

УДК 625.78

А. А. КРАВЦОВ, Е. А. ГУЛЕВИЧ (САМ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Д. Ю. АЛЕКСАНДРОВ*

СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОДТОПЛЕНИЙ УЧАСТКОВ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ

Рассматривается проблема регулярных подтоплений городских улиц и дорог, вызванных интенсивными ливнями, основной причиной которых в условиях сложившейся застройки является формирование вогнутых участков рельефа, где расход дождевого стока превышает пропускную способность ливневой канализации. Полная реконструкция коллекторов часто нереализуема из-за стеснённых городских условий, поэтому предложен альтернативный способ предотвращения подтоплений, основанный на локальном временном аккумулировании избыточного стока.

В летний период на урбанизированных территориях страны регулярно фиксируются подтопления участков улично-дорожной сети, вызванные интенсивными ливнями [1]. Главной причиной таких подтоплений, обусловленной развитием городской застройки, является наложение в продольном профиле вогнутой кривой на седловину рельефа – образование вогнутой формы поверхности. В этих зонах дождевой сток с прилегающего водосбора концентрируется в нижней точке кривой, а его расход значительно превышает пропускную способность ливневой канализации; в частности, в Гомеле подобные участки расположены на улицах Интернациональная, Барыкина, Ефремова, Полесской и других.

Выпадающие осадки способны задерживаться естественными потребителями влаги – древесно-кустарниковой растительностью и газонами, причём чем крупнее дерево, тем выше его водопоглощение. Современные подходы к благоустройству сопровождаются сокращением площадей, занятых этими потребителями, а вновь высаживаемые молодые деревья не способны аккумулировать значительные объёмы воды. В совокупности это приводит к увеличению слоя стока на единицу площади водосбора. Параллельно техническое состояние ливневой канализации неуклонно ухудшается, а её пропускная способность во многих случаях изначально была рассчитана на меньшие расходы.

Наиболее эффективным методом предотвращения подтоплений выступает полная реконструкция системы ливневой канализации [2]. Вместе с тем в условиях сложившейся городской застройки реализация подобного решения зачастую затруднена, поскольку оно затрагивает множество смежных инженерных коммуникаций и требует продолжительного перекрытия движения.

Предлагаемый способ предупреждения подтоплений участков городских улиц и дорог основан на следующих положениях.

1 Следует избегать чрезмерной капитальности конструкции и отдавать предпочтение простым в реализации и эксплуатации вариантам.

2 Необходимо стремиться к минимизации затрат при устройстве систем водоотвода с проезжей части дорог и улиц.

3 Притекающая в пониженные места вода может быть временно аккумулирована накопительными системами с последующим выпуском в ливневую канализацию.

4 Входные отверстия систем водоотвода должны иметь максимально возможную пропускную способность.

Предлагаемая единица накопительной системы состоит из фильтрующей и накопительной частей и представляет собой конструкцию из простых и типовых элементов (рисунок 1). Объём накопительной части зависит от диаметра, высоты и количества звеньев. Например, одно звено диаметром 1,68 м и высотой 0,89 м способно аккумулировать 1,6 м³. Фильтрующая часть представляет собой два слоя крупного каменного заполнителя (70–120 и 40–70 мм, допустимо 40–20 мм) в сетчатой металлической конструкции, удерживаемой опорной плитой. Пропускная способность фильтрующей части зависит от крупности заполнителя и диаметра отверстия опорной плиты. Накопленная вода при помощи насосного оборудования подается в канализацию, работающую в безнапорном режиме.

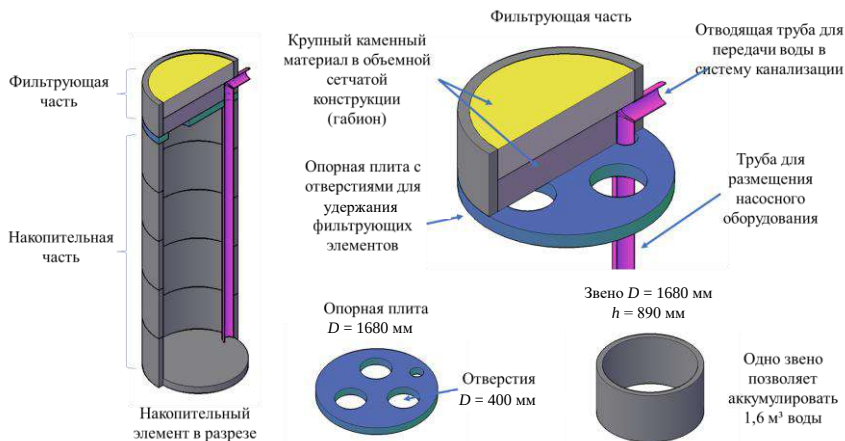


Рисунок 1 – 3D-модель единицы накопительной системы и её элементы

Рекомендуется располагать накопительный элемент в кармане у кромки проезжей части, в пределах тротуара, зеленой зоны или разделительной полосы (рисунок 2). Для облегчения входа воды занижается бордюрный камень. Для предупреждения наезда коммунальной техники возможно размещение декоративных элементов над данными конструкциями.

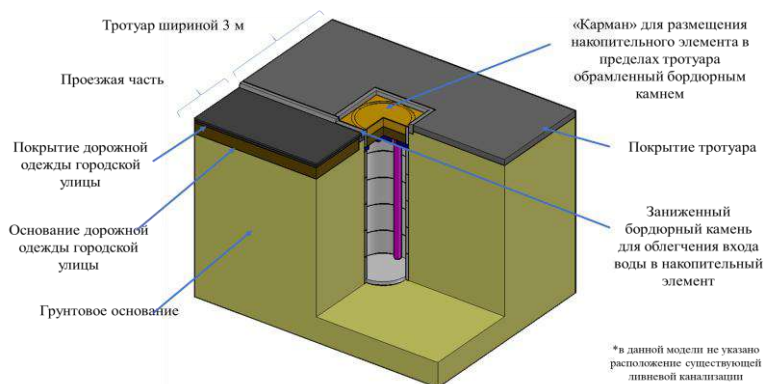


Рисунок 2 – 3D-модель фрагмента городской улицы

Пример плана участка улицы с расположенными накопителями ливневых осадков представлен на рисунке 3. При расположении низшей точки профиля около ПКЗ в данном случае целесообразно располагать накопительные элементы по обе стороны главной дороги. А на второстепенной для уменьшения объема притекающей воды можно расположить искусственную неровность и два накопительных элемента. На схеме голубыми стрелками показано направление перемещения ливневых осадков.

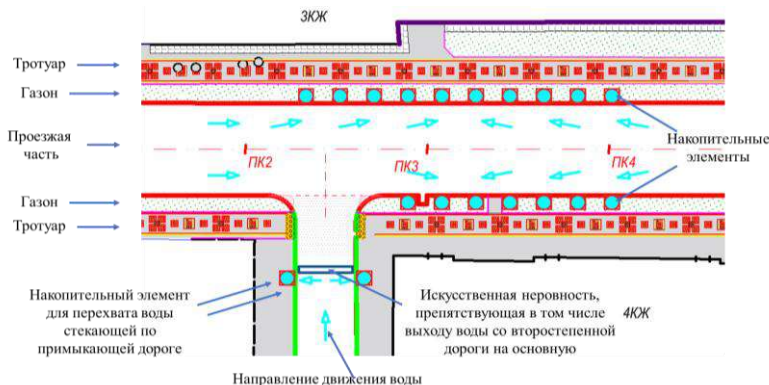


Рисунок 3 – Пример плана участка улицы с расположенными накопителями ливневых осадков

Эффективность реализации предложенного решения заключается:

1) в снижении рисков порчи движимого и недвижимого имущества, находящегося в собственности физических и юридических лиц при выпадении чрезмерно интенсивных ливневых осадков;

- 2) создании дополнительных рабочих мест в организациях, обеспечивающих надлежащий уровень функционирования систем водоотвода;
- 3) расширении количества вариантов использования типовых серийных железобетонных изделий (железобетонные кольца, плиты и пр.);
- 4) обеспечении безопасности дорожного движения при экстремальных погодных условиях за счёт быстрого отвода воды с проезжей части;
- 5) продлении срока службы дорожной одежды за счёт недопущения увлажнения (через трещины и пр.) основания дорожной одежды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кравцов, А. А.** Динамика климатических параметров в разрезе обеспечения работоспособности элементов улично-дорожной сети / А. А. Кравцов, Е. А. Гулевич, Д. Ю. Александров // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы V Междунар. науч.-техн. конф., 18–19 дек. 2025 г., Минск / сост.: Е. М. Жуковский, О. Б. Дрозд, Л. А. Кирилов, А. А. Кошелева. – Минск : БНТУ, 2026. – С. 298–300.

2 **Гулевич, Е. А.** Причины и предупреждение подтоплений участков городских улиц и дорог / Е. А. Гулевич, А. А. Кравцов, Д. Ю. Александров // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы V Междунар. науч.-техн. конф., 18–19 дек. 2025 г., Минск / сост.: Е. М. Жуковский, О. Б. Дрозд, Л. А. Кирилов, А. А. Кошелева. – Минск : БНТУ, 2026. – С. 184–186.

Получено 28.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 31. Гомель, 2026

UDC 339.562

K. S. KRAVCHENKO, V. T. OSIPOVA (ГТ-21)

Research Supervisor – senior lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

ANALYSIS OF SPECIFIC IMPORT RESTRICTIONS IN DIFFERENT COUNTRIES = АНАЛИЗ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ ИМПОРТА В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Customs regulations in different countries are formed not only for fiscal control but also to protect the ecosystem, public health, and cultural and religious norms. Some of these prohibitions are so specific that they surprise travelers. Let's look at the most unusual restrictions in place in various countries.

In today's world, where globalization erases economic boundaries, customs laws in various countries sometimes present surprises. Along with obvious re-