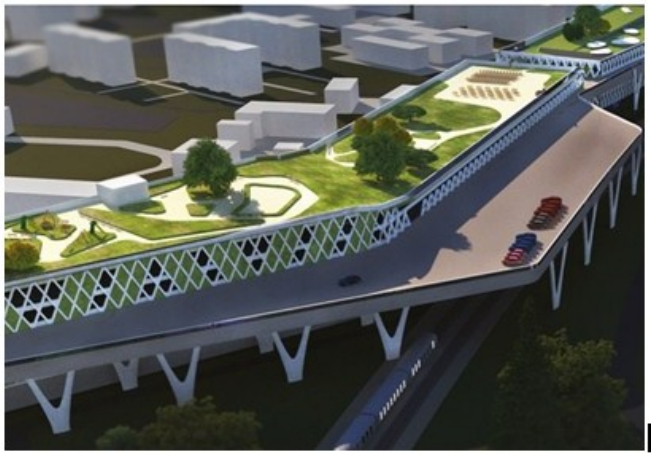


Рисунок 9. Озелененная кровля многоуровневого эко-паркинга на 3000 машиномест по ул. железнодорожной в г. Симферополь

Эксплуатируемые крыши наиболее популярны в мегаполисах, с высокой плотностью застройки и недостаточной площадью нормативного озеленения на одного жителя города.

Зеленая крыша – практичный, экономичный и удачный способ эффективно задействовать неиспользованное пространство крыши многоэтажного паркинга для создания озелененного и благоустроенного места для отдыха.

Кроме этого озеленённые крыши могут улучшить микроклиматические условия: поглощают дождевую воду, частично снимая нагрузку с систем

водостока, защищают здания от перегрева в жару, и сохраняют тепло в холод, обогащают воздух кислородом.

Чем больше рядом со зданием многоэтажного паркинга высотных домов, тем целесообразнее озеленить крышу многоэтажного паркинга. Смотреть из окна квартиры приятнее на зеленную крышу, чем на крышу с тусклым традиционным покрытием. Во многих странах мира, в том числе странах, со схожим климатом, например, в Канаде, зеленые крыши давно стали нормой современного градостроительства.

Рисунок 10. Эксплуатируемая кровля г. Москва ул. Мытищинская

Проанализированы возможные варианты использования кровли (крыши) многоэтажного паркинга: игровые спортивные площадки, тренажерный зал, кафе, установка телекоммуникационного оборудования, установка панелей солнечных батарей, озеленение, конференц-зал, выставочный центр, вертолетная площадка, детская площадка, клуб по интересам.

Одно из важных преимуществ проекта паркинга с эксплуатируемой крышей - снижение накладных расходов на его содержание для владельцев автомобилей, за счет возможность сдачи части площади крыши в аренду (рис. 10).

В рамках данной работы были запроектированы две многоуровневые парковки с разным числом машино-мест.

1) 3-х этажный паркинг занимает площадь 8342 м^2 и имеет вместимость 600 авто мест, в нем Обслуживающие зоны: автомойка, зона технического обслуживания, вертикальная коммуникация, самостоятельное техническое

самообслуживание, мини-маркет, КПП. Для персонала в здании автопаркинга есть комната отдыха, и санузел.

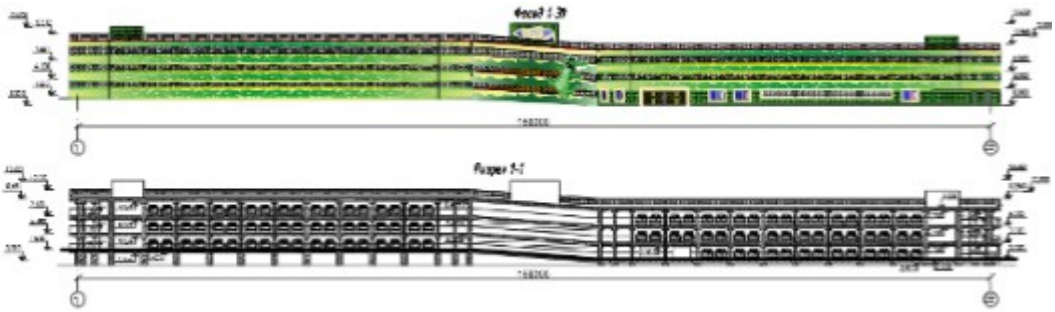


Рисунок 11. Фасад и разрез многоуровневой автопарковки

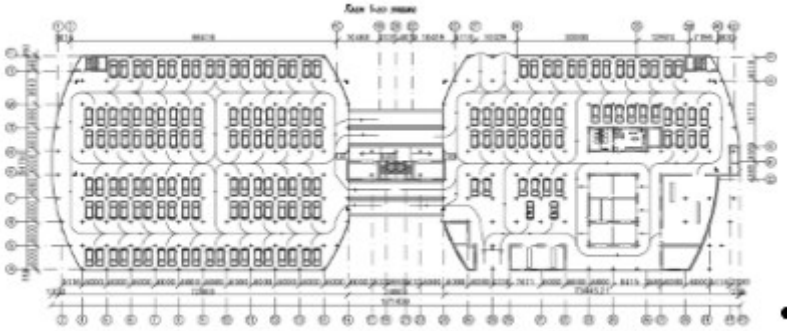


Рисунок 12. План первого этажа многоуровневой автопарковки

Тип рампы: прямые полурампы, ярусы хранения смещены на половину этажа. Высота этажей 3 м, на крыше предусматривается расположение полей для мини-футбола и волейбола, а также солнечных батарей, площадки для скейтбординга и зеленых насаждений.

Общая площадь застройки составит 2,5 га. На данной территории дополнительно предусмотрена открытая автостоянка площадью 959 м^2, и озелененные территории. В проекте предложен вариант размещения парковки в г. Волгограде, ул. Каучевская.

2) Многофункциональная 3-х этажная автопарковка на 400 мест с эксплуатируемой кровлей. Площадь парковки 5800м^2. Тип рампы: прямолинейная, пристроенная параллельная, однопутная. Высота этажей 3 м. Парковка имеет 6 функциональных зон: 4 автомойки, 2 места для технического

осмотра автомобиля, магазин автозапчастей, уборная, комната отдыха для персонала, эксплуатируемая кровля.

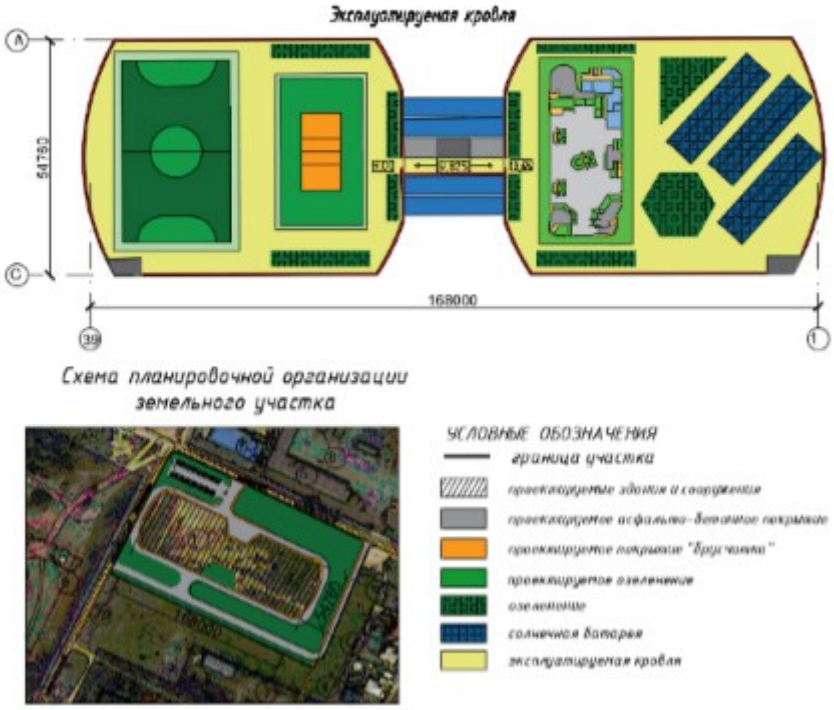


Рисунок 13. Эксплуатируемая кровля, схема планировочной организации земельного участка, условные обозначения

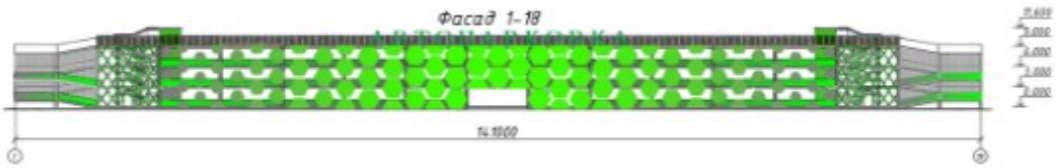


Рисунок 14. Фасад многоуровневой автопарковки

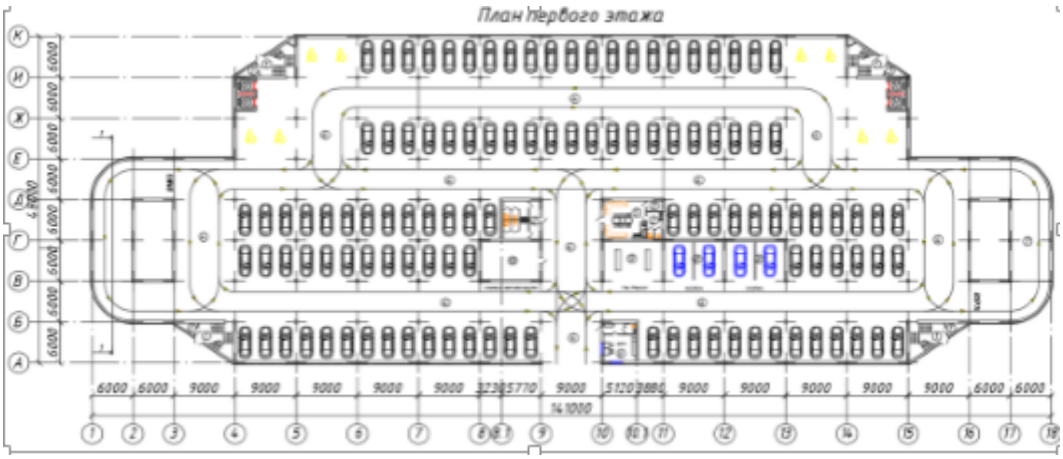


Рисунок 15. План первого этажа многоуровневой автопарковки

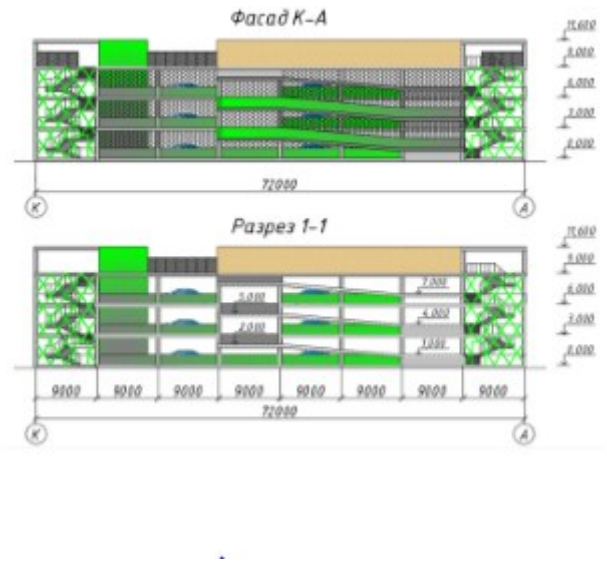


Рисунок 16. Боковой фасад и разрез

Рисунок 17. Эксплуатируемая кровля

Рисунок 18. Схема планировочной организации земельного участка, условные обозначения

На крыше расположены спортивные сооружения: волейбольная и баскетбольная площадки, теннисный корт, беговая дорожка, тренажерный зал, детская игровая площадка и зелёные насаждения с местами отдыха.

Общая площадь застройки составит 13690 м^2, по периметру участка предусматривается посадка деревьев. Парковка располагается в г. Волгограде, ул. Череповецкая.

Основные задачи, которые будут решены в случае реализации данного проекта:

- Решение проблемы паркинга в районе строительства;
- Улучшение экологической обстановки;
- Экономия энергии и ресурсов.

Список литературы:

1. Вавринчук П.А, Рябкова Е.Б. Паркинг – основное решение дефицита парковочных мест // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2014. Т. 2. С. 47-53.
2. Игнатьев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах // Вестник ЮУрГУ. 2012. № 17. С. 68-72.
3. Кондратьева Т.Н. Универсальный гараж для легковых автомобилей — Волгоград: ВолгГАСУ, 2012. — 114 с.
4. Рябкова Е.Б. Проектирование многоэтажных гаражей и автостоянок, Хабаровск, 2014 г.-89 с.
5. Факки М.Ф. Методы формирования архитектурной среды паркинга // Architecture and Modern Information Technologies. 2010. № 1 (10). С. 9.

СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИИ В ГОРОДЕ ВОСКРЕСЕНСК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Третников Александр Сергеевич
студент, кафедра строительного производства Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна
E-mail: polytech_z@bk.ru

Зверьков Михаил Сергеевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета, РФ, г. Коломна

Актуальность данной проблемы нельзя оставлять без внимания. Водная или ветровая эрозия могут повлечь за собой очень существенные негативные последствия. Например, в Воскресенске имеются огромные по своим размерам так называемые белые горы, состоящие из отходов производства химического комбината. Под влиянием ветра мелкие частицы разлетаются на большие расстояния и попадают не только на деревья, дома, реки озера, машины, но и на городские почвы. Так же под влиянием дождя или снеготаяния все вредные вещества попадают в грунтовые воды. Такое состояние проблемы может быть причиной химической суффозии, проявляться в виде агрессивности грунтовых и водных сред на конструкции сооружения, а также являться причиной развития ускоренной или антропогенной эрозии. Данная работа посвящена проблеме эрозии и ее влиянии на строительные объекты в городе Воскресенске.

Объектом исследования являлась эрозия грунтов в пойме реки Семиславка (рисунок 1). Через реку проходят два стратегически важных объекта: железнодорожный и автодорожный мосты. Берега реки имеют существенные уклоны в сторону русловой части, в результате чего эрозия существенно выражена.

Рисунок 1. Мост через реку Семисолавку

Целью работы являлось выявления факторов опасности развития эрозии в районе железнодорожного и автодорожного мостов.

Задачей данного этапа исследования было выявление факторов, которые могут являться причиной возникновения эрозионных процессов на данных объектах, так как эрозия грунтов может повлиять на условия нормальной эксплуатации данных сооружений.

Эрозия – процесс разрушения почвенного покрова. Эрозия почв включает в себя вынос, перенос и переотложение почвенной массы. В зависимости от фактора разрушения эрозию деляг на водную и ветровую (дефляция) [1].

Водная эрозия процесс разрушения почвенного покрова под действием талых, дождевых или ирригационных вод [1].

Существует два основных вида эрозии, различающихся по причине возникновения: водная и ветровая эрозия [1]. По морфологическим признакам (по внешним проявлениям) водных эрозионных форм (рисунок 2) различают: поверхностную эрозию (площадную или смыв грунтов) и линейную (или размыв почвы) [2]. Это две основные взаимодополняющие друг друга классификации, используемые в инженерной или строительной геологии.

Рисунок 2. Виды водной эрозии

Каждый из перечисленных видов эрозии может сопровождаться проявлением смыва или размыва почвы, но чаще всего – того и другого, в зависимости от местоположения и свойств геосистемы. Водная эрозия также наблюдается и на безуклонных (пологих) участках (капельная эрозия) [3–7].

Водная эрозия происходит под влиянием стока (дождевых, талых, поливных и сбросных вод) и в результате удара капель дождя о поверхность грунта. Эрозия берегов морей, рек, озер и водохранилищ в этом случае не рассматривается, поскольку в этих случаях потоки воды имеют постоянный, а не временный характер [3]. Необходимым условием возникновения водной линейной формы эрозии грунта является поверхностный сток, однако в случае капельной эрозии разрушение грунта происходит, но продукты разрушения по поверхности не перемещаются [8–11]. В настоящей работе рассматривается линейные формы эрозии, которые обусловлены следующими видами поверхностного стока: дождевой сток и талый.

Таким образом, были выявлены районы распространения эрозии в городе Воскресенск. На рисунке 3 приведены примеры распространения эрозии всех видов эрозии, а именно ветровой и водной на объекте (грунтовые насыпи опорных призм автодорожного моста через реку Семиславку).

Рисунок 3. Виды эрозии на объекте исследований

В непосредственной близости к мосту были обнаружены размывы, предположительно происходящие из-за движущихся дождевых вод (рисунок 4): размывы корней деревьев (а), находящихся на склонах и промоины (б) на пути движения воды шириной в среднем 90...96 см.

Рисунок 4. Дождевые размывы грунта: а – корней деревьев; б – промоины

Заключение. Дальнейшие изыскания будут направлены на наблюдение за объектом в динамике (для установления скорости эрозионных процессов) и на основе проведенных наблюдений потребуется разработка мер по ликвидации и предупреждению последствий эрозии.

Список литературы:

1. Инженерная геология: Учеб. для строит. спец. вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – М.: Высш. шк., 2005. – 575 с.
2. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство: МГУ, КолосС, 2004 г.
3. Зверьков М.С. Совершенствование способов мониторинга капельно-дождевой эрозии почв в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореферат диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: 2015. 24 с.
4. Касьянов А.Е., Зверьков М.С. Оборудование для контроля эрозионной опасности дождя // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 2. С. 13–16.
5. Зверьков М.С. Численные исследования удара капли о твердую поверхность // Природообустройство. 2015. № 2. С. 17–20.
6. Брыль С.В., Зверьков М.С. Теоретические подходы к расчету вертикального эффективного давления удара капель искусственного дождя о почву и твердую поверхность // Экология и строительство. 2016. № 1. С. 16–20.
7. Ольгаренко Г.В., Брыль С.В., Зверьков М.С. Касательные напряжения в почве при ударе о нее капли искусственного дождя // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 27–36.
8. Зверьков М.С. Акустические маркеры крупности капель искусственного дождя // Природообустройство. 2014. № 5. С. 19–21.
9. Зверьков М.С., Касьянов А.Е. Устройство для измерения динамического действия дождя на почву: патент на полезную модель RUS 155056 05.03.2015.
10. Зверьков М.С. Масса и дальность разбрызгивания почвы в эксперименте капельной эрозии // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2014. № 3 (15). С. 27–37.
11. Касьянов А.Е., Зверьков М.С. Влияние полиакриламида на разбрызгивание почвы // Природообустройство. 2015. № 3. С. 30–34.

БИОТЕХНОЛОГИИ

ИЗМЕРЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ НИКЕЛЯ В ПРОБАХ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Филипенко Валерий Юрьевич
студент, инженерно-технологический факультет
СПбГТИ (технический университет)
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: Filip-1217@mail.ru

Неоспоримо велика роль воды в жизни человека. Она – основа функционирования всего его организма, а соответственно, главная составляющая здоровья. На сегодняшний день качество питьевой воды является очень важной экологической проблемой. Так, данные приведенные ВОЗ свидетельствуют о том, что постоянные сбросы промышленно-бытовых отходов в реки и иные водоемы достигают на сегодняшний день уже свыше 450 миллиардов кубических метров, а загрязнению подвержены не только поверхностные, но и подземные воды. В связи с чем в нашей стране и мире в целом стабильно растет число общей заболеваемости людей, ежегодно отмечаются вспышки кишечных инфекций, а нередко и эпидемий, которые самым непосредственным образом связаны с употреблением питьевой воды, несоответствующей санитарно-гигиеническим нормам. Однако необходимо учитывать, что риск для здоровья, определяемый уровнем микробного загрязнения питьевой воды кардинально отличается от риска, который обусловлен наличием в ней же химических веществ. Так, присутствие в питьевой воде многих химических элементов приносит человеческому организму несомненную пользу, в то время как их переизбыток может являться следствием серьезных заболеваний. Например, такой химический элемент как никель принимает участие в организации структуры и в функционировании главных компонентов клетки – РНК, ДНК, белка, стимулирует процессы кроветворения, активизирует действие инсулина, участвует в гормональной

регуляции организма и др. Однако, никель принадлежит к третьему умеренно опасному классу токсичности и является канцерогенным элементом. Именно его наличие или отсутствие мы попытаемся выявить в процессе исследования питьевой воды в г. Санкт-Петербурге, используя метод инверсионной вольтамперометрии.

Инверсионная вольтамперометрия – это высокочувствительный экспресс метод, направленный на определение наличия в каком-либо органическом/ неорганическом объекте минимальной концентрации имеющихся в нем примесей или веществ. Указанный метод широко применяется при исследовании фармацевтических, химических, биологических, медицинских и других объектов, а также при изучении свойств твердых электродов, механизмов электродных реакций, адсорбции веществ и др. В частности, с помощью инверсионной вольтамперометрии определяют наличие следов тяжелых металлов в воде. Российские и международные стандарты качества питьевой воды также основаны на результатах использования вольтамперометрических методик, достоинством которых является возможность определения ионов металлов, что позволяет оценить качество питьевой воды, поскольку разные металлы обладают разной степенью токсичности, а соответственно, различаются по степени негативного влияния как на состояние окружающей среды, так и на здоровье человека в целом.

Метод инверсионной вольтамперометрии основан на зависимости величины тока окисления (восстановления) определяемого вещества от его концентрации в пробе. Инверсионная вольтамперометрия является аналитическим методом определения содержания электроактивных веществ, присутствующих в растворах в низких концентрациях от 10^{-8} до 10^{-12}. Главными отличиями от классической полярографии (прямой вольтамперометрии) являются: наличие стадии накопления (электроконцентрирования) определяемого вещества; применение стационарных (обычно твердых) электродов вместо ртутных капающих [2].

Электролиз проводят при потенциале предельного тока восстановления или окисления вещества при энергичном перемешивании раствора. Для полного выделения вещества из раствора понадобилось бы бесконечно большое время, что непригодно для анализа, поэтому электролиз ведут в течение какого-то строго контролируемого времени. Для проведения эксперимента используют стандартную электрохимическую ячейку. При этом выделяется пропорциональная часть анализируемого вещества, хорошо воспроизводящаяся при соблюдении условий эксперимента постоянными [3].

Регистрируемые анодные пики на вольтамперограмме позволяют проводить качественный и количественный анализ. Высота пика (величина максимального тока окисления) пропорциональна концентрации определяемых компонентов в растворе, а потенциал пика Еп характеризует природу определяемого элемента [2].

Эксперимент выполняется в соответствии с «Методикой выполнения измерений массовой концентрации ионов никеля в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод».

Используемое оборудование: Вольтамперметр с электрохимическим датчиком «Модуль ЕМ-04», компьютер и необходимое программное обеспечение.

Перед началом эксперимента готовим все необходимые растворы. Готовим пробы воды, которую отбираем из-под крана. Рабочую пробу воды объемом 20 $см^3$ переносят в кварцевую пробирку, добавляют 0,2 $см^3$ 1 $моль/дм^3$ соляной кислоты и 0,1 $см^3$ концентрации H2O2 перекиси водорода. Пробирку помещают в фотолизную камеру ФК-12М (производство НТФ «ВОЛЬТА») и облучают 1 час. После полного остывания пробу 6 из пробирки переносят в мерную колбу вместимостью 25 $см^3$, добавляют 5 $см^3$ концентрированного фонового раствора и 0,1 $см^3$ раствора гидроксида натрия с концентрацией 2,5 $моль/дм^3$ (значение pH должно быть 9,4 ед. pH) и доводят до метки бидистиллированной водой.

После приготовления всех сопутствующих растворов, приступаем к самой части эксперимента. Все рабочие параметры, оптимальные для анализа по

предложенной методике и выполняемые по умолчанию, внесены в компьютерную программу, с которой работает полярограф.

Данный эксперимент будет проводиться методом стандартных добавок, растворы которых мы приготовили. Таким образом из пробы воды берут аликвоту 1мл. и переносят в колбу объемом 25мл, разбавляя до метки разбавленным фоновым раствором. Запускаем прибор. Проводим три эксперимента. Далее вводим стандартный раствор 1 г\мл $NiCl_2$ и проводим еще три опыта с добавкой. Получаем следующую вольтамперограмму *(Рис.1)*.

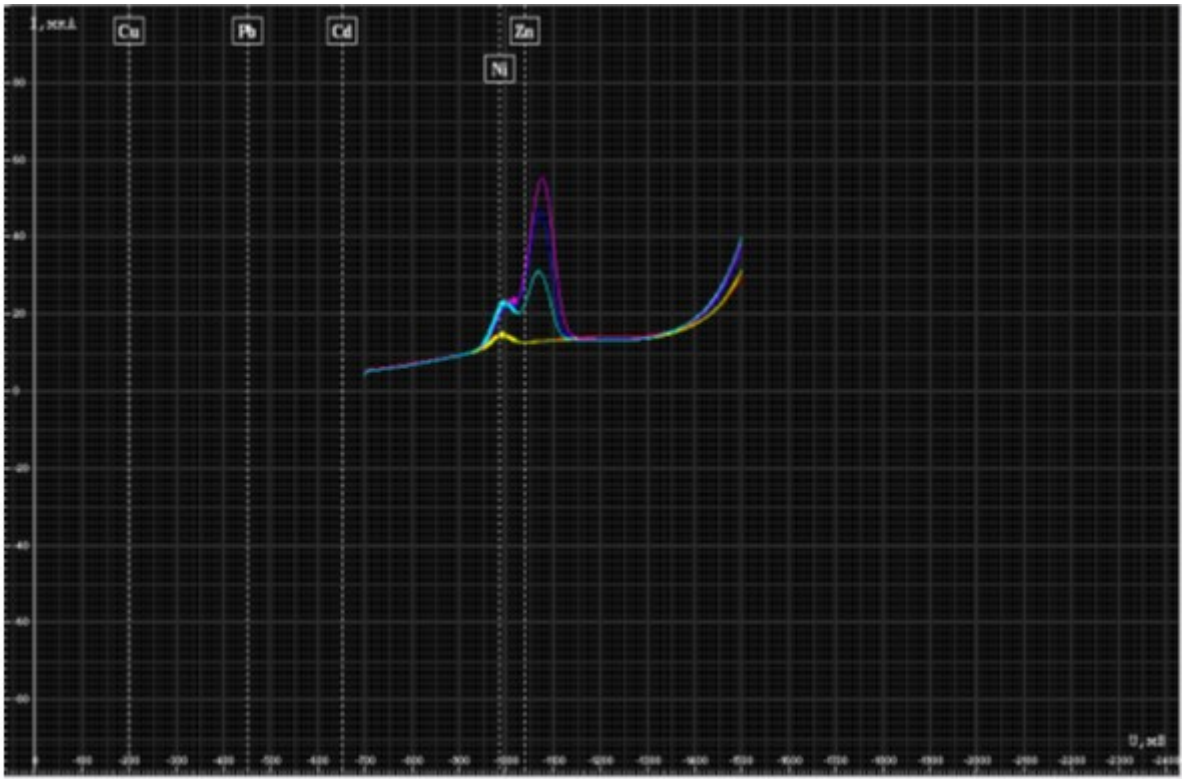


Рисунок 1 Вольтамперограмма никеля

Примечание. Пики, которые находятся правее цинка, предположительно, пики Fe^{3+}, так как дистиллированная вода, которой промывались мерные пипетки и проводились наборы проб стандартных растворов, была получена из дистиллятора с железным корпусом. Следовательно, ионы железа могли попасть в дистиллят. После проведения опыта, прибор проводит расчеты, которые представлены нами на *Рисунке 2*

Рисунок 2. Расчеты концентрации никеля

Исходя из расчетов, проведенных программой, получаем концентрацию ионов Никеля в исходной пробе питьевой воды 0.0001863 мг/ л.

Таблица 1.

Нормативное содержание никеля в воде по СанПиНу

Показатели	**Единицы измерения**	**Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более**	**Показатель вредности[1)]**	**Класс опасности**
1	2	3	4	5
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,0001	с.-т.	2

Сравнив полученные результаты с установленными нормами по питьевой воде, согласно СанПиНу 2.1.4.1074-01 Минздрава РФ от 2002 г., пришли к выводу, что концентрация ионов Никеля в питьевой воде существенно превышает норму и составляет 0.0001863 мг./л. вместо положенных по нормам 0.0001мг/л. В связи с чем считаем, что пить ее без предварительной обработки не следует.

В результате проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Инверсионная вольтамперометрия обладает рядом преимуществ перед другими методами определения следовых количеств неорганических и органических веществ в растворах, в частности, минимальные время затраты (3…5 мин.). Применение современной электронной аппаратуры позволяет использовать этот метод для автоматического контроля производственных процессов.

2. Использование инверсионной вольтамперометрии позволяет обнаружить следы веществ (10–5…10–6 моль/дм3, в некоторых случаях до 10–9 моль/дм3), поэтому её применяют для определения примесей в различных

особо чистых объектах. Достаточная точность ≈ 3 %. Так же имеется возможность одновременного определения нескольких компонентов без их предварительного разделения.

3. Имеется возможность автоматизации и компьютеризации процесса.

Подводя итог вышесказанному отметим, что на сегодняшний день инверсионная вольтамперометрия является наиболее оптимальным методом исследования массовой концентрации ионов никеля в пробах питьевой воды, считаясь надежным и точным при проверке результатов анализа, полученных методом атомной абсорбционной спектроскопии и хроматографии.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 52180-2008 Определение содержания элементов методом инверсионной вольтамперометрии. Взамен ГОСТ 52180-2003; Введ. 2005-01-01. - Томск: ИПК Издательство стандартов. 2004. 20 с.
2. Демин В.А. Инверсионная вольтамперометрия: Методическое пособие / В.А. Демин С.В. Харитонов, В.И Зарембо - Спб.: СПбГТИ (ТУ), 2004. 29 с.
3. Иванов А.В. Введение в электрохимические методы анализа: конспект лекций / А.В. Иванов. - М.: МГУ, 2013. 176 с.
4. Луцик В.И. Инверсионная вольтамперометрия: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» / В.И. Луцик, А.Е. Соболев – Тверь: ТГТУ, 2013. - 22 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (НАРКОТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА) ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Гожулева Елена Геннадьевна
студент, факультет информатики,
Самарский Университет им. С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: lg2417@gmail.com

Дурыгин Олег Дмитриевич
студент, факультет информатики,
Самарский Университет им. С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: oleg.dur97@gmail.com

Вопрос о девиантном поведении человека, понимаемое как социальное поведение, отклоняющееся от принятого, социально приемлемого поведения в определенном обществе, приобрел в последние годы массовый характер. К основным видам девиантного поведения относятся: преступность, алкоголизм и наркомания, а также самоубийства, проституция [1]. В нашей научной работе мы рассмотрим такой вид девиантного поведения, как наркомания. С помощью искусственной нейронной сети, обученной на специально подготовленном наборе данных, мы попытаемся выявить девиантное поведение наркотического характера по изображению.

Искусственная нейронная сеть

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Данное понятие появилось во время изучения процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Данные модели пытаются повторять архитектуру нервных клеток

головного мозга [2]. Нейронные сети используют в задачах прогнозирования, для распознавания образов, в задачах управления и др.

ИНС представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой искусственных нейронов. Каждый нейрон обрабатывает только сигналы, которые он периодически получает и посылает другим нейронам. В итоге, такие по отдельности простые нейроны способны выполнять довольно сложные задачи.

Нейронные сети обучаются, как человек. Возможность обучения – одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искажённых данных [2].

Свёрточная нейронная сеть

Свёрточная нейронная сеть (англ. convolutional neural network, CNN) – специальная архитектура искусственных нейронных сетей, предложенная Яном Лекуном в 1988 году и нацеленная на эффективное распознавание изображений. В сети осуществляется операция свёртки, суть которой в том, что каждый фрагмент изображения умножается на матрицу свёртки поэлементно, а результат суммируется и записывается в аналогичную позицию выходного изображения, поэтому сеть и получила такое название. Идея свёрточных нейронных сетей заключается в чередовании свёрточных слоёв (англ. convolution layers) и субдискретизирующих слоёв (англ. subsampling layers или англ. pooling layers, слоёв подвыборки). Свёрточная сеть – однонаправленная, то есть, не имеет обратных связей, многослойная, и для ее обучения чаще всего используется метод обратного распространения ошибки [3].

В данной работе мы использовали уже обученную нейронную сеть Google типа Inception v3 со своими доработками и настройками. Inception v3 – нейронная сеть компании Google для распознавания объектов на изображениях. Архитектура Inception появилась в 2015 году. Её идея заключается в том, чтобы перестать выбирать размер ядра, а вместо этого взять несколько вариантов сразу и использовать их одновременно, конкатенируя результаты, также перед каждым свёрточным блоком делать свёртку с размером ядра 1x1, снижая тем самым размерность входного сигнала. Получившаяся конструкция, составляющая полный модуль Inception, представлена на рисунке 1 [4].

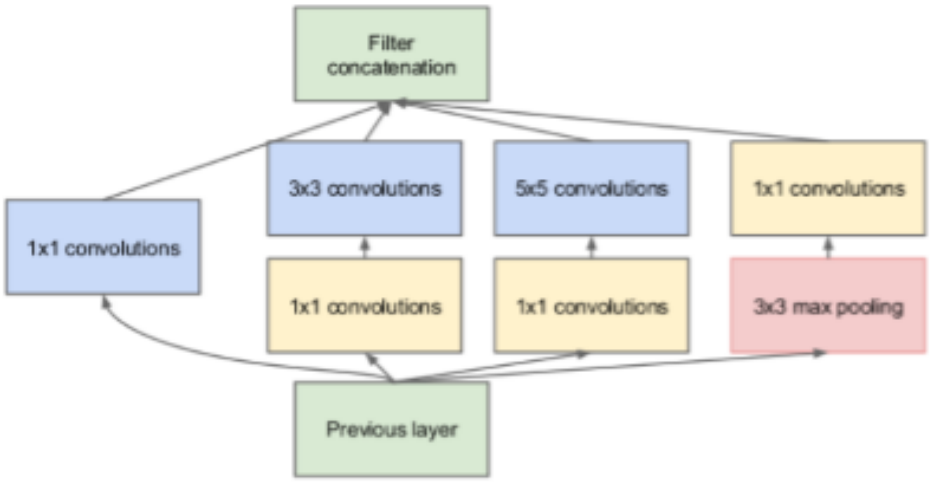


Рисунок 1. Модель Inception

Создание и подготовка набора данных

Создание и подготовка набора данных происходила с помощью расширения браузера Google Chrome Image Downloader, который скачивал все изображения с определенной в интернете страницы. Далее обработка происходила с помощью Диспетчера рисунков Microsoft Office. Был создан каталог под названием photos_inception с данной иерархией папок (по названию наркотических веществ и объектов с ними связанных): bong, cannabis, cannabis_sign, cigarette, cocaine, crystal, inhalant, injector, mark, pill, powder, spice, spoonful, strobile.

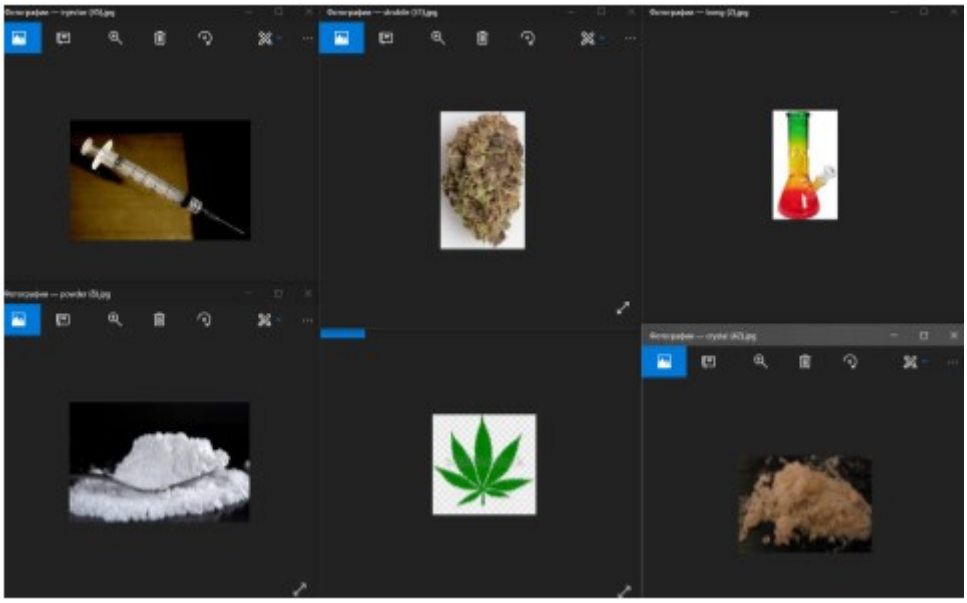


Рисунок 2. Примеры подготовленных изображений

Дообучение нейронной сети. TenzorFlow

Дообучение (дополнительное обучение на новом наборе данных) происходило с помощью библиотеки TenzorFlow на языке Python. TensorFlow – открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия. Применяется как для исследований, так и для разработки собственных продуктов Google. Работу с данной библиотекой можно осуществлять с помощью языка Python [4].

Дообучение происходило на подготовленном ранее наборе данных. После дообучения точность нейронной сети составила 85,2 %.

Листинг 1 – Программа дообучения нейронной сети на Python

```
python hub/examples/image_retraining/retrain.py
--how_many_training_steps 1000
--image_dir /home/lehsuby/Документы/photos_inception
--learning_rate .05
--train_batch_size 10
```

Тестирование получившейся нейронной сети

Тестирование проводилось на случайном наборе данных. Результаты тестирования показали, что сеть довольно хорошо различает искомые объекты наркотического характера, если они отчетливо видны на изображении.

Листинг 2 – Программа тестирования изображения на Python

```
python tensorflow/examples/label_image/label_image.py
--graph=/tmp/output_graph.pb
--labels=/tmp/output_labels.txt
--input_layer=Placeholder
--output_layer=final_result
--image=/home/lehsuby/Документы/1.jpg
```

Заключение

Разработанная нами программа позволяет выявлять с достаточно большой точностью (85,2%) девиантное поведение человека по изображению. Данная программа может определять тип объекта наркотического характера. Она может быть полезна во многих сферах для обнаружения девиантного поведения человека.

Список литературы:

1. Psyhodic. Девиантное поведение [Электронный ресурс] / Psyhodic. – 2016. – URL: http://www.psyhodic.ru/arc.php?page=4732 (дата обращения 10.07.2018).
2. Wikipedia. Искусственная нейронная сеть [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2018. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C (дата обращения 10.07.2018).
3. Wikipedia. Свёрточная нейронная сеть [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2018. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C (дата обращения 10.07.2018).
4. GitHub. TensorFlow. Models: Inception v3 [Электронный ресурс] / GitHub. – 2017. – URL: https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/slim/nets/inception_v3.py (дата обращения 11.07.2018).

ШИФРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Полковников Денис Андреевич
студент, кафедра информационно-измерительных систем, МИИГАиК, РФ, г. Москва

Зайцев Михаил Александрович
студент, кафедра информационно-измерительных систем, МИИГАиК, РФ, г. Москва

Белов Илья Денисович
студент, кафедра информационно-измерительных систем, МИИГАиК, РФ, г. Москва
E-mail: belov.ilya1999@gmail.com

Лапчинская Маргарита Петровна
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент МИИГАиК, РФ, г. Москва

Введение

Из года в год шифрование любого вида информации становится все сложнее и сложнее из-за прогрессивного роста киберпреступности.

В сравнении с числовой, текстовой и графической информацией, звуковая информация долгое время являлась технически сложной в реализации. И хотя методы и приёмы работы со звуковой информацией стали разрабатываться сравнительно недавно, в настоящее время этой проблемы практически не существует. В связи с этим, у звукозаписей отсутствует длительная и проверенная история шифрования. Из-за этого большинство методов шифрования звуковой информации двоичным кодом весьма далеки от стандартизации.

В данной статье рассмотрены современные виды шифрования звуковой информации, описаны их достоинства и недостатки и предложен способ шифрования звуковой информации для передачи по открытым каналам сети.

1. Виды записи звуковой информации

В настоящее время методы информационных технологий позволяют оперативно и без особых усилий записывать на электронные носители и воспроизводить с них аудио файлы.

Способы звукозаписи можно разделить на две категории:

- Цифровая запись (формат WAV);
- MIDI-запись.

Известно, что цифровой записью или же записью формата WAV (WAVeform-audio) принято считать такую запись, при которой реальные звуковые волны преобразуются в цифровую информацию. Это происходит за счет измерения звука тысячи раз в секунду (каждую миллисекунду).

Для использования такого способа записи, у электронного носителя должна быть установлена звуковая карта. Это необходимо в связи с тем, что звуковые волны имеют сложную форму и для качественного оцифровывания необходима высокая частота квантования.

MIDI-запись же считается набором определенных команд, указывающими порядок нажатия клавиш на синтезаторе, к примеру, что приведет к воспроизведению определенной звуковой информации.

MIDI-синтезатор — это такое устройство, которое отвечает стандартам MIDI. Этот стандарт является общепринятой спецификацией, которая связана с организацией цифрового интерфейса музыкальных устройств. Данная спецификация включает в себя стандарт на аппаратную и программную части. MIDI спецификацию используют для создания локальной сети электронных инструментов (рис.1) [1].

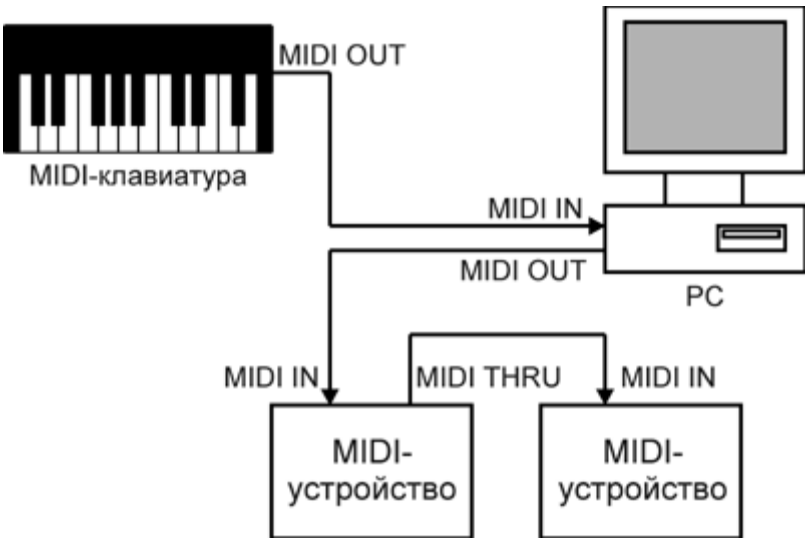


Рисунок 1. Локальная сеть электронных инструментов

2. Методы шифрования звуковой информации

Компании, как правило, разрабатывают собственные корпоративные стандарты шифрования звуковой информации (aiff, .m4a – Apple, ape - Ashland Monkey's и др.) [2].

Принято различать два основных направления: метод FM (Frequency Modulation) и метод таблично волнового (Wave-Table) синтеза

2.1. Метод FM (Frequency Modulation)

Метод FM (*англ.*, Frequency Modulation – частотная модуляция), – рис.2, – основан на теории разложения на примарные компоненты [3]. Согласно данной теории, любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот, каждый из которых представляет собой правильную синусоиду, а, следовательно, может быть описан числовыми параметрами, т.е. кодом.

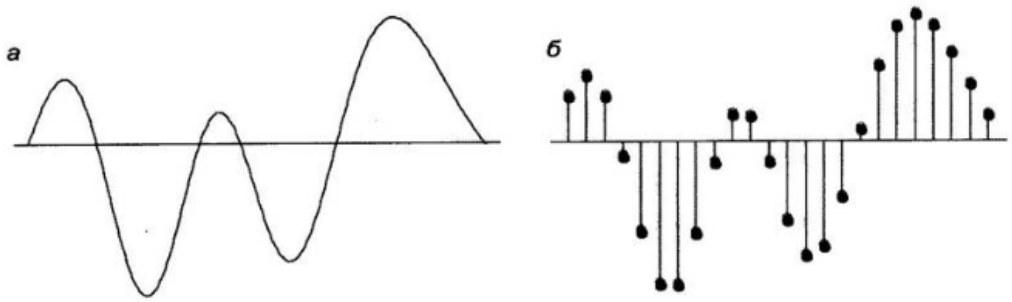


Рисунок 2. Метод FM, где:

а *– звуковой сигнал на входе АЦП;*

б *– дискретный сигнал на выходе АЦП.*

Звуковые сигналы, имеющие непрерывный спектр, называются аналоговыми. Для разложения аналоговых сигналов в гармонические ряды и кодирования их в форме дискретных цифровых сигналов, используются аналогово-цифровые преобразовательные устройства (АЦП). Для проведения обратного преобразования дискретных цифровых сигналов в звуковую информацию для воспроизведения (рис.3) используют цифро-аналоговые преобразующие устройства (ЦАП).

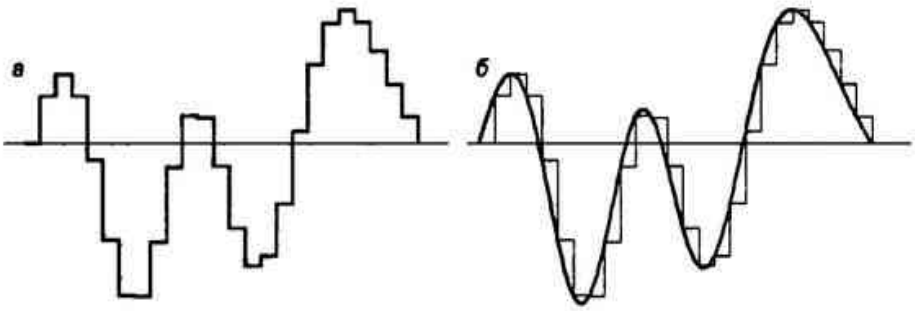


Рисунок 3. Метод FM, где:
а *– дискретный сигнал на входе ЦАП;*
б *– звуковой сигнал на выходе ЦАП.*

Существенным недостатком такого шифрования звуковой информации является неизбежная потеря данных. Использование метода FM приводит к снижению качества оригинальной звуковой дорожки. Полученный результат по качеству сравним со звучанием электромузыкальных инструментов в электронной музыке. Однако шифрование звуковой информации методом FM обеспечивает создание компактного кода, потребляющего минимум ресурсов. Данный метод имел широкое распространение во времена сильной ограниченности ресурсов средств вычислительной техники.

2.2. Метод таблично-волнового (Wave-Table) синтеза

В современном мире метод таблично-волнового синтеза широко распространен прежде всего из-за того, что он лучше всего соответствует текущему уровню техники.

Используя метод Wave-Table, необходимо предварительно подготовить таблицы, в которых будут храниться образцы звуков для самых различных музыкальных инструментов. Такие образцы принято именовать сэмплами (англ., sample – образец).

Числовые коды отображают типы инструментов, номера их моделей, высоту тона, интенсивность, продолжительность звука и другие параметры, характеризующие звуковую информацию. В связи с тем, что роль сэмплов исполняют реальные существующие в природе звуки, то качество выходит очень высоким и сравнимо с качеством звучания реальных музыкальных инструментов.

Недостаток данного метода - необходимость предварительной подготовки тембров. Сэмплы могут занимать большой объем памяти, а разные модели синтезаторов могут воспроизводить различное звучание из-за различий наборов стандартных инструментов.

3. Способ шифрования звуковой информации

Рассмотрим пример шифрования звуковой информации на примере составленной нами программы Code16, написанной на языке Borland Delphi 7.

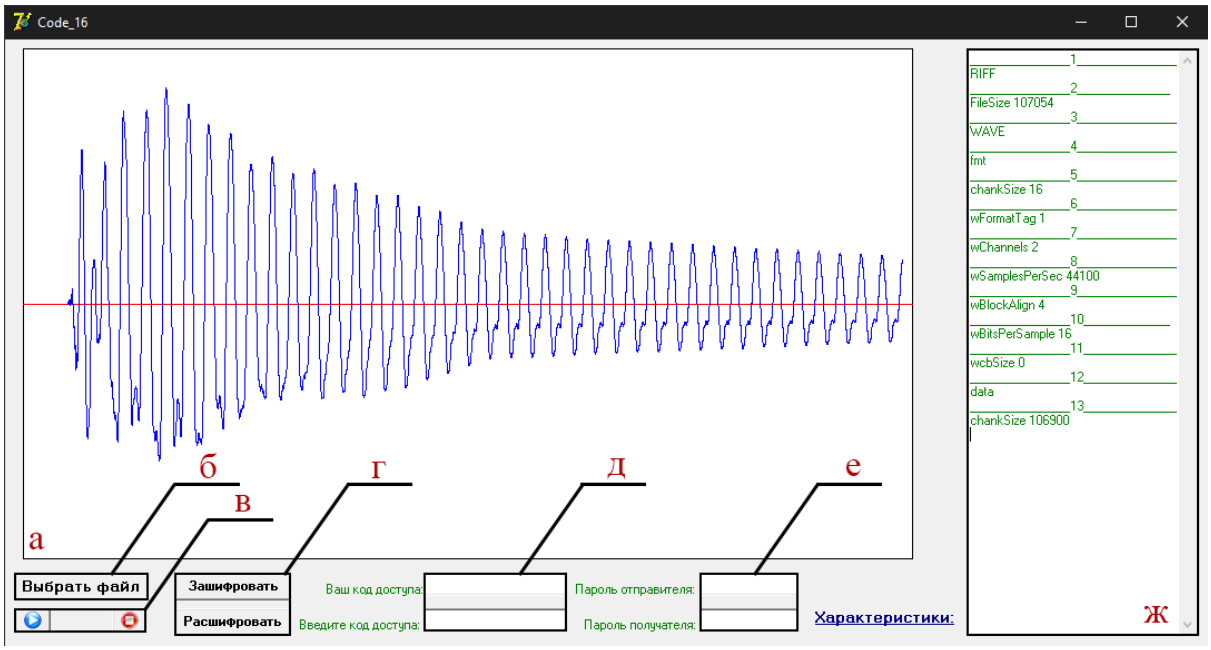


Рисунок 4. Пользовательский интерфейс программы Code16, где:
а *– график зависимости амплитуды от времени;*
б *– кнопка выбора файла для построения графика (а);*
в *– кнопка воспроизведения/остановки* ***wav*** *файла;*
г *– кнопки, отвечающие за шифрование и расшифровку* ***wav*** *файла;*
д *– окна вывода и ввода кода доступа;*
е *– окна ввода личных кодов отправителя и получателя;*
ж *– окно вывода характеристик* ***wav*** *файла.*

3.1. Шифрование wav файла

При нажатии кнопки “Зашифровать”, если не были заполнены поля “Пароль отправителя/получателя”, программа предложит заполнить их (рис.5).

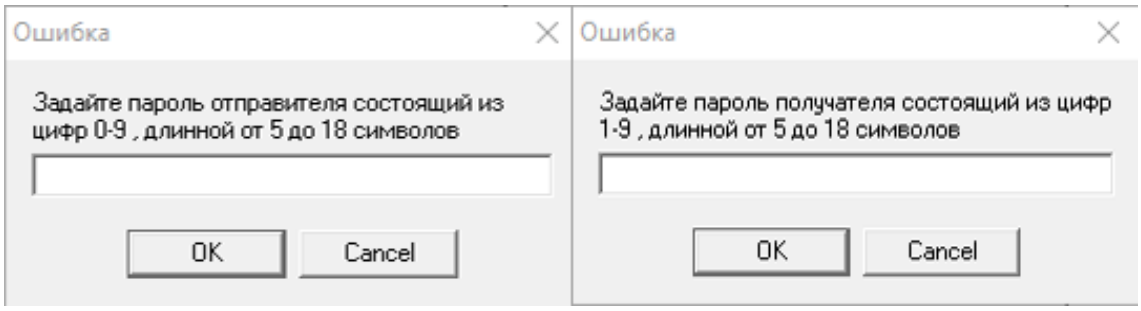


Рисунок 5. Пример окна программы, всплывающее при пустом поле

После введения паролей необходимо выбрать оригинальный **wav** файл для шифрования, а затем выбрать место сохранения и имя зашифрованного **wav** файла и **txt** файла. В итоге мы получим 2 новых файла для дальнейшей расшифровки.

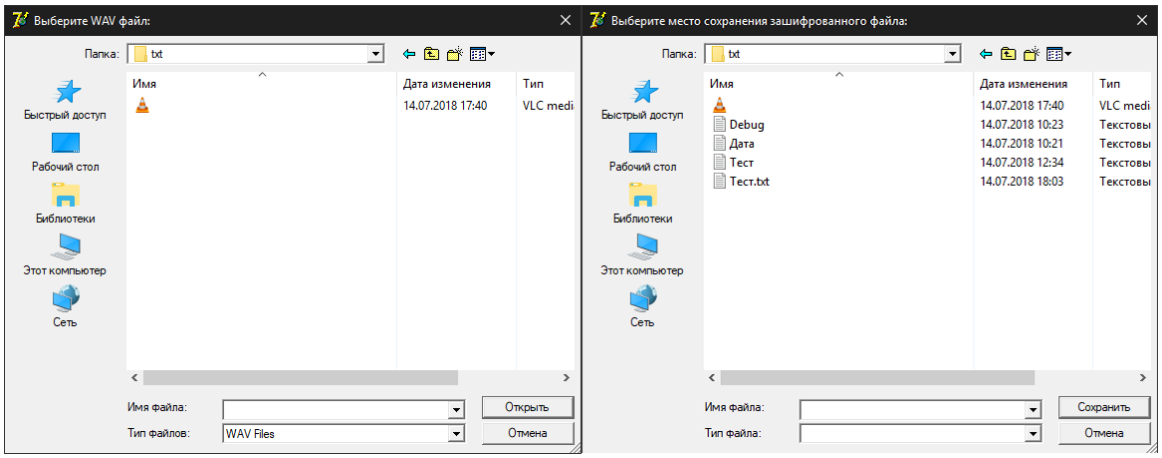


Рисунок 6. Пример окон выбора и сохранения файла

Далее начинается процесс шифрования wav файла по специальному алгоритму, включающему следующие этапы:

1. Извлечение амплитуды файла в динамический байтовый массив, каждый элемент которого находится в диапазоне от 0 до 255.

2. Генерация кода доступа случайной длины (5-12 символов), который записывается в массив.

3. Обращение к элементам динамического массива и умножение его на элемент массива кода, принадлежащий индексу, полученным путём остатка от деления индекса динамического массива на длину кода доступа (при 0 он приравнивается к длине кода доступа).

4. Запись числа динамического массива в txt файл согласно алгоритму:

1) Если при умножении получается число больше 255, то строчке присваивается значение текущего элемента динамического массива. Если же при умножении получается число меньше 256, то строчке присваивается значение 0.

2) Шифрование–txt файла с использованием двух паролей (получателя и отправителя), один из которых является комбинацией знаков (0 – умножение, 1 – сложение, 2 – вычитание и т.д.), а другой представляет собой комбинацию чисел.

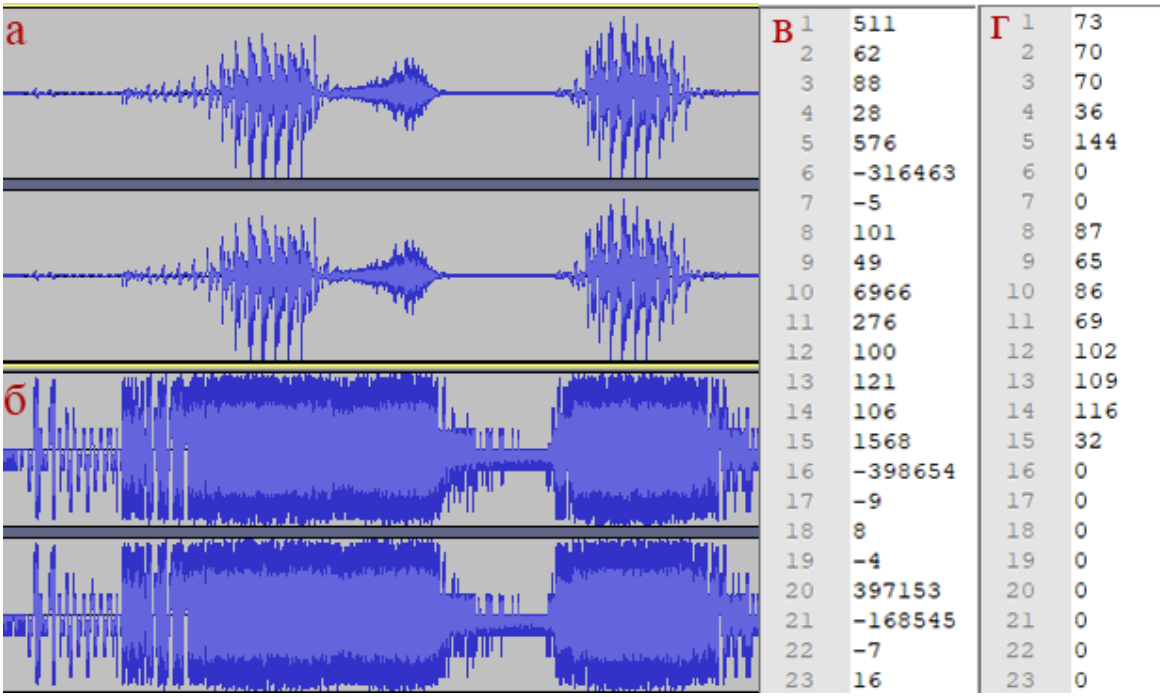


Рисунок 7. Примеры оригинальных и зашифрованных файлов, где:
а *– амплитуда оригинального wav файла;*
б *– амплитуда зашифрованного wav файла;*
в *– значения в зашифрованном txt файле (значения не в байтовой системе);*
г *– значения оригинального txt файла (значения в байтовой системе).*

3.2. Дешифрование wav файла

Для дешифрования звукового файла wav формата необходимо ввести в специально отведённые поля код доступа, пароль получателя и отправителя. Если ошибочно забыли ввести данную информацию, то всплывёт окно для ввода данных, как показано на рис.5.

Аналогично пункту 3.1 открываются окна выбора зашифрованного wav и txt файла, а также окно сохранения расшифрованного wav файла (пример окон на рис.6), данные wav файла также сохраняются в динамический массив для дальнейшей расшифровки. Сначала расшифруется txt файл с помощью паролей отправителя и получателя используя обратные действия (умножение – деление, сложение - вычитание). Затем используя расшифрованный txt файл и код доступа, расшифруем элементы динамического массива:

1. Если в txt файле встречается 0, затем элемент динамического массива делится на соответствующий элемент массива кода доступа (целочисленное деление).

2. Если встречается число, отличное от нуля, тогда элементу динамического массива присваивается значение строчки расшифрованного txt файла.

Заключение

В различных видах шифрования, звуковая информация преобразуется в числовую форму и кодируется в набор нулей и единиц и представляется в некотором универсальном виде. Универсальность представления таких данных не дает возможности определить какая конкретно информация закодирована в шифре: текст, картинка, музыка или видеозапись - это дает дополнительные преимущества усиления криптостойкости алгоритмов шифрования. Предлагаемый способ шифрования звуковой информации может использоваться в различных целях, в частности:

- Скрыть смысловое содержание ведущегося разговора;
- Скрыть тематику ведущегося разговора и т.д.,

что в настоящее время практикуется во всех современных использующихся мессенджерах (WhatsApp, Facebook Messenger, Viber, Telegram и др.)

Представленный в статье алгоритм удобно использовать для шифрования аудиосообщений в целях совершенствования безопасности передачи данных.

Список литературы:

1. Артюшенко В. М., Афонин М. Ю., Шелухин О. И. Цифровое сжатие видеоинформации и звука – Дашков и Ко, 2004 – 371 с.
2. Все о звуке и звукорежиссуре http://sound-editor.blogspot.com
3. Голиков А.М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика. – СПб.: Лань, 2018 – 468 с.
4. Никифоров С. Н., Методы защиты информации. Шифрование данных – СПб.: Лань, 2018 – 106 с.
5. Шниперов А. В., Высокоскоростное шифрование – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012 – 104 с.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ НА ПАРКОВКЕ

Хисаева Гульдар Фаниловна
студент факультета информатики и робототехники, УГАТУ,
РФ, г. Уфа
E-mail: higul@mail.ru

Гафарова Язгуль Камилевна
студент факультета информатики и робототехники, УГАТУ
РФ, г. Уфа
E-mail: gafarovayazgul@gmail.com

Герасимов Владислав Владимирович
студент факультета информатики и робототехники, УГАТУ
РФ, г. Уфа
E-mail: gerasimov.vlad2012@gmail.com

Парковка является одним из наиболее распространенных мест, где любят орудовать злоумышленники. Парковка на платной стоянке может снизить этот риск, но не устраняет его полностью. Для обеспечения безопасности автостоянки необходимо устанавливать систему видеонаблюдения. [2]

В качестве объекта защиты была взята платная круглосуточная автостоянка. Вместимость автостоянки составляет 44 парковочных места. Она представляет собой огороженную бетонным забором площадку размером 25х33м. Въезд/выезд на парковку осуществляется мимо поста охраны.

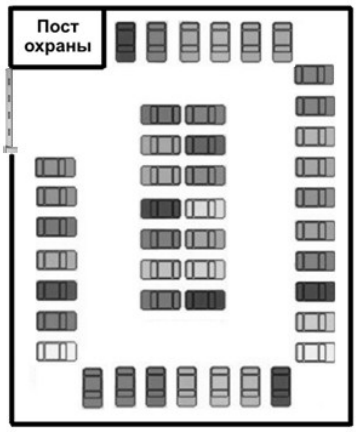


Рисунок 1. Автостоянка

На объекте защиты будем использовать аналоговые камеры, так как они просты в использовании и установке, недорогие.

Для наблюдения за автостоянкой необходимы разные типы уличных видеокамер. На территории защищаемого объекта установим 5 камер. Одна из них будет направлена на входную зону для фиксации номеров въезжающих и выезжающих автомобилей. Остальные камеры будут наблюдать за периметром.

Главная задача первой камеры — распознавание и фиксация номеров автомобилей, поэтому необходимо выбрать черно-белую или цветную камеру высокого разрешения. Задача остальных камер – наблюдение за периметром. Должна быть возможность видеть цвет автомобилей и обнаруживать людей, находящихся на периметре. Необходимы цветные камеры высокого разрешения. [4]

Основными параметрами, характеризующими камеры, являются формат, разрешающая способность, минимальная освещенность.

Формат – параметр, характеризующий размеры видеоматрицы камеры. Чем выше формат матрицы, тем более хорошее качество изображения она может обеспечить. Всем камерам необходимо повышенное качество. Будем использовать для них оптический формат ПЗС-матрицы 1/3”.

Разрешающая способность (R) — максимальное количество телевизионных линий (ТВЛ), различаемых в выходном сигнале камеры. [1] Разрешающая способность характеризует, как близко могут подойти друг к другу два точечных объекта для того, чтобы их изображение с камеры не слилось в один объект. Чем больше ТВЛ, тем выше разрешение камеры.

Для первой черно-белой камеры требуется максимальное разрешение, поэтому нужны камеры с разрешением 600 ТВЛ. Для остальных цветных камер также необходимо высокое разрешение. Поэтому для них будем использовать камеры с разрешением 570 ТВЛ.

Минимальная освещенность характеризует уровень освещенности, при котором данная камера дает воспринимаемое изображение. Минимальная освещенность автостоянки составляет 30 лк.

Поставим первую камеру (наблюдающую за въезжающими машинами) на боковой стене поста охраны. Камеру поставим на высоте 2 м от земли.

Расстояние до объекта контроля (D) будет 3 м. Поле зрения по горизонтали (W) составляет 3,5 м. Поле зрения по вертикали (H) — 1,9 м.

Цель остальных камер — наблюдение за автомобилями на территории автостоянки. Все камеры одинаковые и имеют одни и те же параметры.

Вторая камера установлена на передней стене и наблюдает за задней стеной, а также наблюдает за центральными автомобилями. Третья камера тоже установлена на передней стене и наблюдает за правой стеной, частично охватывает правую часть центральных машин. Четвертая камера установлена на задней стене и наблюдает за левой стеной, частично охватывает левую часть центральных машин. Кроме этого, камера видит и входную зону. Пятая камера установлена на задней стене и наблюдает за передней стеной, также охватывает правую часть автомобилей.

Высота установки камер составляет 7 м. Поле зрения по горизонтали составляет 33 м. Поле зрения по вертикали составляет 4 м. Расстояние до объектов примерно составляет 20 м.

План объекта с установленными видеокамерами представлен на Рисунке 2.

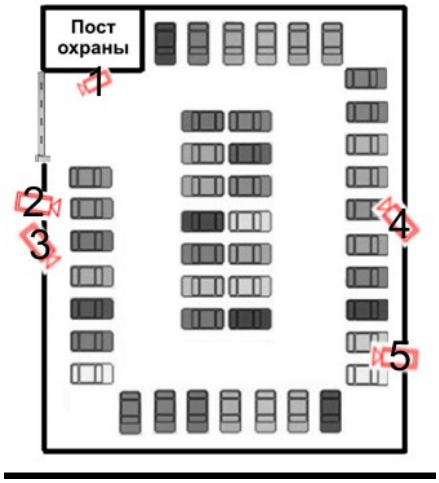


Рисунок 2. План автостоянки с установленными видеокамерами

Рассчитаем углы зрения необходимого объектива для первой камеры:

$$a_{\text{г}} = 2 * arctg\left(\frac{W}{2D}\right) = 2 * arctg\frac{3{,}5}{2 * 3} = 60{,}2° \ (1)$$

$$a_{\text{в}} = 2 * arctg\left(\frac{H}{2D}\right) = 2 * arctg\frac{2}{2 * 3} = 36{,}6° \ (2)$$

Рассчитаем углы зрения необходимого объектива для остальных камер:

$$a_{\text{г}} = 2 * arctg\left(\frac{W}{2D}\right) = 2 * arctg\frac{33}{2 * 20} = 79° \ (3)$$

$$a_{\text{в}} = 2 * arctg\left(\frac{H}{2D}\right) = 2 * arctg\frac{4}{2 * 20} = 11{,}4° \ (4)$$

Определим фокусное расстояние объектива f для первой камеры:

$$f_{\text{г}} = \frac{w_{\text{м}}}{2 * tg\left(\frac{a_{\text{г}}}{2}\right)} = \frac{4{,}8}{2 * tg\left(\frac{60{,}2}{2}\right)} = 4{,}1 \text{ мм } (5)$$

$$f_{\text{в}} = \frac{h_{\text{м}}}{2 * tg\left(\frac{a_{\text{в}}}{2}\right)} = \frac{3{,}6}{2 * tg\left(\frac{36{,}6}{2}\right)} = 5{,}4 \text{ мм } (6)$$

Определим фокусное расстояние объектива f для остальных камер:

$$f_{\text{г}} = \frac{w_{\text{м}}}{2 * tg\left(\frac{a_{\text{г}}}{2}\right)} = \frac{4{,}8}{2 * tg\left(\frac{79}{2}\right)} = 2{,}2 \text{ мм } (7)$$

$$f_{\text{в}} = \frac{h_{\text{м}}}{2 * tg\left(\frac{a_{\text{в}}}{2}\right)} = \frac{3{,}6}{2 * tg\left(\frac{11{,}4}{2}\right)} = 18 \text{ мм } (8)$$

Определим размеры минимально различимой детали (МРД) для первой камеры:

$$S_H = \frac{2000 * D}{R} * tg\left(\frac{a_{\text{г}}}{2}\right) = \frac{2000 * 3}{600} * tg\left(\frac{60{,}2}{2}\right) = 5{,}83 \text{ мм } (9)$$

$$S_V = \frac{2000 * D}{R} * tg\left(\frac{a_{\text{в}}}{2}\right) = \frac{2000 * 3}{600} * tg\left(\frac{35{,}4}{2}\right) = 3{,}33 \text{ мм } (10)$$

Сравним рассчитанное значение размера МРД по горизонтали с показателями, приведенными в Таблице 1.

Таблица 1.

Размер МРД в зависимости от целевой задачи видеоконтроля

Целевая задача видеоконтроля	Размер МРД по горизонтали, мм
Идентификация	До 2
Различение	До 15
Обнаружение	Свыше 15

По таблице видно, что полученное значение МРД достаточно для различения.

Определим размеры МРД для остальных камер:

$$S_H = \frac{2000 * D}{R} * tg\left(\frac{a_г}{2}\right) = \frac{2000 * 20}{570} * tg\left(\frac{79}{2}\right) = 57{,}9 \text{ мм } (11)$$

$$S_V = \frac{2000 * D}{R} * tg\left(\frac{a_в}{2}\right) = \frac{2000 * 20}{570} * tg\left(\frac{11{,}4}{2}\right) = 7 \text{ мм } (12)$$

Сравним рассчитанное значение размера МРД с показателями, приведенными в Таблице 1. Полученное значение недостаточно для различения, поэтому выберем камеры с переменным фокусным расстоянием.

Рассчитаем минимальную освещенность на датчике изображения, которая может быть получена в зоне контроля первой камеры:

$$E_{SENSOR} = \frac{E_{SCENE} * R * T}{4 * F^2} = \frac{50 * 0{,}4 * 0{,}1}{4 * 0{,}68^2} = 1{,}1 \text{ лк } (13),$$

где E_{sensor} – освещенность на датчике изображения, лк;

E_{scene} – освещенность сцены, лк. E_{scene} = 50 лк, так как входная зона должна хорошо освещается фонарями;

R = 0,4 – коэффициент отражения автомобиля;

T = 0,1 – коэффициент прохождения света в объективе.

F – светосила объектива:

$$F = \frac{f}{d} = \frac{4{,}1}{6} = 0{,}68 \ (14)$$

где f — фокусное расстояние;

d = 6 мм — оптический диаметр открытого объектива.

Рассчитаем минимальную освещенность на датчике изображения, которая может быть получена в зоне контроля остальных камер:

$$F = \frac{f}{d} = \frac{2{,}2}{6} = 0{,}36 \ (15)$$

E_{scene} = 50 лк, так как входная зона должна хорошо освещается фонарями.

$$E_{SENSOR} = \frac{50 * 0{,}4 * 0{,}1}{4 * 0{,}36^2} = 3{,}85 \text{ лк } (16)$$

Рассчитаем мертвую зону для камеры 1:

$$\mathrm{L} = L_1 + \mathrm{h} * \mathrm{tg}\left(\beta - \frac{a_в}{2}\right) \ (17),$$

где L1 – удаление зрачка видеокамеры от стены;

h – высота установки камеры;

β – угол между оптической осью камеры и вертикалью;

$a_В$ – угол зрения камеры в вертикальной плоскости.

$$\beta = arctg\frac{D}{h-H} - \frac{a_в}{2} = arctg\ \frac{3}{2-1{,}9} - \frac{36{,}6}{2} = 69{,}8\ (18)$$

$$L = 0{,}1 + 2 * tg\ \left(69{,}8 - \frac{36{,}6}{2}\right) = 2.6\ м\ (19)$$

Рассчитаем мертвую зону для остальных камер:

$$\beta = arctg\frac{D}{h-H} - \frac{a_в}{2} = arctg\ \frac{20}{7-4} - \frac{36{,}6}{2} = 63{,}2\ (20)$$

$$L = 0{,}1 + 2 * tg\ \left(63{,}2 - \frac{36{,}6}{2}\right) = 2.1\ м\ (21)$$

Все камеры по отдельности имеют большие характеристики мертвых зон, но камеры установлены так, чтобы каждая камера компенсировала мертвые зоны других камер.

Наиболее подходящим под характеристики первой камеры является камера VN70LP. Для остальных камер лучше всего подходит видеокамера Proto W04M315IR. Обе видеокамеры оснащены защитным кожухом с подогревом.

Список литературы:

1. Рекомендации Р 78.36.002-2010 Выбор и применение систем охранных телевизионных
2. Видеонаблюдение для автостоянки // Видеонаблюдение и системы безопасности [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://video-praktik.ru/video_avtostojanka.html (дата обращения: 13.08.2018)
3. Гузаиров М.Б., Шангареев Р.З. Технические средства охраны: учебное пособие — Уфа: УГАТУ, 2002. — 94 с.
4. Системы распознания автомобильных номеров // Videomax [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.videomax-server.ru/ (дата обращения: 13.08.2018)

МАШИНОСТРОЕНИЕ

ИСПЫТАНИЕ РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА

Кошкин Дмитрий Владиславович
студент, кафедра информационных технологий и управления,
БГТУ «Военмех»,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: dimakoshk@hotmail.com

Семяшкина Мария Аркадьевна
студент, кафедра информационных технологий и управления,
БГТУ «Военмех»,
РФ, г. Санкт-Петербург

Вильданов Руслан Рафисович
студент, кафедра информационных технологий и управления,
БГТУ «Военмех»,
РФ, г. Санкт-Петербург

Саакян Айк Хачикович
студент, кафедра информационных технологий и управления,
БГТУ «Военмех»,
РФ, г. Санкт-Петербург

Целью работы является экспериментальное получение статических характеристик двухлинейного регулятора расхода. Определяются зависимости расхода от разности давлений во входной и выходной гидролиниях $Q = f(p_1\text{-}p_2)$ для различных проходных сечений дросселя. При выполнении работы устанавливаются три проходных сечения дросселя, одно из которых максимальное. Рассчитываются площади выбранных проходных сечений.

Для получения статических характеристик регулируемого двухлинейного регулятора расхода собирается гидравлическая схема, приведенная на рис. 1. Регулятор расхода *РР* подключается к выходной гидролинии насосной установки *НУ*. Давление на входе в регулятор расхода настраивается с помощью напорного клапана *КН1*. Изменение давления на выходе из регулятора расхода осуществляется напорным клапаном *КН2*. Измерение

расхода проводится с помощью мерного бака *МБ*. Давления определяются по показаниям манометров *М1* и *М2*.

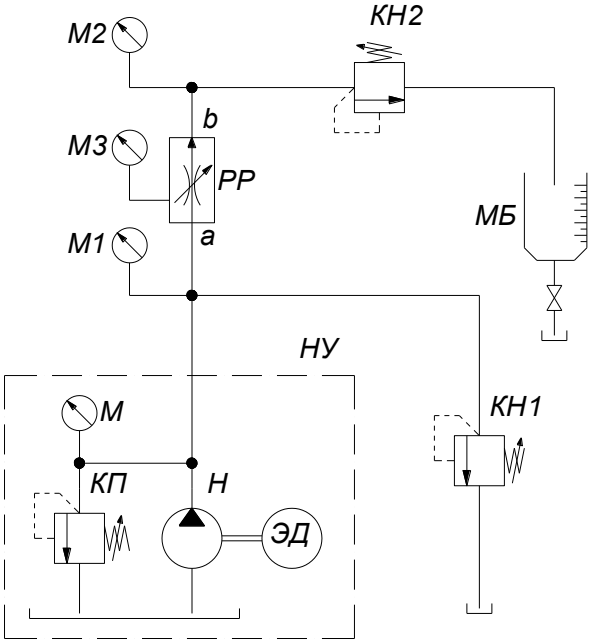


Рисунок 1. Гидравлическая схема испытаний регулятора расхода

Основные расчетные формулы:

– Подача насоса:

$Q = 60 \cdot \frac{V}{t} \left[\frac{л}{мин}\right]$;

– Площадь рабочего проходного сечения: $f_{др} = \frac{Q[л/мин]}{\mu \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho[кг/м^3]} \cdot (p_3[МПа] - p_2[МПа])}}$,

где μ – коэффициент расхода дросселя равный 0,65, ρ – плотность рабочей жидкости равная 900 кг/м^3, давление p_3 отличается от давления p_2 примерно на 0,25 МПа.

Расчет площади рабочего проходного сечения дросселя при четырех испытаниях:

– При изменении величины р2 $f_{др}$ = 115.071 (максимальное);

– При изменении величины р2 $f_{др}$ = 87.67 (половина от макс.);

– При изменении величины р1 $f_{др}$ = 132.46 (максимальное);

– При изменении величины p1 $f_{др}$ = 79.87 (половина от макс.).

Графики зависимости исследуемых параметров представлены на рисунках 2-5.

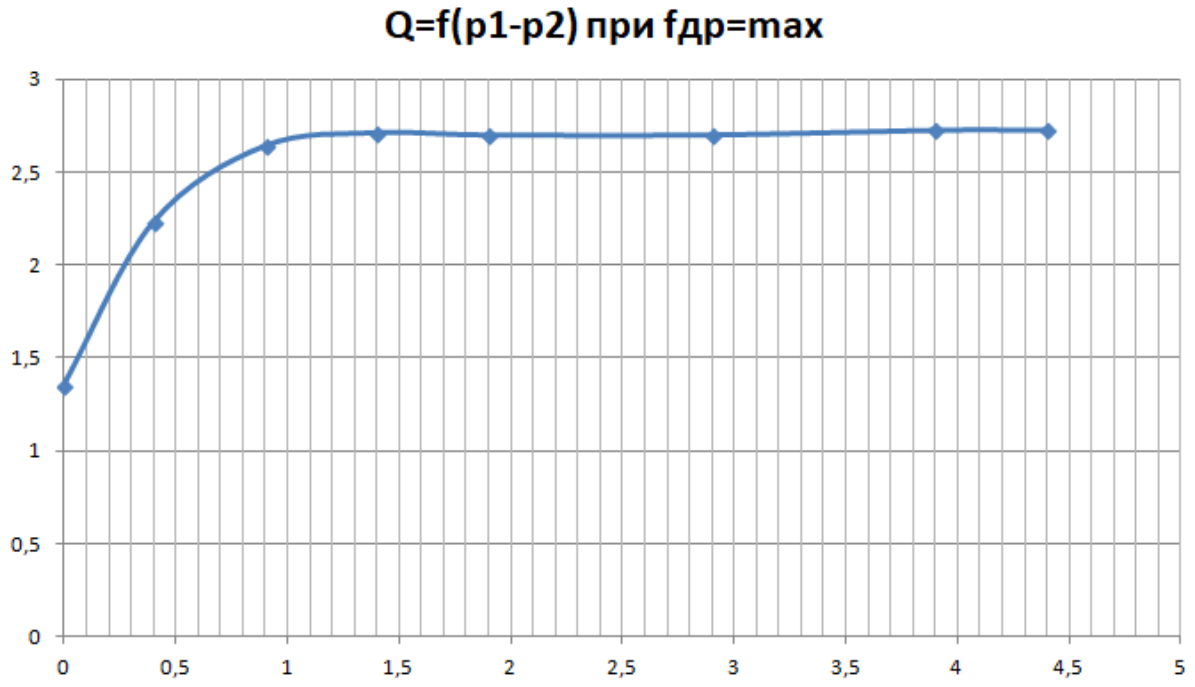


Рисунок 2. Зависимость расхода от разности давлений при максимальном проходном сечении дросселя при изменении величины p2

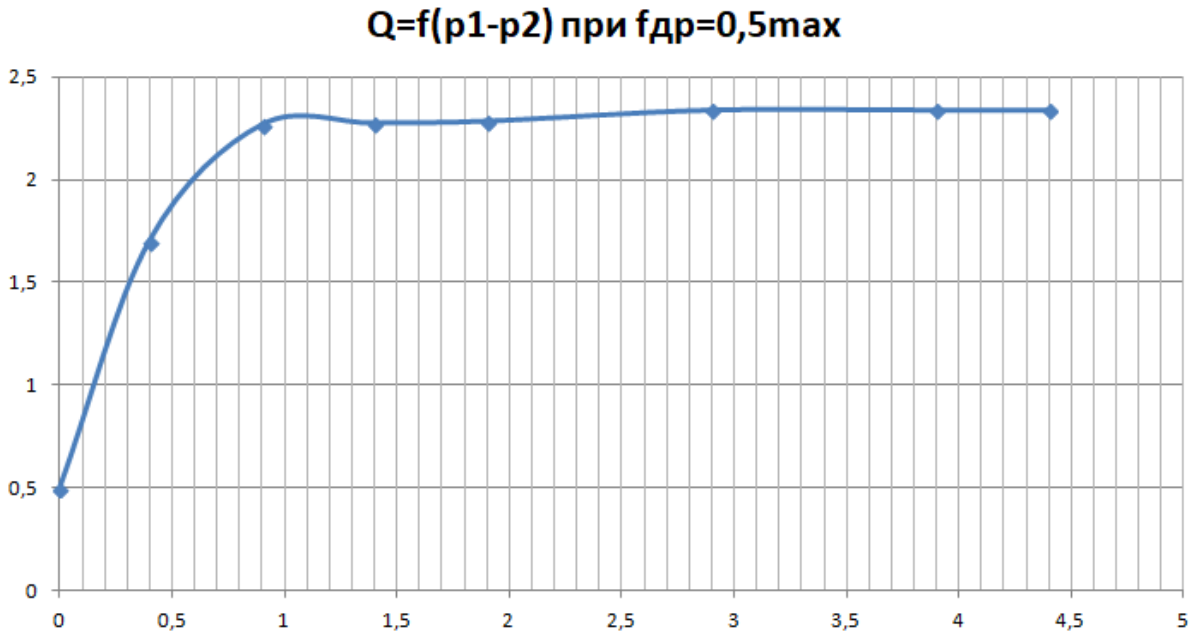


Рисунок 3. Зависимость расхода от разности давлений при проходном сечении, равном половине от максимального, при изменении величины p2

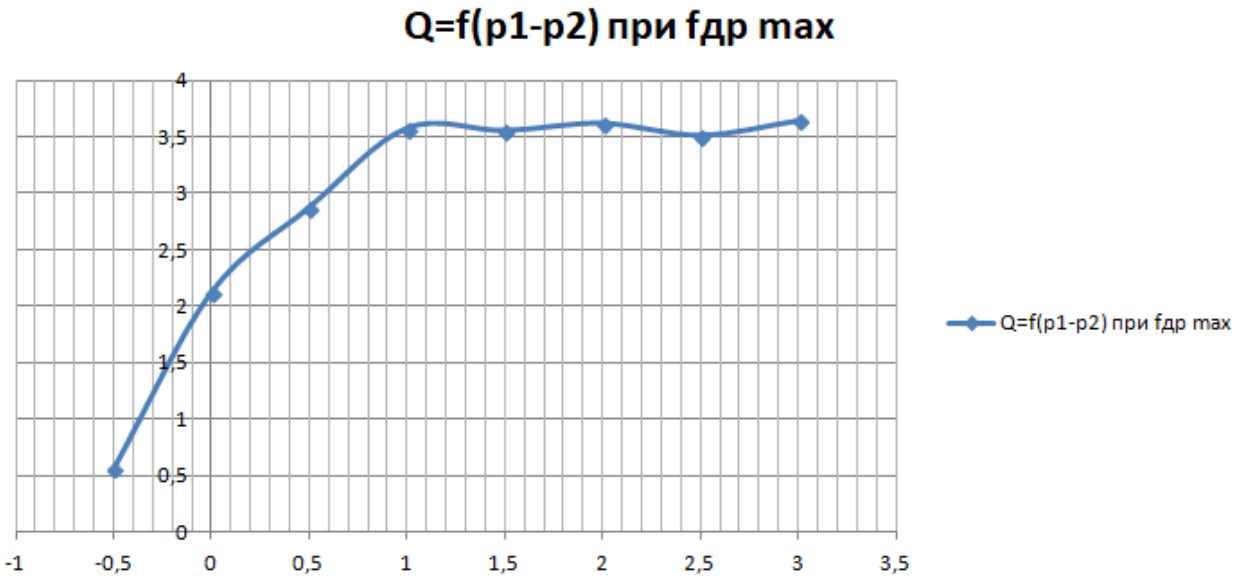


Рисунок 4. Зависимость расхода от разности давлений при максимальном проходном сечении дросселя при изменении величины p1

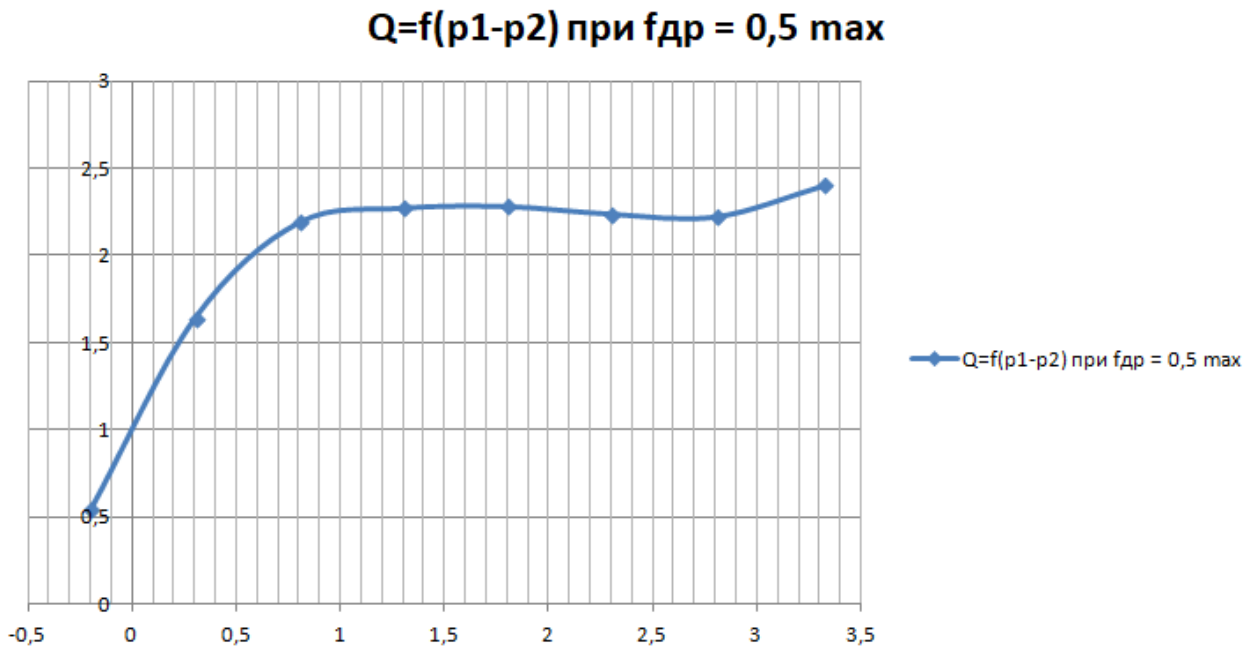


Рисунок 5. Зависимость расхода от разности давлений при проходном сечении, равном половине от максимального, при изменении величины p1

При уменьшении проходного сечения наблюдается уменьшение расхода Q. Экспериментально доказано, что при достижении разности давлений в 1 МПа и более, расход рабочей жидкости становится практически постоянным

Список литературы:

1. Башта Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. -М.: «Машиностроение», 1972. – 320 с.
2. Байбиков А. С., Караханьян В. К. Гидродинамика вспомогательных трактов лопастных машин. –М: «Машиностроение», 1982. – 112 с.
3. MATLAB [Электронный ресурс] URL: https://matlab.ru/products/matlab (Дата обращения 05.08.2018).

ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЙКИ САМООБСЛУЖИВАНИЯ НАД ОБЫЧНОЙ МОЙКОЙ

Самородская Ольга Александровна
студент, кафедра ГМиТМ, ОмГТУ,
РФ, г. Омск

Петров Алексей Николаевич
магистрант, кафедра ГМиТМ, ОмГТУ,
РФ, г. Омск
E-mail: 26olechka97@mail.ru

Лысенко Евгений Алексеевич
научный руководитель, доцент, канд. техн. наук, кафедра ГМиТМ, ОмГТУ,
РФ, г. Омск

С появлением автомобилей также появилась потребность содержать их в чистоте. Автомобили эксплуатируются в различных дорожных условиях: в городе и за его чертой, на асфальтобетонных покрытиях и грунтовых дорогах, в жаркую и сырую погоду. А также в различные времена года- как летом, так и зимой. Отсюда складывается различная степень и характер загрязнения автомобиля. В большей степени загрязнению подвергается нижняя часть автомобиля. Ведь даже в сухую погоду детали, агрегаты, узлы и их соединения покрываются слоем грязи и пыли. Во влажную погоду из-за воздействия влаги, которой покрыты дороги, нижние поверхности покрываются загрязнениями, которые содержат меньше песка и больше органических и иных примесей, усиливающие эффект сцепления загрязнений с наружными поверхностями шасси. В зимнее время загрязнения отличаются от летних по своему составу, так как состоят из соли и прочих дорожных реагентов. Кроме этого они боле плотные и содержат больший процент воды. Ввиду этого, зимой следует вначале провести мойку кузова под высоким давлением, чтобы удалить водорастворимые загрязнения. А также подготовить поверхность к более эффективному действию моющих средств, а именно подогреть ее до более

высокой температуры. Ведь даже холодная вода обеспечит такой эффект (особенно при низких температурах), когда моющий раствор может просто примерзнуть к кузову автомобиля.

Для устранения загрязнений стали строиться автомойки. Вскоре стали появляться и те мойки, в которых владелец должен был сам мыть свой автомобиль. Такие мойки стали называться мойками самообслуживания. В Омке мойки самообслуживания только набирают свои обороты. Далее поговорим именно о них.

В чем привлекательность для предпринимателя?

При примерно одинаковых вложениях по сравнению с обычными мойками, мойка самообслуживания является более выгодной. Это объясняется минимальным количеством работников, которым необходимо платить зарплату.

Так как мойка максимально автоматизирована, можно организовать все процессы так, что будет достаточно одного оператора на объект (всего 2 или 3 человека, в зависимости от определённого графика дежурств), в обязанности которого входит уборка постов от мусора и грязи, оставшихся после клиентов, замена израсходованных канистр с химией на новые, плюс общий «присмотр» за объектом и консультации клиентам, у которых не получается разобраться самостоятельно.

Также своего технического персонала владельцу мойки содержать не требуется. Сервисное обслуживание, которое осуществляет сервисная служба, подразумевает мониторинг состояния оборудования через удалённый доступ, осуществление регламентных работ по замене необходимых запчастей, плюс периодические осмотры состояния оборудования лично представителями сервисной службы. Вдобавок автоматическая система управления моментально выкладывает всю статистику по работе мойки самообслуживания на специальный сайт (по желанию владельца).

Мониторинг состояния дел может осуществляться с помощью компьютера по удалённому доступу из любой точки мира, где есть интернет. При грамотной

организации процесса владелец может не появляться на объекте месяцами: операторы выполняют свои обязанности, своевременно заказывают моющие средства, сервисная служба следит за состоянием оборудования, инкассацию осуществляет банк.

В чем привлекательность для клиента?

Первым, и по моему мнению основным, является то, что стоимость обслуживания на такой мойке в разы ниже чем на обычной. По стоимости предоставленных услуг ни один другой тип мойки (классические, автоматические) не способен конкурировать с мойками самообслуживания. Владелец самостоятельно устанавливает стоимость на услуги, тем самым выбирая из всех предложенных, то что ему необходимо. Далее будет приведен средний чек всех услуг на мойке самообслуживания.

Мойка проходит в 5 этапов:

1. Предварительная мойка. В нее входит обработка автомобиля водой с активным шампунем. Оставляем тот раствор еще на 2 минуты. Этот этап занимает в среднем 3 минуты.

2. Основная мойка. В ней используется подготовленная горячая вода с микрогранулами. В среднем на этот этап уходит 2 минуты.

3. Ополаскивание. Используется холодная подготовленная вода. Этап ополаскивания автомобиля в среднем занимает 2 минуты.

4. Горячий воск. На этом этапе проходит обработка автомобиля подготовленной горячей водой с полимером. Затраченное время в среднем составляет 1 минуту.

5. Блеск + сушка. В этот этап входит обработка автомобиля деминерализованной водой с осушителем. Этот этап в среднем занимает 2 минуты.

Исходя из того, что минута на мойке самообслуживания стоит 15 рублей, то стоимость мойки автомобиля с использованием всех услуг составит 120 рублей.

Следующим преимуществом мойки самообслуживания является то, что автовладельцу не придется тратить много времени на мойку автомобиля. В среднем время обслуживания на таких мойках занимает 10 минут, что было представлено выше. Вдобавок автовладельцу не придется ждать огромные очереди для обслуживания своего автомобиля.

Также в России существует пословица: «Если хочешь, чтобы дело было сделано хорошо, сделай его сам». И большинство людей придерживается этого. Вымыв автомобиль самостоятельно, у владельца не возникнет конфликтов относительно качества обслуживания. Например, в так называемых туннельных или конвейерных мойках качество мойки автомобиля в разы ниже чем на мойке самообслуживания, а цена намного выше. Средний чек в туннельной мойке составляет 250-300 рублей. Также находятся люди, которые чрезмерно берегут свой автомобиль и не могут доверить его в руки незнакомому работнику. Конечно, существуют и такие, которым проще чтобы их автомобиль кто-то вымыл за них, но таких людей не так много.

Но у моек самообслуживания был и недостаток, который позволял им работать в полную меру только посезонно. Тем самым у обычных моек было преимущество. Но вскоре люди решили эту проблему и стали строить закрытые мойки самообслуживания. Это позволило эксплуатировать мойку независимо от погодных условий, а также добавились ещё несколько опций, таких как обогрев автомобиля и сушка.

Список литературы:

1. Артюшенко В.М. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник - ("Сервис и туризм") (ГРИФ) /Грибут И.Э., Артюшенко В.М., Мазаева Н.П. 2009.- 480 стр.
2. Давыдов Н.А. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.]; под ред. Н. А. Давыдова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 400 с.
3. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. (Технология и оборудование) М., Транспорт, 1984.

ВАРИАЦИИ ПОЛНОГО ПРИВОДА В АВТОМОБИЛЕ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Угроватый Максим Сергеевич
студент, кафедра ГМиТМ, ОмГТУ,
РФ, г. Омск
E-mail: s33m@mail.ru

Кайгородов Сергей Юрьевич
научный руководитель, старший преподаватель, кафедра ГМиТМ, ОмГТУ,
РФ, г. Омск

В современном мире наметилась тенденция к переходу автовладельцев на автомобили, имеющие свойства езды на любых видах дорог. Людям всё больше хочется иметь универсальный автомобиль, способный ехать не только по ровному дорожному покрытию, но и по плохим дорогам, а в некоторых случаях, и вообще вне дорог. При этом приобретать настоящий внедорожник часто нецелесообразно, ввиду редких поездок в места, где дороги находятся в плохом состоянии, а также из-за расходов на его эксплуатацию и размер автомобиля. В связи с этим среди автовладельцев большой популярностью стали пользоваться «кроссоверы». «Кроссоверы» – это класс автомобилей, представляющий собой автомобиль несколько крупнее легкового, но меньше внедорожника, имеющие высокий дорожный просвет, хорошие углы свеса и, очень часто, полный привод колёс. Если с дорожным просветом и углами свеса всё более-менее просто, то полный привод в автомобиле может быть реализован множеством способов. Далее мы поговорим о двух самых популярных из них, это постоянный полный привод и подключаемый.

Постоянный полный привод в автомобиле обычно реализуется жёсткой механической связью двигателя и ведущих колёс. Такое сочетание обеспечивает высокую надёжность всей системы, а также высокий КПД передачи крутящего момента на колёса от трансмиссии. Но в такой системе имеются и отрицательные моменты, связанные с непостоянной необходимостью в полном приводе автомобиля, например, при движении по прямой на высокой скорости, что приводит к лишней затрате мощности на

передачу крутящего момента всем колёсам, работой дифференциалов и повышенным расходом топлива.

Подключаемый полный привод можно разделить на два вида, с мостом, подключаемым автоматически и с ручным подключением. Привод с автоматическим подключением начинает эксплуатировать, когда колеса оси, работающей постоянно начинают скользить. Все остальное время автомобиль будет работать в режиме переднего или заднего привода. Конечно, у данной системы есть свои особенности в конструкции. В данной системе раздаточная коробка не имеет понижающей передачи, но она все равно постоянно распределяет крутящий момент по осям, так же она имеет упрощенную конструкцию. В данной системе отсутствует межосевой дифференциал, он заменен механизмом автоматического включения второй оси, интересно то, что в данном механизме используется вискомуфта так же, как и в дифференциале. Еще одним из интересных фактов является то что крутящий момент распределяется по осям не равными пропорциями, которое изменяется при изменении условии движения.

В данном виде трансмиссии переключение происходит при помощи вискомуфты, этот агрегат сейчас очень востребован. Вискомуфта или же как ее могут по-другому называть вязкостная муфта – это устройство, предназначенное для автоматической передачи крутящего момента при помощи вязкостных свойств специальных жидкостей. Данная жидкость имеет название дилатантная, ее производят на основе силикона. Дилатантная жидкость имеет очень интересные свойства, если ее не перемешивать и не нагревать, она будет жидкой, но, если ее сильно перемешать и нагреть, она начнет сгущаться и сильно расширятся. Данные свойства жидкости лежат в основе работы вискомуфты.

Вискомуфта имеет ряд преимуществ, из-за которых автоматически подключаемый полный привод является довольно популярным. Данный механизм имеет очень простую и дешевую конструкцию, но при этом она считается очень дешевой и практичной. Без сомнений один из главных плюсов

вискомуфты считается ее работа пригодность на грунтовой дороге и асфальте, а если вы начали буксовать на льду или пыли, то задний мост автоматически начнет работать.

Не смотря на все плюсы данной конструкции, у нее так же есть множество недостатков, о которых мы далее и поговорим. Данный механизм является одноразовым, так как после выхода из строя его не выгодно ремонтировать и довольно сложно. Еще стоит отметить, что данный привод сложно подключить вручную самому, он имеет низкую эффективность и не долговечность. Вискомуфта не рассчитана на длительные нагрузки, иначе она просто выйдет из строя и ее полностью заклинит. Если вы используете данного вида привод, выезжать на серьезное бездорожье считается опасным.

Второй вид подключаемого полного привода, привод с ручным управлением. Он уже стал выходить из моды и на данный момент считается устаревшим, но в некоторых условиях он до сих пор весьма эффективен и может составить некоторую конкуренцию своим аналогам. Его главная особенность в том, что второй мост подключается непосредственно в раздаточной коробке и подключался он либо механическим, либо электрическим приводом. В данной трансмиссии крутящий момент распределятся равномерно и его значение остается постоянным, так как в данной трансмиссии отсутствует межосевой дифференциал. Данный вид привода рекомендуется включать только на бездорожье или скользкой дороге, так как во время поворотов или на твердом покрытии машина откажется поворачивать. Это происходит из-за того, что передние колеса автомобиля проходят на много больший путь, чем задние колеса, а из-за отсутствия дифференциала тяга между осями никак не распределяется. Именно из-за этого многие автолюбители называют данный вид привода временным.

Если выделять преимущества данного вида трансмиссии, то несомненно его плюсами будет надежная механика и максимальная простота при высокой проходимости, но как уже было описано выше, по асфальту с полным приводом

ездить будет не так комфортно, это и есть один из главных минусов из-за которых данная трансмиссия почти не используется.

Если уже обхватывать все виды трансмиссий, то несомненно стоит упомянуть комбинированные трансмиссии, которые эксплуатационно и коснструктивно похожи на системы, описанные выше. Они имеют название многорежимный привод, в которых вы вольны сами выбирать и устанавливать режим работы привода. Так же стоит упомянуть что данный вид привода может осуществляться и в ручном и в автоматическим режиме.

В нынешнее время данная трансмиссия все больше и больше набирает популярность, хоть и в классическом понимании данную систему полноценной назвать нельзя. Такие системы являются гибридными и устанавливаются на определенного вида автомобили.

И так если собрать все выше сказанное можно выделить плюсы и минусы полного привода. Несомненно, плюсами данного вида трансмиссии является ее повышенная проходимость из-за чего она является такой востребованной. Еще одним не мало важным плюсом полного привода является обеспечение улучшенной управляемости авто и его курсовой устойчивости на разных видах покрытия дорог. Так же полный привод отлично справляется с использованием и эффективным распределением мощности.

В противовес достоинствам полного привода вступают его недостатки, которые не позволяют вытеснить его конкурентов с автомобильного рынка. Первый и один из самых главных его минусов, это повышенное потребление топлива и очень сложная конструкция привода, которая приводит к большой металлоемкости трансмиссии.

В любом случае несмотря на все недостатки и отрицательные качества, полный привод и автомобили, которые сконструированы на его основе, пользуются большим спросом и популярны среди автолюбителей любых стран и даже тех, кто за город практически не выбираются.

Список литературы:

1. Артюшенко В.М. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник - ("Сервис и туризм") (ГРИФ) /Грибут И.Э., Артюшенко В.М., Мазаева Н.П. 2009.- 480 стр.
2. Волгин, В.В. Малый автосервис: Практическое пособие / В.В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2013. - 564 с.
3. Давыдов Н.А. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.]; под ред. Н. А. Давыдова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 400 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Электронный сборник статей по материалам LXVIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (67)
Август 2018 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

16+

СибАК

www.sibac.info