



УДК 628

В.А. Шкаликов, А.В. Бышевская

**ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОДОТОКОВ
НА СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
(На примере Смоленской области)**

V.A. Shkalikov, A.V. Byshevskaya

**EFFECTS OF WATERCOURSES ON THE CONDITION OF MOTOR ROAD
(illustrated Smolensk region)**

В статье приведены результаты обследования водопропускных сооружений на дорогах Смоленской области. В местах устройства этих сооружений выявлены изменения в состоянии дорог, связанные с недостаточным учетом особенностей гидрологического режима малых водотоков, возможностей появления размывов, подтопления земель и других негативных процессов. Приведены примеры наиболее частых чрезвычайных ситуаций на дорогах, возникающих в результате ошибок в проектировании водопропускных сооружений, низкого качества их строительства, несвоевременного устранения появляющихся неблагоприятных изменений в их состоянии.

ДОРОГИ. ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ. МАЛЫЕ ВОДОТОКИ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ. ВОДОПРОПУСКНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.

The results of the survey culverts on roads Smolensk region. Revealed changes in the state of roads in areas of the device structures of insufficient taking into account peculiarities of the hydrological regime of small streams, may cause erosion, waterlogging and other negative processes. Are examples of the most common emergency situations on the roads, arising from errors in the design of culverts, poor quality of construction, elimination of late emerging adverse changes in their condition.

ROADS. WATER BODIES. SMALL STREAMS. HYDROLOGY. CULVERTS. NEGATIVE CONSEQUENCES; EMERGENCIES.

Водные объекты являются существенным препятствием в строительстве дорог. Изменения, аномальные проявления в режиме функционирования водотоков, связанные с сезонной динамикой, резким изменением погоды, приводят нередко к развитию на дорогах ряда негативных процессов. В связи с этим в каждом регионе развитие дорожной сети, затраты на строительство, эксплуатацию дорог должно осуществляться не только на основе правильной оценки ландшафтного устройства территории, но и необходимости учета особенностей распространения водных объектов, их размеров, возможностей появления негативных процессов на дорогах, связанных с изменениями в их водном режиме. Рассмотрим необходимость такого учета на примере Смоленской области.

В территорию Смоленской области входят верхние участки водоразделов трех крупных рек

Европы — Волги, Днепра и Западной Двины. Основная ее часть (57 %) входит в бассейн Днепра (собственно Днепра и двух его крупных притоков — Сожа и Десны); восточная и юго-восточная (26 %) — в бассейн Волги, а именно ее притоков первого (Вазуза) и второго (Угра) порядков, северо-западная (17 %) — в бассейне Западной Двины (ее притоков первого порядка — Каспли, а также второго порядка — Ельши). Водораздельное положение области обуславливает преобладание на ее территории малых рек. В ее пределах насчитывается 1149 водотоков с постоянным течением. Из них всего четыре реки имеют длину свыше 200 км (Днепр — 503 км, Угра — 257 км, Остер — 227 км, Сож — 213 км). Одиннадцать рек имеют длину от 100 до 200 км. Рек протяженностью от 25 до 100 км насчитывается 55 [2].

Распространение здесь преимущественно малых водотоков следует считать благоприятным условием для строительства дорог. Но особенности климатических условий, рельефа и почвообразующих пород обеспечивают на ее территории значительную густоту речной сети. По отдельным ландшафтам она изменяется в основном от 0,30 до 0,60 км/км². Наиболее значительна она (от 0,40 до 0,60 км/км² и более) на северо-западе области [1].

Повышенная густота речной сети на северо-западе области была одной из причин слабого развития здесь дорог, особенно в указанных ландшафтах. Трудности строительства дорог в пределах этой территории по сравнению с остальной частью области обусловлены и наличием намного более значительного распространения болот. Наибольшие препятствия для дорожного строительства представляют здесь крупные торфяники.

Чрезвычайные ситуации, связанные с воздействием талых снеговых и ливневых вод, возникают чаще на дорогах крупных населенных пунктов. Основные причины этого — заполнение водопропускных устройств мусором, недостаточное внимание проведению необходимых мероприятий для регулирования поверхностного стока при строительстве зданий и сооружений, неправильно проведенные расчеты гидрологических характеристик при проектировании водопропускных сооружений. Так на р. Вязовенька, протекающей по восточной окраине г. Смоленска, в 2006, 2012 годах, в период половодья возникла одна и та же ситуация, быстро ликвидировать последствия которой не удалось. Всего за одну ночь уровень воды в пруду на реке в весенние периоды этих лет поднимался так быстро, что три водопропускные трубы не справлялись со сбросом воды. В результате дорогу на поселок размывало. Прерывалось сообщение между поселком и городом.

Из-за быстрого подъема воды весной 2012 года размывы дорог были отмечены на переходах через малые водотоки и в других местах области. Наиболее значительным был размыв полотна дороги Духовщина — Ярцево в районе д. Третьяково, вызванный прорывом плотины пруда.

Для малых рек, ручьев на территории области характерен ряд особенностей гидрологического, гидрохимического, ледового режимов, что весь-

ма важно учитывать при создании дорожных переходов. Гидрологический режим большей их части отличается значительными различиями расходов воды в межени и в периоды половодий и паводков, большими изменениями скорости течения в отдельные фазы водного режима. В результате этого велика опасность размыва полотна дорог при ошибках в выборе диаметра водопропускных труб, неправильном выборе или некачественном строительстве водосбросных сооружений при прокладке дорог, пересекающих водотоки, плотин на создаваемых прудах. Нередки появления оползней, оплывин на откосах полотна дорог в местах пересечения ими водотоков. Часты разрушения оголовков водопропускных труб, бетонных и иных креплений откосов дорожного полотна на переходах. В отдельных случаях в теле плотин можно наблюдать образование промоин под водопропускной трубой. В результате подмыва грунта у основания труб, что чаще наблюдается в нижнем бьефе, возникают деформации и разрушения отдельных элементов водопропускных систем.

Дороги в области на многих участках проложены по склонам, нередко имеющим значительную длину. На таких участках при несоблюдении необходимых требований к поперечному профилю дороги на ней в нижней части склона (обычно возле водопропускных сооружений) порой накапливается значительное количество воды. В результате этого происходит размыв откосов дорожного полотна. Образующиеся в таких случаях промоины можно наблюдать даже на дорогах федерального значения. Так, значительных размеров промоины в течение многих лет существуют на откосах по обе стороны дороги Смоленск — Рославль на переходе через р. Ясенная.

Чаще повреждение полотна и водопропускных сооружений происходит на дорогах местного значения, которые отличаются более низким качеством строительства. Не всегда при проектировании таких дорог используют правильно рассчитанные характеристики стока, особенно максимальных расходов воды. В весенний период в виду углекислой агрессивности талых снеговых вод в ряде случаев наблюдаются разрушения отдельных элементов водопропускных сооружений. Это обычно отмечается в случаях сооружения их из цемента низких марок.

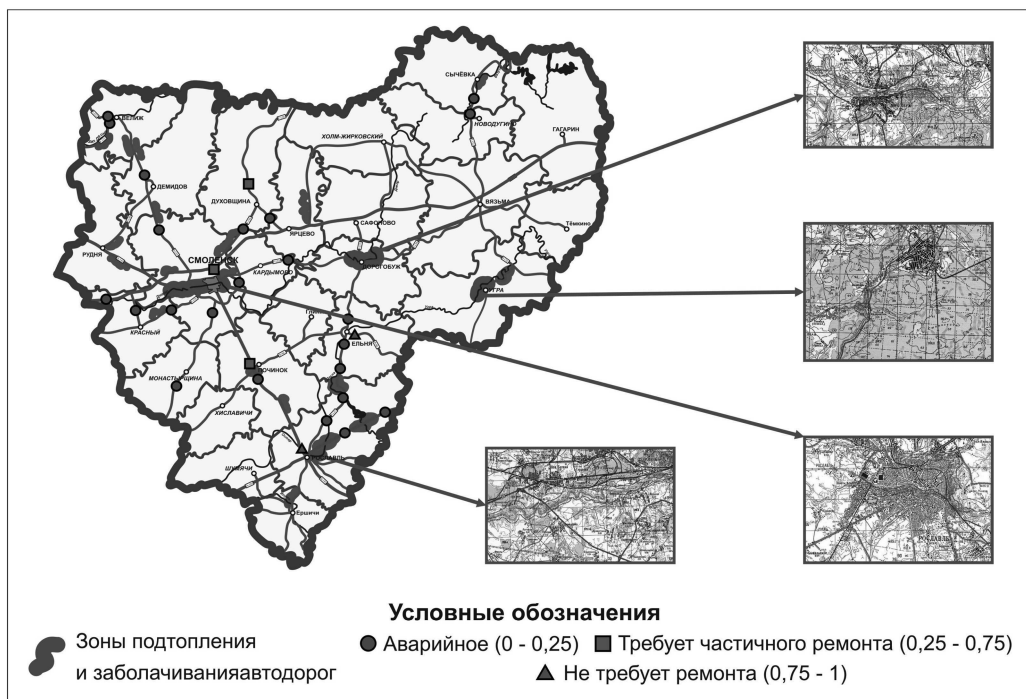
Проведенное нами в 2010–2012 годах обследование водопропускных сооружений на дорогах области, пересекающих малые водотоки, показало, что разного рода разрушения характерны для большей части этих сооружений. Так на дороге г. Смоленск — пос. Красный почти на 70 % переходов были выявлены различные разрушения полотна насыпи и водопропускных сооружений. Возле водопропускных сооружений обычны деформации плит на откосах дорожного полотна, возникающие в результате подвижек грунта из-за морозного пучения, сплыва грунта, защитных бетонных блоков возле оголовков водопропускных труб. Нередки размывы грунта на откосах дорожного полотна возле водопропускных сооружений, а также у оснований насыпи в нижнем бьефе (рис.). Эти и другие неблагоприятные изменения в состоянии дорог на переходах, если они не приводят к появлению чрезвычайных ситуаций, обычно своевременно не устраняют.

Повреждения, а иногда и разрушения мостов возможны в период ледохода. В большей степени они характерны для средних и крупных рек. Льдом повреждаются иногда и оголовки водо-

пропускных труб, откосы полотна дорог возле мостов. Опасности размыва полотна дорог возникают иногда по причине заполнения не только крупным мусором, но и льдом водопропускных труб.

В прошлом были частыми на Смоленщине разрушения деревянных мостов. Строили их почти на всех реках даже в недалеком прошлом. Обычно разрушения происходили в половодья, отличающиеся наиболее высоким подъемом воды, и после суровых зим, в которые лед достигал значительной толщины, а льдины в период ледохода имели большие размеры.

На многих, особенно небольших, водотоках, мосты строили обычно местные жители, технологии строительства были часто примитивными, не достаточно учитывались отдельные особенности гидрологического режима рек. Данные опроса старожил деревень, расположенных по берегам ряда рек области показывают, что на таких реках, как Вихра, Сож, Остер, Стометь и ряде других водотоков, для которых была характерна низкая залесенность водосборов, снос мостов весной был чаще, чем на реках, в бассейнах которых преобладали лесные угодья. Пик



Оценка в баллах изменения гидрологического режима и состояния придорожных гидротехнических сооружений

половодья на таких реках был особенно заметно выражен. На отдельных реках разрушение мостов происходило с частотой один раз в 7–10 лет. Ремонтировать мосты после половодья на многих реках приходилось почти ежегодно.

Разрушение мостов на Смоленщине, особенно построенных по проектам в последние десятилетия, — явление редкое. Наиболее крупная из таких чрезвычайных ситуаций, возникшая в наступившем веке в пределах области, — разрушение моста через реку Десну на автомобильной дороге А-101 Москва — Малоярославец — Рославль до границы с Республикой Беларусь (на Бобруйск, Слуцк). Произошло это на 351 км от Москвы 6 августа 2006 года. Разрушился мост при проведении работ по его капитальному ремонту. Основной причиной обрушения моста явилось отсутствие системы сцепления тела опоры с ростверком (фундаментом) свайного основания в результате скрытых дефектов допущенных при его строительстве.

Преобладание малых рек на территории области позволило строить многие дороги относительно большой протяженности без сооружения мостов. В основном это старые, реконструированные полностью или частично дороги, которые прокладывали с учетом особенностей существующей гидрографической сети. Проходят они на значительном протяжении вблизи водоразделов с наличием в отдельных местах поворотов малого радиуса. Мостов на таких дорогах в на-

стоящее время нет или их очень мало. К таким дорогам относятся старая дорога Смоленск — Демидов, дороги Ельня — Дорогобуж, Починок — Ельня, Вязьма — Сычевка и другие. Мало мостов имеют и дороги, построенные во второй половине прошедшего века, не имеющие поворотов малого радиуса, т. е. построенные с учетом современных технологий и требований к эксплуатации. Такими дорогами являются: Олша — Велиж (два моста через р. Касплю), Демидов — Пржевальское (мост через р. Половью). На этих дорогах негативное воздействие ручьев и рек на состояние дорог проявляется в заметно меньшей степени.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что негативное воздействие особенно больших по размерам водотоков на состояние дорог в полной мере не учитывается. Причиной возникающих в местах устройства водопропускных сооружений неблагоприятных изменений в состоянии дорог являются чаще ошибки в гидрологических расчетах при проектировании водопропускных сооружений, проводимые без учета изменений в стоке при освоении водосборов малых водотоков, активизация эрозии, рост количества свалок в эрозионных формах рельефа и объема мусора в них. Возникающие неблагоприятные изменения вовремя не устраняются, что приводит нередко к появлению различной тяжести чрезвычайных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Смоленской области [Текст].— М.: Издат. центр «Вентана-Граф», 1997.— С.15.

2. Природа Смоленской области [Текст]/ Под ред. В.А. Шкаликова. Смоленск: Изд-во «Универсум», 2001. — 421 с.

ШКАЛИКОВ Виктор Андреевич — доктор технических наук, профессор кафедры физической географии Смоленского государственного университета.

214018, пр. Гагарина, 23, г. Смоленск, Россия
(4812) 32-13-31,
E-mail: shkalikov.v@mail.ru

БЫШЕВСКАЯ Анастасия Владимировна — преподаватель Смоленской государственной академии физической культуры, спорта и туризма.

214018, пр. Гагарина, 23, г. Смоленск, Россия
nastya_slastyia@mail.ru