

УДК 625.855.3

**ВЫБОИНЫ НА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ  
ПОКРЫТИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.  
ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКОВЕНИЯ И  
МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ**

Д-р техн. наук, профессор А.В. Руденский

(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

Конт. информация: ruda0704@yandex.ru

*В статье рассмотрены пути повышения эксплуатационной долговечности дорожных асфальтобетонных покрытий путем сокращения образования выбоин в процессе эксплуатации. Показано, что эта задача может быть решена совершенствованием технологии производства асфальтобетонных смесей и улучшением системы технических требований к асфальтобетону, обеспечивающих повышение его водостойкости.*

**Ключевые слова:** асфальтобетон, выбоины, повышение водостойкости, совершенствование технологии производства смесей.

Выбоины, образующиеся на асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог в процессе эксплуатации, являются одним из распространенных дефектов, резко снижающих условия проезда автотранспорта и транспортно-эксплуатационные качества дорог.

Одним из важнейших факторов, определяющих устойчивость асфальтобетонных покрытий в отношении образования выбоин, является адгезионная способность битумов, используемых для приготовления асфальтобетонных смесей.

В значительной степени механизм дезинтеграции материала покрытия, приводящий к образованию выбоин, зависит от водостойкости асфальтобетона, что в значительной степени обусловлено прочностью адгезионных связей битума с поверхностью минеральных материалов, входящих в состав асфальтобетона (**рис. 1**).

Ранее автором был выявлен механизм ускоренного усталостного разрушения асфальтобетона под воздействием циклических транспортных нагрузок в условиях водонасыщения [1]. Это явление обусловлено возникновением в насыщенных водой порах материала покрытия импульсных гидродинамических напряжений под воздействием движущегося транспорта. Было показано, что усталостная долговечность водонасыщенного асфальтобетона снижается вдвое по сравнению с усталостной долговечностью образцов сухого асфальтобетона.



*Рис. 1. Образование выбоины на дорожном асфальтобетонном покрытии*

Поскольку дорожные асфальтобетонные покрытия значительную часть времени в течение срока службы работают именно в условиях увлажнения (это и летние, и осенние дожди, периоды весеннего оттаивания, применение противогололедных материалов в зимнее время), низкая водостойкость асфальтобетона является одним из важнейших факторов, приводящих к развитию выбоин в процессе эксплуатации автомобильных дорог (**рис. 2**).



*Рис. 2. Развитие выбоин в процессе эксплуатации автомобильной дороги*

К сожалению, существующая в настоящее время нормативно-техническая база и традиционная технология приготовления дорожных асфальтобетонных смесей не способствуют обеспечению производства их с высокой водостойкостью при динамических воздействиях и, следовательно, высокой эксплуатационной долговечностью при работе в реальных климатических условиях.

Следует выделить два основных фактора, определяющих недостаточную эксплуатационную долговечность асфальтобетонных покрытий вследствие их недостаточной водостойкости:

- 1) недостатки традиционной технологии приготовления асфальтобетонных смесей;
- 2) недостатки в системе нормативных требований к качеству асфальтобетона.

Принципиальным недостатком применяемой в настоящее время технологии приготовления асфальтобетонных смесей является то, что традиционно сначала производится смешение и нагрев всех минеральных компонентов асфальтобетонной смеси (щебень, песок и минеральный порошок), а затем в эту смесь добавляется горячий битум. Известно, что важнейшим фактором, обеспечивающим прочность адгезионных связей, является нанесение склеивающего материала на чистую и сухую поверхность склеиваемых поверхностей.

При традиционной технологии приготовления асфальтобетонных смесей при смешении частиц щебня и песка с минеральным порошком происходит запыление поверхности щебня и песка. В результате при подаче битума на запыленную поверхность частиц щебня резко ухудшаются условия смачивания этих поверхностей битумом, что приводит к снижению прочности склеивания битумом минеральных частиц за счет ослабления адгезионных связей и снижению водостойкости асфальтобетона.

Более эффективным является приготовление асфальтобетонных смесей по так называемой «двухстадийной» технологии, когда на первой стадии производится приготовление смеси битума с минеральным порошком (т.е. приготовление асфальтового вяжущего), а на второй стадии производится смешение асфальтового вяжущего со щебнем и песком [2].

Следует отметить, что, именно «двухстадийная» технология позволит эффективно решить задачу получения высококачественных резиноасфальтобетонов при использовании резиновой крошки взамен части минерального порошка. Известные технические решения по получению резиноасфальтобетонов наталкиваются на ряд трудностей, связанных с

проблемами совместимости битума и резиновой крошки, а в ряде случаев с высокой стоимостью предлагаемых технологий.

Реализация системы требований к асфальтобетону в соответствии с ранее выдвинутыми предложениями по переработке ГОСТа 9128 [3], наряду с переходом на более эффективную двухстадийную технологию приготовления асфальтобетонных смесей, позволит существенно повысить эксплуатационную долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий. При этом обеспечивается значительный экономический эффект за счет ресурсосбережения вследствие экономии материалов, энергетических и финансовых затрат на проведение периодических ремонтных работ в процессе эксплуатации.

Вторым важнейшим фактором обеспечения эксплуатационной долговечности асфальтобетона является необходимость совершенствования нормативной базы, определяющей требования к характеристикам асфальтобетона и компонентам, применяемым для его приготовления.

Автор ранее неоднократно указывал на необходимость существенной переработки действующего ГОСТа на смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон [3]. В частности, одним из важнейших качеств битумов, определяющих эксплуатационную долговечность дорожных покрытий, является их способность обеспечить прочную адгезионную связь с минеральными компонентами асфальтобетонных смесей.

Процесс развития выбоин в значительной степени обусловлен нарушением прочности адгезионных связей битума с поверхностью минеральных частиц, входящих в состав асфальтобетона, т.е. нарушением прочности склеивания всех компонентов асфальтобетона в устойчивый монолит, что приводит в процессе эксплуатации автомобильных дорог к постепенной дезинтеграции материала асфальтобетонных покрытий (**рис. 3**).

К сожалению, в действующем ГОСТе 22245-90 на битумы нефтяные дорожные вязкие, в соответствии с которым производится в России значительная часть дорожных битумов, требование к такому важнейшему показателю свойств битумов, как их адгезионная способность, отсутствует. Более того, методика контроля адгезионных свойств битумов, регламентированная ГОСТ 11508, предусматривает проведение испытания под воздействием кипящей воды, что совершенно не соответствует реальным эксплуатационным условиям работы асфальтобетона в дорожных покрытиях и, следовательно, не дает объективной оценки адгезионных свойств битумов.



*Рис. 3. Ухудшение состояния дорожного асфальтобетонного покрытия вследствие образования выбоины*

Использование недавно разработанного ГОСТа на битумы (ГОСТ 33133) ограничивает возможности его практического применения на производстве, так как требует применения импортного лабораторного оборудования, которым многие дорожные организации не располагают, и эффективность использования которого в производственных условиях в нашей стране еще не достаточно изучена.

Необходимо совершенствование методики контроля адгезионных свойств битумов, в частности, с использованием режимов испытаний, имитирующих воздействие динамических нагрузок на дорожное покрытие. Принципиальная схема такой методики была ранее предложена автором [4].

В комплексе с переработкой ГОСТа 9128 на асфальтобетон необходимо предусмотреть и переработку ГОСТа 22245 и ГОСТа 33133 на битумы нефтяные дорожные с обязательным включением в них требований к сцеплению (адгезии) битумов с каменными материалами.

## ВЫВОДЫ

1. Продление сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий требует серьезного совершенствования системы нормативных требований как к самому асфальтобетону, так и к его компонентам (прежде всего к битумам).
2. С целью повышения эксплуатационной долговечности дорожных асфальтобетонов необходимо осуществлять смешение минеральных материалов (щебень, песок) с заранее приготавливаемым ас-

фальтовым вяжущем (смесь битума с минеральным порошком).

## *ЛИТЕРАТУРА*

1. Руденский А.В. Дорожные асфальтобетонные покрытия / А.В. Руденский. – М.: Транспорт, 1992. – 254 с.
2. Руденский А.В. Дорожные асфальтобетонные покрытия. Актуальные проблемы ресурсосбережения и качества / А.В. Руденский. – 4-й Всероссийский дорожный конгресс. – М., 2015. – С. 178-186.
3. Руденский А.В. О необходимости коренной переработки ГОСТа на асфальтобетон / А.В. Руденский // Труды НИИМосстроя. – 2008. – №3(13). – С. 23-29.
4. Руденский А.В. Оценка адгезионных свойств битумов ультразвуковым методом / А.В. Руденский // Автомобильные дороги». – 1994. – №12. – С. 21-22.

## *LITERATURA*

1. Rudenskij A.V. Dorozhnye asfal'tobetonnye pokrytija / A.V. Rudenskij. – M.: Transport, 1992. – 254 s.
2. Rudenskij A.V. Dorozhnye asfal'tobetonnye pokrytija. Aktual'nye problemy resursosberezhhenija i kachestva / A.V. Rudenskij. – 4-j Vserossijskij dorozhnyj kongress. – M., 2015. – S. 178-186.
3. Rudenskij A.V. O neobhodimosti korennoj pererabotki GOSTa na asfal'tobeton / A.V. Rudenskij // Trudy NIIMosstroja. – 2008. – #3(13). – S. 23-29.
4. Rudenskij A.V. Ocenna adgezionnyh svojstv bitumov ul'trazvukovym metodom / A.V. Rudenskij // Avtomobil'nye dorogi». – 1994. – #12. – S. 21-22.

.....

**ASPHALT PAVEMENTS POTHOLES.  
REASONS FOR THEIR OCCURRENCE  
AND PREVENTIVE MEASURES**

*Doctor of Engineering, Professor A.V. Rodenskiy  
(FAI «ROSDORNII»)  
Contact information: ruda0704@yandex.ru*

*The article concerns some ways to enhance service life of asphalt concrete road pavements by reducing potholes formation during operation. This problem is revealed to be solved by improving asphalt concrete mixtures production technology, as well as the system of technical requirements for asphalt concrete, which ensure its water resistance increasing.*

**Key words:** asphalt concrete, potholes, water resistance increasing, improvement in asphalt concrete mixtures production technology.

---

Рецензент: канд. техн. наук Л.А. Горельышева (ФАУ «РОСДОРНИИ»).  
Статья поступила в редакцию: 15.06.2017 г.