

начинаться с небольшого количества семян и большого количества воды. Вода является наиболее важным аспектом озеленения пустынных территорий, но, особенно в пустынных регионах, вода не является наиболее доступным ресурсом. Обычно используют комбинацию методов, таких как орошение, грунтовые воды, вода, поглощаемая песком, дождевая вода и воздушная вода [4]. Практическое исследование научной работы заключается в том, что определены виды деревьев, высаживаемых при озеленении автомобильных дорог в пустынных регионах и их озелененность, количество высохших деревьев в процентах.

Таблица 1

№	Виды деревьев	Количество посаженных деревьев	Количество зелёных деревьев	Количество высохших деревьев
1	Можжевельник	269	249	20
2	Тутовник	1148	1035	113
3	Клён	357	334	23

Литература

1. МКН 33-07. Указания по озеленению и благоустройству автомобильных дорог. ГАК “Узавтойул” АДНИИ, Ташкент, 2007 г., 135 с.
2. «Требования к озеленению автомобильных дорог» (www.znaytovar.ru)
3. «Озеленение загородных магистралей» (www.ozelenitel-story.ru)
4. «Озеленение дороги и её оформление. Проектирование мероприятий по озеленению дороги» (www.studme.org)

УДК 625.745

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН ПО ОТВЕДЕНИЮ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Б.Д. Салимова, М.Р. Мухаммаджонов, Ж.Г.Рахмонов
Ташкентский государственный транспортный университет,
ул. Адылходжаева, 1, 100067, г. Ташкент, Узбекистан, barno.salimova@inbox.ru

В статье рассматривается тенденция изменения климатических условий в предгорных районах Узбекистана, в связи с чем подчеркивается актуальность проблемы совершенствования системы водоотведения ливневых вод от автомобильных дорог. Рассмотрен зарубежный опыт организации системы водоотведения и первичной очистки поверхностных сточных вод от городских автомобильных дорог и транспортных магистралей. Анализ решений демонстрирует явную тенденцию к росту природосберегающих биоинженерных технологий, которые точно и индивидуально решают задачу водоотведения, предварительной очистки и испарения излишков поверхностных сточных вод на конкретном участке дороги. Изученные методы позволяют решать задачи водоотведения в крупных городах экономично и экологично, что в условиях уже сложившейся городской инфраструктуры особенно актуально.

Ключевые слова: климатические условия, поверхностные сточные воды, биотехнологии, автомобильные дороги, водосток, водоприемник, водоочистка.

В мире в последние годы значительно увеличилось количество экстремальных погодных явлений, в том числе выпадения нетипично большого количества осадков: дождей, снега. Узбекистан в этой статистике не стал исключением. Согласно данным Центра Гидрометеорологической службы Республики Узбекистан (Узгидромет) в

предгорных районах Узбекистана, а также на склонах гор, открытых для влажных воздушных потоков, годовой показатель осадков поднимается до 600-800 мм и более [1].

В предгорных районах с областными центрами в Термезе, Самарканде Джизаке, Сырдарье, Ташкенте, Намангане, а также в Ургенче, который, хоть и находится в равнинной части Республики, однако явно подвержен климатическим аномалиям (рис1.). Анализ статистических данных по суммам годовых осадков в областных центрах Узбекистана и Каракалпакстана показывает, что за последние два десятилетия климатическая норма осадков часто превышает тот показатель климатической нормы, который был принят в 1961-1990 гг. Особенно тенденция к увеличению климатической нормы осадков заметна в горных и

Не только климатические изменения, но и характерные условия большинства современных крупных городов приводят к их затоплению во время сильных дождей. Значительная часть современных городских пространств покрыта искусственными материалами из асфальта, бетонных плит, керамической плитки, синтетических и прочих геоматериалов, препятствующих впитыванию воды в грунт. В следствии этого значительно увеличивается объем водяных масс, стекающих через арыки и лотки в дождевые коллекторы. Во время интенсивных дождевых ливней переполненные коллекторы и канализационные системы не справляются с задачей эффективного, быстрого водоотведения [2].

Как результат – проливные дожди в городской среде способствуют подтоплению зданий, затоплению улиц и автомобильных дорог. Сточные воды, образующиеся вследствие затяжных ливней или таяния снега, становятся причиной затопления автомобильных дорог, затрудняют функционирование системы жизнеобеспечения города, нарушают комфортное проживание населения, ограничивают движение городского транспорта и пешеходов, становятся причиной многочисленных автомобильных пробок, разрушают дорожную инфраструктуру. Покрытые водой дорожные одежды испытывают значительные динамические нагрузки под воздействием движущегося транспорта, что пагубно влияет на их состояние и срок службы, эксплуатация подтопленных автодорог часто невозможна или небезопасна в следствии эффекта аквапланирования колес транспортного средства. Наводнения в результате сильных ливней переполняют городские канализационные стоки, что становится угрозой для окружающей среды и нарушает экологическое равновесие городской среды [3].

Исследованию систем и методов водоотведения с автомобильных дорог посвящено много научных работ. Существенный вклад в решение проблем связанных с затоплением автодорог и защитой дорожной сети от деструктивного воздействия осадков сделан Л. Хьюзом, В. Dumbleton, Н.А. Труновым, Б.Ф. Перевозниковым, С.В. Яковлевым, В.Н. Луканиным, И.В. Чистяковым, Ю.М. Ласковым, В.П. Артюховым, В.П. Подольским, Р.С. Clark и многими другими авторами. Чаще всего результаты исследований сводились к построению централизованных систем дренажного и канализационного водоотведения [4]. Общепринятая схема отведения ливневых вод с городских улиц включает в себя сбор осадков направленным самотеком в придорожные лотки и последующий их отвод с помощью инженерных конструкций открытого или закрытого типа (наземных лотков или подземного водоотвода). Однако, такой подход сложно применим в условиях уже сложившейся городской застройки, инфраструктуры, поэтому его применяют при проектировании новых городов и в ходе присоединения прилегающих районов к городской агломерации. Устройство дождевой канализации, выполненной с расчетом значительно выросших объемов воды путем увеличения пропускной способности коллекторов возможно только при новом строительстве или серьезной, дорогостоящей реконструкции.

Кроме дороговизны и сложности реализации для уже существующего города есть еще один недостаток традиционной системы дренажного и канализационного водоотведения – необходимость строительства водоочистных сооружений. Хотя дождевая и талая вода требует минимальных усилий по своей очистке, попадая в общую канализационную сеть,

она проходит все стадии механической, биологической и химической обработки, что во многом излишне и экономически нецелесообразно.

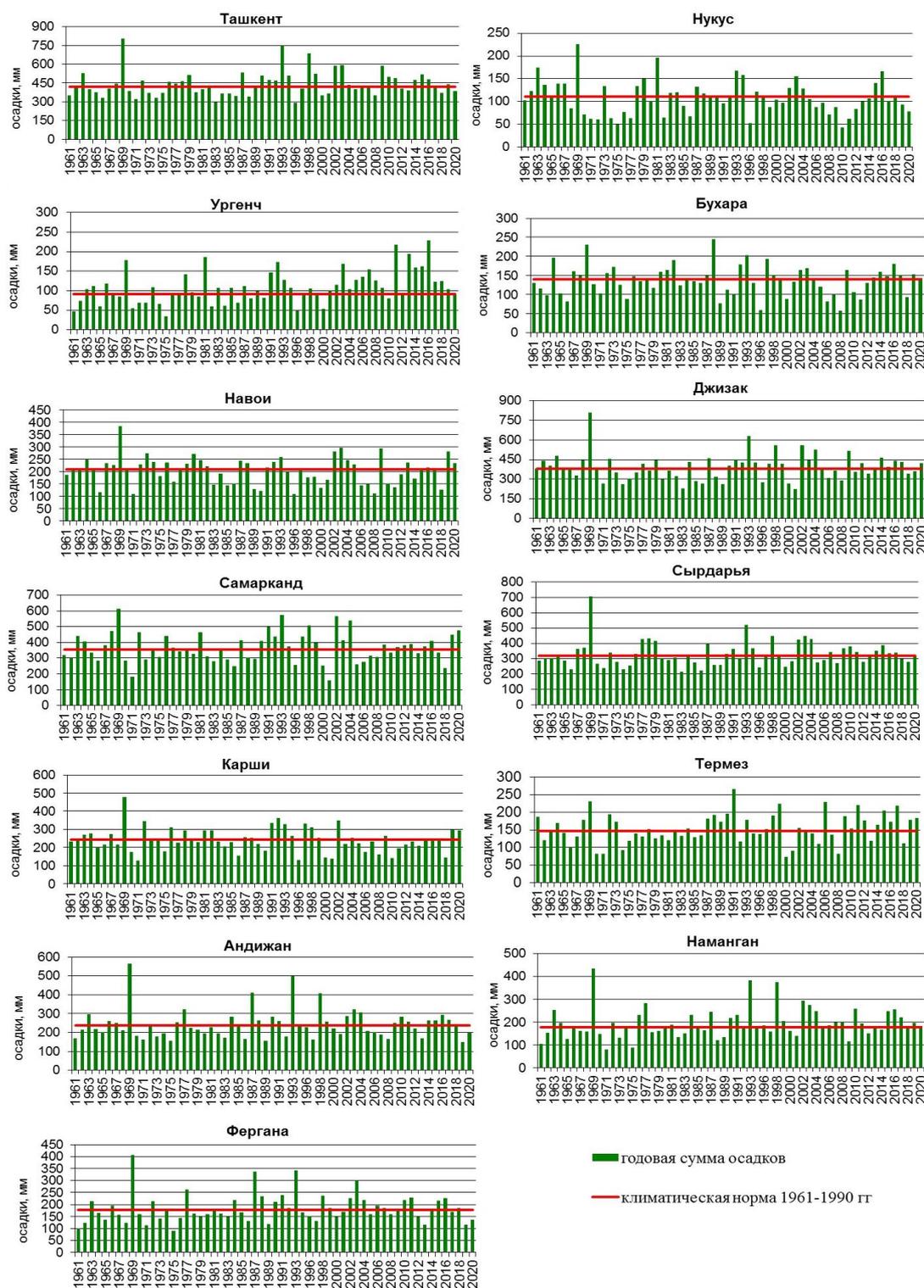


Рис. 1 Изменения годовых сумм осадков с 1961 по 2020 гг в областных центрах Узбекистана и Каракалпакстана

Указанная проблема несоответствия пропускной мощности систем водоотвода в условиях урбанизации городов, а также проблема избыточной очистки дождевой воды существует во многих странах мира. Это актуальная задача, требующая поиска кардинально новых подходов к решению проблем затопления городских улиц и дорожно-транспортной сети.

В качестве примера можно привести Нидерланды, Австралию, Францию, Великобританию, США, Канаду и Японию, где для снижения нагрузки на сеть водоотведения активно внедряются инновационные биотехнологии, так называемая «зеленая» инфраструктура. В городской среде изыскиваются возможности для организации грунтовых, покрытых растительностью поверхностей, которые не только поглощают излишнюю воду, собираемую с определенного участка, но и производят его механическую и частично биологическую очистку [5]. Создание «зеленых» систем водоотвода является не только эффективной альтернативой инженерным конструкциям водоотведения от городской дорожной инфраструктуры, но и способствует восстановлению экологического баланса крупных городов.

В Нью-Йорке, Лондоне, Роттердаме, Чикаго и других крупных городах приняты и реализуются стандарты по созданию городской инфраструктуры, включающей совокупность всех возможных современных технологий водоотведения, объединённых в «Зеленую сеть» города [6]. Для локального водоотведения с городских тротуаров и проезжих частей города определенных объемов дождевого стока применяют следующие меры:

Замена асфальта и бетона покрывающих пешеходные дорожки на альтернативные материалы с гигроскопичными свойствами;

Проектирование специализированных кюветов и лотков на крупных автодорогах;

Обустройство садов на крышах зданий, применение емкостных конструкций для сбора сточных вод с кровли масштабных зданий;

Строительство локальных биодренажных систем, основанных на направленном стоке дождевых вод в биодренажные сливы, где собранная вода абсорбируется через систему инфильтрации в почвогрунтовых слоях биодренажа и затем уходит в землю [7].

В Берлине активно внедряется программа экономичного подхода к дождевой воде, также базирующаяся на биотехнологиях. Помимо устройства в городе дождевых садов, немецкие архитекторы внедряют так называемые мультифункциональные общественные места: игровые, спортивные площадки или газоны с целью их использования во время ливней во временные накопители «лужи». Собранная на таких площадках вода испаряется на месте или используется в технологических целях. Окончательная цель города – добиться отключения канализационных водоотводящих систем путем замены их на инновационные внедрения [8].

В настоящее время в Нидерландах одной из инноваций в дорожном строительстве стало возведение в стране дорог с применением материалов на основе переработанного пластика. Конструктивно модель пластиковой дороги состоит из сборных, легко транспортируемых блоков. Для сбора и отведения с её поверхности осадков внутри блоков предусмотрены полые секции, из которых вода постепенно просачивается в почву. Экспериментальное апробирование в Нидерландах такой технологии было проведено на велосипедных дорожках, которые показали прочность и износостойкость, выдержав значительные нагрузки от движения по ним мусоровозов и уборочной техники. Также дорожки показали высокую эффективность водоотведения поверхностных стоков. За весь испытательный период вдоль велосипедных дорожек максимальный уровень воды в накопительных секциях фиксировался в количестве не более 48% от допустимого объема. Сегодня в Нидерландах ведется активная работа по созданию автомобильных дорог из переработанного пластика [9].

Таким образом, анализ опыта зарубежных стран дает нам понимание, что сегодня проблемы водоотведения поверхностных стоков от автомобильных дорог должны и могут решаться не только с точки зрения экономичности, функциональности и комфорта горожан, но и с позиции эстетики, а самое важное - сохранности природной экосистемы.

Литература

1. Климат Узбекистана. — Текст: электронный // Официальный сайт Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан: [сайт]. — URL: <https://hydromet.uz/ru/node/41> (дата обращения: 06.09.2022).
2. Стрелков А. К., Гриднева М. А., Набок Т. Ю., Дрёмина Э. В., Кондрина Е. Е. Влияние урбанизации города на системы водоотведения и очистки поверхностного стока (на примере Самары) // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. — 2014. — № 4 (17). — С. 55-62
3. Мягков С. В. Влияние городского ландшафта на опасность наводнений от ливневых осадков / С. В. Мягков, И. В. Дергачева, С. С. Мягков. // Центральноазиатский журнал географических исследований. — 2021. — № 3-4. — С. 105-112.
4. Салимова Б. Д. О совершенствовании системы сбора и отвода ливневых стоков с автомобильных дорог в Ташкенте / Б. Д. Салимова, Б. Р. Махкамов. // Universum: технические науки. — 2020. — № 1(70). — С. 55-57.
5. Логинова О. А., Азаревич Э. Н. Улучшение организации водоотвода на улично-дорожной сети Казани // Известия КазГАСУ. — 2020. №4 (54). С. 112-121
6. Евстигнеева Ю. В., Трофименко Ю. В., Евстигнеева Н. А. К вопросу применения дождевых садов на автомагистралях //Тенденции развития науки и образования. – 2020. – №. 62-3. – С. 48-52.
7. Духопельникова Н. Поверхностные сточные воды, система отведения и их очистка в крупных городах //AlfaBuild. – 2018. – №. 1. – С. 7-14.
8. Уваров Д. Ю. Дождевая вода как перспективный ресурс общественных пространств //IV Международный студенческий строительный форум-2019. – 2019. – С. 203-207.
9. Шахматова Ю. Е. Экологичные дороги-дороги в будущее //Молодой исследователь: от идеи к проекту. – 2017. – С. 390-393.

УДК 625.7/8

АНАЛИЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТОГО СЕРОАСФАЛЬТБЕТОНА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

И.С. Содиков, С.М. Тилаков, Э.С. Соттикулов, А.Т. Маматмунинов
Ташкентский государственный транспортный университет,
ул. Адылходжаева, 1, 100067, г. Ташкент, Узбекистан, tftutfsuxrob0089@mail.ru

В статье проанализировано мировое применение литого асфальтобетона, его преимущества, прочностные, физико-механические свойства согласно требованиям нормативного документа, проведены научные исследования физико-механических свойств серобитума, полученного по новой технологии модификацией серой. Приведена технология применения полученных результатов на автомобильных дорогах Республики Узбекистан.

Ключевые слова: Сероасфальтобетон литой, сероасфальтобетон, асфальтобетон, битум, сера, модификатор, модификация, серобитум, температура, песок, щебень, минеральный порошок.

Дороги являются важным достоянием страны и являются одним из основных факторов роста экономики. Для повышения эффективности автотранспорта, скорости доставки грузов и перевозки пассажиров, безопасности и комфортности движения, а также снижения себестоимости грузоперевозок, в первую очередь, необходимо повысить транспортно-эксплуатационные показатели автомобильных дорог, ремонт и необходимо радикальное улучшение содержания дорог. Для этого необходимо совершенствовать